



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS
EAP. DE BIBLIOTECOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Accesibilidad web: el portal de la Biblioteca Nacional del Perú

INFORME PROFESIONAL

Para optar el Título de Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información

AUTOR

Carlos Antonio Sam Anlas

LIMA – PERÚ
2015

RESUMEN

Este Informe evalúa la accesibilidad web del portal de la Biblioteca Nacional del Perú a partir de comprobar el cumplimiento de las pautas establecidas por el *World Wide Web Consortium (W3C)*. La evaluación se realizó utilizando las herramientas de accesibilidad HERA y TAW; que permiten analizar de acuerdo a las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0 y 2.0 la existencia de barreras de acceso a la web. Como resultado el portal web no alcanzó un nivel aceptable de accesibilidad requerido para las instituciones públicas del Perú. Se concluye en la necesidad de un conjunto de mejoras para el rediseño del portal empleando las Web Content Accessibility Guidelines o Pautas de Acceso al Contenido Web (WCAG).

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I PROYECTO DE INFORME PROFESIONAL	
1.1 Descripción del tema	9
1.2 Antecedentes	13
1.3 Justificación	17
1.4 Objetivos	18
1.5 Metodología	18
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
2.1 Biblioteca nacional.....	19
2.1.1 Objetivos y rol social de la biblioteca nacional.....	22
2.1.2 Tendencias de la Biblioteca Nacional	22
2.1.3 Servicios web y arquitectura de la información.....	24
2.1.4 Sitios web y Portales	26
2.1.5 Tipología de los portales web	27
2.2 Accesibilidad web	29
2.2.1 Limitaciones de la accesibilidad web	31
2.2.2 Estándares de accesibilidad web	35
2.2.3 El consorcio de accesibilidad web (W3C) y su iniciativa de accesibilidad (WAI)	36
2.2.4 Pautas de accesibilidad al contenido en la web.....	37
2.2.4.1 Pautas de accesibilidad al contenido en la web (WCAG 1.0)	39
2.2.4.2 Pautas de accesibilidad al contenido en la web (WCAG 2.0).....	39
2.3 Herramientas para la evaluación de la accesibilidad web	41
2.3.1 Navegadores con funciones de accesibilidad y otras aplicaciones.....	44
2.3.2 Evaluación de la accesibilidad web.....	45

CAPÍTULO III ACCESIBILIDAD WEB: EL PORTAL DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ

3.1	La Biblioteca Nacional del Perú	50
3.2	Evaluación del cumplimiento de la accesibilidad web mediante las Web Content Accessibility Guidelines (WCGA).....	53
3.2.1	Metodología.....	53
3.2.2	Universo.....	56
3.2.3	Instrumentos o herramientas de evaluación HERA y TAW	57
3.2.4	Evaluación de la accesibilidad web a partir de las pautas WCAG 1.0 usando el validador HERA.....	58
3.2.4.1	Resultados generales de las pautas 1.0 y porcentaje de accesibilidad web	69
3.2.5	Evaluación de la accesibilidad web a partir de las WCAG 2.0 usando TAW	73
3.2.5.1	Resultados generales de las pautas 2.0 y porcentaje de accesibilidad web	74

CAPÍTULO IV PROPUESTA DE MEJORA EN EL DISEÑO DEL PORTAL WEB DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ

4.1	Mejoras en el diseño del portal web de la BNP.....	93
4.1.1	Estrategias.....	93
4.1.2	Principios de Accesibilidad web 2.0.....	97
4.2	Cronograma.....	103
4.3	Presupuesto	107
CONCLUSIONES		111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		113
ANEXOS.....		119

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1	Clasificación de las bibliotecas 21
Tabla N° 2	Limitaciones de accesibilidad web..... 32
Tabla N° 3	Limitaciones al acceso de acuerdo a las discapacidades 33
Tabla N° 4	Puntos a verificar por cada prioridad de la WCAG 1.0..... 58
Tabla N° 5	Resultados de la evaluación por prioridad..... 59
Tabla N° 6	Resumen de la evaluación por prioridad 68
Tabla N° 7	Resultados generales de las WCAG 1.0 por pautas 69
Tabla N° 8	Resumen de la evaluación por pautas de las WCAG 1.0 70
Tabla N° 9	Puntos que integran cada principio de la WCAG 2.0 74
Tabla N° 10	Resultados de la evaluación del principio Perceptible 75
Tabla N° 11	Resumen del resultado de la evaluación del principio Perceptible 76
Tabla N° 12	Resultados de la evaluación del principio Operable 79
Tabla N° 13	Resumen del resultado de la evaluación del principio Operable 80
Tabla N° 14	Resultados de la evaluación del principio Comprensible 83
Tabla N° 15	Resumen del resultado de la evaluación del principio Comprensible 84
Tabla N° 16	Resultados de la evaluación del principio Robusto 87
Tabla N° 17	Resumen del resultado de la evaluación del principio Robusto 88
Tabla N° 18	Resultados de la evaluación general por principios de las WCAG 2.0 89
Tabla N° 19	Resumen de la evaluación por pautas de las WCAG 2.0 90
Tabla N° 20	Cronograma de actividades..... 104
Tabla N° 21	Propuesta de presupuesto para el Taller de accesibilidad web 108
Tabla N° 22	Propuesta de presupuesto general 109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1	Tendencia mundial sobre las WCAG 36
Gráfico N° 2	Tendencia del comportamiento de las WCAG 1.0 y la WCAG 2.0 38
Gráfico N° 3	Vista del evaluador de accesibilidad web HERA..... 55
Gráfico N° 4	Vista del evaluador de accesibilidad web TAW 55
Gráfico N° 5	Accesibilidad de acuerdo a las pautas WCAG 1.0 68
Gráfico N° 6	Accesibilidad del principio operable de acuerdo a las pautas WCAG 2.0. 78
Gráfico N° 7	Accesibilidad del principio perceptible de acuerdo a las pautas WCAG 2.0. 83
Gráfico N° 8	Accesibilidad del principio comprensible de acuerdo a las pautas WCAG 2.0. 87
Gráfico N° 9	Accesibilidad del principio robusto de acuerdo a las pautas WCAG 2.0. 89
Gráfico N° 10	Accesibilidad de acuerdo a las pautas WCAG 2.0 90
Gráfico N° 11	Imagen de la página principal de la BNP 94
Gráfico N° 12	Estructura general de una página web 95
Gráfico N° 13	Mejoras del principio perceptible del encabezado y cuerpo de la página principal de la BNP 98
Gráfico N° 14	Mejoras del principio perceptible del cuerpo de la página principal de la BNP 99
Gráfico N° 15	Mejoras del principio perceptible del cuerpo y pie de página de la página principal de la BNP 99
Gráfico N° 16	Mejoras del principio operable del encabezado y cuerpo de la página principal de la BNP. 100

INTRODUCCIÓN

En los últimos quince años la humanidad ha experimentado un cambio crucial en lo referente al tratamiento y consumo de la información desde el surgimiento y uso de internet, y desde entonces, es mucho lo que se ha escrito sobre el relevante impacto de este fenómeno.

Internet desde su aparición ha generado una revolución en lo que a la información y comunicación concierne, y esto se debe principalmente a su capacidad de ofrecer una enorme cantidad de información y como resultado: productos web a la cual las personas pueden acceder de manera totalmente distinta a la que permiten los medios tradicionales. Es la tentativa de palpar el mundo sentado frente a un ordenador.

La verdadera expansión de internet se debe al éxito de la World Wide Web (WWW), creado a principios de los noventa en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas. Este servicio creado a partir de la idea original propuesta por Tim Berners Lee, a principios de los años noventa, contiene en sus páginas, la mayor cantidad de ofertas informativas combinadas que el hombre haya tenido disponible en toda la historia de la humanidad, es un sistema de imágenes, textos y sonidos, que posibilita el acceso a la información, a cualquier persona desde cualquier lugar, utilizando una computadora con conectividad.

Desde la perspectiva de la información los sitios web son una representación virtual de contenidos que identifican un tema, una persona, una empresa o una organización en el ciberespacio y que se crean con la finalidad de lograr la interacción básica entre el usuario y el contenido ofrecido. Son muchos los factores que influyen en la calidad y óptimo aprovechamiento de los mismos, pero la usabilidad de un sitio ofrece una medida exacta de su capacidad capaz de lograr este requisito imprescindible.

La consideración de la accesibilidad como un factor importante en el desarrollo de aplicaciones web se ha incrementado en los últimos años, donde las bibliotecas no son ajenas a los cambios de las comunicaciones, por lo que su presencia en internet se hace cada vez más activa a partir de los servicios web que ofrece, pero esto no es suficiente, es necesario que la información sea accesible y recuperable, lo cual convierte este tema en una de las prioridades a cumplir.

Este estudio está estructurado en cuatro capítulos. En el primer capítulo, se describe la problemática, los antecedentes registrados sobre el tema de la investigación, la justificación del informe, los objetivos que se pretenden alcanzar, un breve marco teórico y, por último, la metodología aplicada a la investigación. En el segundo capítulo, se desarrolla el marco teórico y se aborda las definiciones de accesibilidad web, las pautas que la integran, las herramientas de evaluación, enmarcando el objeto de estudio, en las bibliotecas nacionales, su rol y tendencias en cuanto a los servicios web.

En el tercer capítulo, se realiza la evaluación de la accesibilidad web al portal de la Biblioteca Nacional del con la herramienta HERA, para evaluar la accesibilidad web de las pautas 1.0, y mediante TAW para evaluar el cumplimiento de las pautas 2.0, para luego analizar los resultados en porcentaje de accesibilidad web. En el último capítulo, se detalla una propuesta de mejora de accesibilidad web que incluye un taller de accesibilidad web, señalando los objetivos, contenido, cronograma de actividades y presupuesto.

Por último, se presentan las conclusiones a las que se arribaron en estrecha relación con los objetivos propuestos.

CAPÍTULO I

PROYECTO DEL INFORME PROFESIONAL

1.1 Descripción del tema

El creciente cambio en el desarrollo y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la necesidad de crear servicios de información desde una perspectiva amplia, ha conllevado a que gran parte de estos servicios se brinden en ambiente digital a través de los portales web.

Esta nueva modalidad de servicios de información reporta grandes beneficios: una mejor gestión y organización de la información disponible, una mayor rapidez en la recuperación de datos o que el propio usuario sea el responsable de elegir la información relevante y pertinente, así como un acercamiento a la información sin la necesidad de trasladarse fuera de la zona que ocupa su computadora, o desplazarse con esta, con la posibilidad además de lograr de manera rápida y precisa la satisfacción a su necesidad informativa.

El acceso a la información en muchas ocasiones, es confundido con la disponibilidad de la información. Se puede tener acceso a la información a través de instrumentos diversos como son los catálogos al público, los catálogos de publicaciones comerciales, las librerías.

Las bibliotecas no son ajenas a la modernidad de las comunicaciones y van buscando la renovación de las formas para lograr que el conocimiento sea accesible; de esta manera, la tendencia que se observa es que las bibliotecas van dejando de lado el rol que las convertía en un ente pasivo que albergaba información para formar parte activa en la difusión y generación del conocimiento, por esta razón, su presencia en la web se hace sumamente necesaria y su visibilidad dentro del entorno al que pertenecen se convierte en una de las prioridades.

Debido a esto, todos los que usan la web probablemente experimenten, alguna vez, la “frustración” de no poder visitar de manera completa un Portal Web por la dificultad de navegación o por no encontrar la información relativa a un determinado tema, sean o no personas con discapacidad, y aunque la rápida evolución de los navegadores, servidores web y otras aplicaciones han permitido el desarrollo de la web, en muchas ocasiones se realiza sin tener en cuenta los estándares, lo que trae como consecuencia que los nuevos servicios, no puedan ser visualizados de forma correcta en todas las computadoras, o equipos que para estos fines existen, surgiendo así uno de los grandes problemas de la web actual: la inaccesibilidad, o sea limitaciones que impidan el uso normal de internet.

La accesibilidad, según la RAE (2010), es definida como: “Cualidad de ser accesible, es decir que las personas tienen la capacidad de utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio independientemente de sus capacidades físicas o mentales”.

En la actualidad, la accesibilidad no sólo se refiere a donde podemos acceder (lugar) o que podemos utilizar a pesar de algunas discapacidades, sino también se refiere al derecho que tiene como persona de acceder a la información y de utilizarla de acuerdo a sus necesidades, tal como lo señala la Organización de las *Naciones Unidas* (1976) en su *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*, en el artículo 19, inciso 2 establece: “Toda persona tiene derecho a la libertad de expresión; este derecho comprende la libertad de buscar, recibir y difundir informaciones e ideas de toda índole, sin consideración de fronteras, ya sea oralmente, por escrito o en forma impresa o artística, o por cualquier otro procedimiento de su elección”.

La Organización de las Naciones Unidas (1993) en *Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*, escribió:

Las personas con discapacidad y, cuando proceda, sus familias y quienes abogan en su favor deben tener acceso en todas las etapas a una información completa sobre el diagnóstico, los derechos y los servicios y programas disponibles. Esa información debe presentarse en forma que resulte accesible para las personas con discapacidad.

A su vez, la accesibilidad debe ser un punto importante a tener en cuenta cuando se diseñe los portales web, ya que se debe considerar que no todas las personas acceden de la misma forma ni con las mismas herramientas, también existen personas que a pesar de sus discapacidades quieren y deben tener acceso a las mismas.

La *World Wide Web Consortium* (W3C) (2011) señala que la accesibilidad es un acceso universal a la web, independientemente del tipo de hardware (PC, dispositivo móvil), software, idioma, localización y capacidades de los usuarios. Para cumplir lo anterior, la W3C ha desarrollado “*Pautas de Accesibilidad*”, en dos versiones, con el objetivo de que los desarrolladores elaboren páginas web accesibles, para todos los usuarios de internet.

En el Perú, en el 2009, se aprobaron los “Lineamientos de accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para Instituciones Públicas del Sistema Nacional de Informática” mediante Resolución Ministerial N° 126-2009-PCM que describe las técnicas para la creación de contenidos accesibles en el Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML) y uso de Hojas de Estilo (CSS). El propósito de este documento es que las instituciones públicas apliquen las “Pautas de Accesibilidad de los Contenidos Web 1.0” (WCAG 1.0), para mejorar sus páginas web y crear las bases para el desarrollo de aplicaciones para equipos móviles (telefonía celular), en el marco de la Sociedad de la Información, la inclusión social y con ello la accesibilidad web.

Por otra parte, en el 2012 se aprobó la Ley N° 29973 “*Ley general de la persona con discapacidad*”, con la finalidad de establecer el marco legal para la promoción, protección, y realización, en condiciones de igualdad de derechos de la persona con discapacidad, promoviendo su desarrollo e inclusión plena y efectiva en la vida política, económica, cultural y tecnológica. En su artículo 23, referente a la accesibilidad en las tecnologías de la información, explicita la obligatoriedad de promover el acceso a internet a la persona con discapacidad, en las instituciones públicas y privadas que prestan servicios de información, a través de páginas web. Asimismo, se establece en el artículo 40, la necesidad de que las bibliotecas también sean accesibles, respecto a sus instalaciones, como a sus materiales.

En ese mismo año, la Ley N°28530, "*Ley de promoción de acceso a internet para personas con discapacidad y de adecuación del espacio físico de cabinas públicas de internet*", también establece la incorporación en las páginas web de las entidades públicas, opciones de acceso para que las personas con discapacidad puedan acceder a la información que contiene.

Una de las instituciones públicas del país, que debe cumplir las normativas anteriores, es la Biblioteca Nacional del Perú (BNP). La BNP es una institución dedicada a la administración eficiente y eficaz del patrimonio cultural documental bibliográfico, así como del capital universal que posee con la finalidad de coadyuvar al desarrollo cultural, científico y tecnológico, contribuyendo al desarrollo económico y social, y apoyando la formación de ciudadanos y asociaciones, informados y proactivos. (ROF, 2002).

En el Perú, el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la BNP (2002) señala entre sus objetivos el de fomentar y asegurar la integración, conservación, difusión, defensa y control del patrimonio cultural documental bibliográfico de la Nación, comprendiendo el patrimonio digital, así como el apoyo en la organización y gestión de programas y proyectos de desarrollo bibliotecario nacional, y asegurar el desarrollo del servicio bibliotecario nacional (p.4).

En este escenario, algunos de los servicios se ofrecen en ambiente web, por lo que las páginas web se convierten en una herramienta obligada y es por esa razón, que su creación debe ser bien planificada, y evaluada con determinada periodicidad, de lo contrario, y de ser posible capacitar a los que inciden en el desarrollo de ese ambiente de acceso, porque las deficiencias que pueda presentar se convertirán en elementos negativos para la imagen de la BNP.

Recae igualmente en las funciones de la BNP: Normar, conducir, ejecutar, supervisar y evaluar los servicios bibliotecarios especializados, así como el control, difusión, promoción e investigación del patrimonio cultural documental-bibliográfico de la Nación (ROF, 2002).

Lo anterior son razones que obligan a tener absoluta responsabilidad en la evaluación de la accesibilidad web, conforme lo establecen las normas internacionales y adelantos tecnológicos aplicados a estos procesos, incluyendo los que establece el país.

Sin embargo, no se tiene conocimiento de que el portal de la BNP tenga accesibilidad para todos los ciudadanos, esto posiblemente debido a que no se ha realizado una evaluación de la accesibilidad del portal web.

Esto puede conllevar a que, las personas que necesiten acceder a la información y no puedan hacerlo, sientan inconformidad con el trabajo que realiza una institución pública, por lo tanto, su aceptación será nula.

1.2 Antecedentes

Se revisó diversa bibliografía sobre el tema hallándose autores recientes cuyas investigaciones están vinculadas al tema de la accesibilidad web.

Montano (2014), en su tesis *Evaluación de la accesibilidad y usabilidad del sitio web de la Unión Cuba-Petróleo*, realizó una evaluación de accesibilidad y usabilidad del sitio web de esta institución pública, a partir del análisis de la metodología de evaluación de conformidad con la accesibilidad en sitios web (WCAG-EM) de conjunto con el criterio de usuarios que visitan el sitio y la herramienta automática TAW. Concluye que el sitio web no cumple con el nivel medio de accesibilidad establecido en las pautas de accesibilidad web (WCAG) 2.0, y propone un conjunto de aspectos para elevar el nivel de accesibilidad y usabilidad del sitio.

Chacón-Medina, Chacón-López, López-Justicia & Fernández-Jiménez (2013), en el artículo *Dificultades en la accesibilidad web de las universidades españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0*. El propósito del estudio ha sido conocer posibles limitaciones en el nivel de accesibilidad de las páginas principales y de estudiantes, de los sitios web de 74 universidades españolas, mediante la herramienta TAW, que permite analizar, de acuerdo a la norma WCAG 2.0, la existencia de barreras en ellas.

Después de revisar automática y manualmente los Principios, Pautas y Criterios de conformidad de la norma, en sus niveles de prioridad A y AA, se constató mediante un análisis porcentual que ninguna de las universidades supera en su totalidad las pautas en ninguna de las dos páginas analizadas (la página principal y la de estudiantes), aunque la mejor situada en accesibilidad es la de la Universidad de Granada en ambas páginas, seguida de la Universidad de Alicante. Se recomienda hacer revisiones periódicas y ajustes para resolver estos problemas y facilitar la accesibilidad web.

Hilera, Fernández, Suárez & Vilar (2013), en el artículo *Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales*, evalúan el cumplimiento de las pautas de accesibilidad de los contenidos establecidas por el *World Wide Web Consortium* en la recomendación WCAG 2.0 de los portales web de algunas de las universidades extranjeras y españolas más relevantes según tres rankings universitarios publicados, para determinar si universidades con prestigio a nivel académico ofrecen la información sobre la universidad a través de su web, de tal forma que pueda ser visitada por todas las personas (profesores, estudiantes), independientemente de si tienen o no algún tipo de discapacidad. Se concluye que la mayoría de los sitios analizados no llegan a un nivel de cumplimiento aceptable, a pesar de ser universidades que están incluidas en tres importantes rankings universitarios, solo dos universidades españolas alcanzaron un nivel aceptable de accesibilidad y solo una de ellas ha alcanzado una evaluación por encima de universidades extranjeras.

Portal (2013), en su informe profesional *Análisis de la accesibilidad web en los portales gubernamentales-ministerios del Perú*, evaluó los portales de transparencia de los 18 ministerios con la herramienta TAW (Test de Accesibilidad Web). Los resultados expresados en porcentajes demostraron que, ningún portal de transparencia cumple con un 100% de accesibilidad, al igual que con los principios. Propone un taller de accesibilidad web en los portales de transparencia, señalando los beneficios, contenidos, presupuesto y cronograma de actividades.

Medina (2012), en su tesis *Evaluación de la sede web del Centro Regional de Información sobre Desastres (CRID): aplicación del cuestionario BRACAD*, una

evaluación de la sede web del CRID para América Latina y el Caribe (CRID) a partir de un diagnóstico situacional a través de la matriz DAFO. Además, se realizó la aplicación de la versión abreviada del cuestionario denominado BRACAD en el cual se identifican cinco criterios que corresponde a las siglas del cuestionario: búsqueda y recuperación, autoridad, contenido, administración y diseño. Finalmente, se propone recomendaciones para la mejora del sitio web evaluado.

Quiliano y Ríos (2012) en la investigación *Estudio de accesibilidad web en las bibliotecas virtuales en salud en Perú*, evalúan los niveles de accesibilidad web de la página principal de las bibliotecas virtuales en salud (BVS) en el Perú. Concluye que la página web cumple con todas las pautas, que incluye la de alternativas textuales ajustables a las necesidades de la persona. La simpleza de la estructura y presentación de la BVS Site es una fortaleza, cuanto menos elementos decorativos innecesarios tengan, la hace más accesible, finalmente una de sus principales conclusiones es la identificación de ausencia de conocimiento sobre de las pautas de WCAG 2.0 entre los desarrolladores y administradores web.

Córdova (2012), en su investigación *Estudio comparativo de accesibilidad web en portales informativos de universidades peruanas de educación a distancia*, presentó los resultados de un estudio comparativo sobre el cumplimiento de las prioridades de la accesibilidad web contempladas en la legislación peruana las mismas que están basadas en las directivas de la W3C. Para tal fin, identificó a las universidades peruanas que ofertan programas en modalidad a distancia a nivel de pregrado, evaluando los portales informativos en esta modalidad mediante las pruebas HERA y TAW.

Martínez y Rodríguez (2011), en la *Guía sobre Normalización en la Accesibilidad de las TIC*, estudio del Centro Nacional de Tecnologías de la Accesibilidad (CENTAC) del año 2011, la cual ofrece una completa y práctica referencia para encontrar y conocer las diferentes normas y estándares sobre accesibilidad. En la misma se identifican y describen las normas técnicas más relevantes, acerca de la accesibilidad electrónica, que existen en España y en el mundo, mediante una propuesta de estructura de etiquetas destinadas a la descripción de cada

norma, atendiendo a diversos criterios entre los que se incluye la fase del ciclo productivo en el que es aplicable la norma.

Zubillaga (2010), en su tesis *La accesibilidad como elemento del proceso educativo: análisis del modelo de accesibilidad de la universidad Complutense de Madrid para atender las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad*, presenta un análisis del triángulo TICs – Universidad – Discapacidad. Comienza identificando el papel que las tecnologías juegan en el proceso de inclusión social y educativa de las personas con discapacidad, las luces y sombras del desarrollo tecnológico, y el rol específico que juegan las TIC en el proceso educativo de los estudiantes con discapacidad, acompañado con un análisis de la normativa en materia de discapacidad, universidad y tecnología. Incluye en su estudio la evaluación con las herramientas de accesibilidad una evaluación técnica de la página de acceso al sitio web institucional y el campus virtual, como recursos tecnológicos fundamentales de apoyo a la docencia, acompañado de un análisis por parte de los estudiantes con discapacidad.

Díaz, Harari & Amadeo (2008), en el trabajo *Evaluación de accesibilidad de sitios web oficiales: Ministerios y Municipios de la Provincia de Buenos Aires*, explica la importancia de la accesibilidad web, los criterios de evaluación y muestra las páginas web evaluadas y cuáles fueron sus conclusiones.

Caballero- Cortés, Faba-Pérez & Moya-Anegón (2008), en el artículo *Evaluación comparativa de la accesibilidad de los espacios web de las bibliotecas universitarias españolas y norteamericanas*, realizan una investigación comparativa acerca de accesibilidad de páginas web en bibliotecas universitarias entre dos países. Primero analizan el cumplimiento de las pautas de accesibilidad web de las páginas de bibliotecas universitarias de diferentes países que tienen realidades diferentes en el aspecto geográfico, social y económico. Para terminar con una comparación de los dos resultados.

Segovia (2007), en su investigación *Accesibilidad e internet...para que todas las personas, con distintas capacidades o recursos, puedan acceder a internet*, detalla las razones del porqué se debe tener una página accesible para todos, hace una revisión de

la legislación y pautas acerca de la accesibilidad web en diferentes países como por ejemplo: Alemania, Argentina, Australia, Brasil, España, Estados Unidos, Francia, Nueva Zelanda, Italia, Perú, Portugal, etc. También se muestra las diferentes ayudas técnicas para cumplir con la accesibilidad web.

Porras (2006), en su artículo *Estándares web y accesibilidad en Colombia*, evalúa las páginas más representativas de Colombia, también los blogs colombianos que son más visitados según Blogalaxia.com, para realizar un diagnóstico acerca de la utilización de estándares web y las guías de accesibilidad, su conclusión principal fue que estas no son muy utilizadas en las páginas web colombianas, sin embargo los blogs si cumplen en mayor medida estos estándares.

1.3 Justificación

El tema de la accesibilidad no es una cuestión novedosa, debido a que desde hace varios años se habla de cómo los servicios, aplicaciones informáticas y en especial, las páginas web deben cumplir con los estándares técnicos dirigidos a garantizar su acceso y utilización para todas las personas, con pautas y estándares específicos desde 1999 (fecha de publicación de las *Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0* elaboradas por la *Web Accessibility Initiative* del *World Wide Web Consortium* -WAI), y han evolucionado hasta la más reciente versión 2.0, pero aún no han sido suficientemente sistematizada la evaluación en las instituciones.

Por otra parte, desde el 2008, no se realiza un estudio que evalúe la accesibilidad web del portal en la Biblioteca Nacional de Perú, mediante el comportamiento de los estándares establecidos en materia de accesibilidad web para el país. Esto permitirá a las personas que accedan al portal, lo realicen independientemente de su capacidad, la de la computadora o dispositivo móvil y la conectividad que posean, para acceder a la web.

Con las propuestas de mejora de la accesibilidad web para la BNP, desarrolladores y diseñadores tendrán una guía para crear un portal web más accesible, donde los usuarios serán los más beneficiados al poder acceder a la información de manera óptima y oportuna y por lo tanto la BNP estarán mejorando su desempeño como

institución social que representa, además de contribuir con el cumplimiento de sus objetivos.

1.4 Objetivos

- **Objetivo general**

Evaluar el cumplimiento de la accesibilidad web mediante las WCAG 1.0 y 2.0 en el portal de la Biblioteca Nacional del Perú.

- **Objetivos específicos**

- a) Analizar las normas vigentes en materia de accesibilidad web a nivel internacional y nacional.
- b) Determinar el porcentaje de accesibilidad web del portal de la BNP, a partir del cumplimiento de las pautas 1.0 y 2.0.
- c) Proponer un plan de mejoras en el diseño del portal web de la BNP.

1.5 Metodología

Se realizará una investigación de tipo descriptiva, orientada al conocimiento y evaluación de la realidad tal como se presenta en una situación dada. Este método consiste en describir, analizar e interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos o fenómenos y sus variables.

Se utilizará la revisión documental, para el estudio de la bibliografía concerniente a la accesibilidad web en aras de conocer los aspectos teóricos que sobre la temática se han publicado, así como para analizar las normas vigentes y documentos regulatorios que sirven de sustento para el tema a nivel internacional y nacional.

En la investigación se utilizarán las Pautas de Accesibilidad en la versión 1.0 como 2.0. Las herramientas utilizadas son el validador automático HERA, así como TAW, finalmente se determinará el porcentaje de accesibilidad web usando una breve operación matemática extraída del estudio realizado por Hilera et al. (2013).

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Biblioteca nacional

La palabra "biblioteca" proviene del latín *bibliothēca*, que a su vez deriva del griego βιβλιοθήκη ('*bibliothēke*'), la cual está compuesta por βιβλίον ('*biblíon*' «libro») yθήκη ('*thēke*' «armario, caja»). Es decir, hacía referencia al lugar donde los libros eran guardados. Inicialmente, estos libros eran rollos de papiro; ya que era el formato librario más común en esa actualidad. En el mundo greco-latino era denominado *codex* (Ngo, 2011).

Esta concepción limitada ha sido superada, para pasar a referirse tanto a las colecciones bibliográficas como a las instituciones que las crean, gestionan, organizan y desarrollan mediante un conjunto de actividades técnicas y científicas que tienen como finalidad atesorar y difundir el conocimiento, para con esto responder mejor - en calidad y cantidad - a las demandas de información de la sociedad.

La ALA (*American Library Association*), la biblioteca se define como una “Colección de material de información organizada para que pueda acceder a ella un grupo de usuarios. Tiene personal encargado de los servicios y programas relacionados con las necesidades de información de los lectores” (Wiegand, 1999).

La norma UNE 50113-1:1992 sobre conceptos básicos de información y documentación, el término biblioteca puede definirse en dos sentidos:

Cualquier colección organizada de libros y publicaciones en serie impresos u otros tipos de documentos gráficos o audiovisuales disponibles para el préstamo o consulta. Organismo, o parte de él, cuya principal función consiste en construir bibliotecas, mantenerlas, actualizarlas y facilitar el uso de los documentos que precisen los usuarios para satisfacer sus necesidades de información, investigación, educativas o de esparcimiento, contando para ello con un personal especializado.

Carrión (2001), la define como: “Una colección de libros debidamente organizada para su uso”. Coincidiendo con el autor en cuanto a que el libro en un sentido amplio es sinónimo de documento, como soporte de información destinado a ser leído, y que contiene una parte del conocimiento social, pero excluyendo a los documentos de archivo, que han sido generados por una persona física o jurídica en el ejercicio de sus funciones y no pertenezcan al conocimiento social.

Por una biblioteca en sí, generalmente, se entiende un lugar en donde se preservan libros y que por su organización facilita la búsqueda de una información determinada. Este enfoque queda visible en la norma ISO 2789-1991 (Norma UNE-EN ISO 2789) sobre estadísticas internacionales de bibliotecas que la define como:

Organización o parte de ella cuya principal función consiste en mantener una colección y facilitar, mediante los servicios del personal, el uso de los documentos necesarios para satisfacer las necesidades de información... Estas definiciones han sido asumidas por la sociedad históricamente, por lo que ha dado pie a que las bibliotecas se utilicen, principalmente, como un apoyo escolar, en donde los libros de texto son los más frecuentados.

Sin embargo, una biblioteca es más que un espacio en donde la sociedad se acerca e interactúa con sus documentos y el resultado de esta interacción se convierte en una posibilidad de desarrollo.

Pueden considerarse como instituciones consolidadas a lo largo de más de cuatro mil años de historia, que discurre paralela a la de la escritura y el libro. Donde en el pasado siglo se fortaleció la idea de que todos los seres humanos tienen derecho al libre acceso a la información. Sin embargo, coincidiendo con Carrión (2001), este aspecto incidió en el establecimiento de las corrientes que han determinado el pensamiento bibliotecario del siglo XX, donde el modelo anglosajón se extendió por todo el mundo durante la 2ª mitad del siglo pasado, y ha influido fuertemente en la Bibliotecología actual, especialmente por las doctrinas de la IFLA (International Federation of Library Associations) y de la Unesco, con programas como la UAP (Universal Availability of Publications), UBC (Universal Bibliographic Control), PAC (Preservation and Conservation) o UDT (Universal Dataflow and Telecommunications).

Después de revisado el concepto de biblioteca, aparece la diversidad de clasificaciones de las bibliotecas atendiendo a varios criterios (usuarios, acceso, ámbito

geográfico, etc.), donde las clasificaciones más utilizadas son las que proponen la Unesco y la IFLA (Tabla N°1).

Tabla N°1. Clasificación de las bibliotecas

Clasificación de las bibliotecas	
UNESCO	IFLA
I. Bibliotecas Nacionales II. Universitarias III. Otras bibliotecas importantes no especializadas (Bibliotecas regionales) IV. Bibliotecas escolares V. Bibliotecas especializadas VI. Bibliotecas públicas	I: Bibliotecas generales de investigación <ol style="list-style-type: none"> 1. Bibliotecas nacionales. 2. Bibliotecas universitarias y otras bibliotecas generales de investigación. 3. Bibliotecas y servicios de información para parlamentarios. II: Bibliotecas especializadas <ol style="list-style-type: none"> 1. Bibliotecas gubernamentales. 2. Bibliotecas de Ciencias Sociales. 3. Bibliotecas de Geografía y Mapas. 4. Bibliotecas de Ciencia y Tecnología. 5. Bibliotecas de Ciencias Biomédicas y de la Salud. 6. Bibliotecas de Arte. 7. Bibliotecas de Genealogía e Historia Local III: Bibliotecas que atienden al gran público <ol style="list-style-type: none"> 1. Bibliotecas públicas. 2. Bibliotecas para discapacitados. 3. Bibliotecas para niños y adolescentes. 4. Bibliotecas escolares y centros de recursos. 5. Bibliotecas para ciegos. 6. Servicios bibliotecarios para poblaciones multiculturales. 7. Bibliotecas metropolitanas. 8. Bibliotecas móviles.

Elaboración propia.

En el caso que particular de esta investigación referida a una biblioteca nacional, se entiende por la misma:

Aquellas que representan la cabecera del sistema de los estados. Están financiadas con fondos públicos y cumplen una doble finalidad: proporcionar material bibliográfico de investigación para cualquier disciplina, y conservar y difundir el patrimonio cultural (referente a información registrada a lo largo del tiempo) de cada país. En general, cada Estado tiene una biblioteca que es considerada “nacional” y cuyos objetivos son los antes reseñados (UNESCO, 2001).

La UNESCO (2001) considera que las relaciones que existen entre las bibliotecas y las administraciones, así como las leyes que rigen sus actividades y las

disposiciones financieras son variadas y complejas, y están en correspondencia con cada país. Por ejemplo, las bibliotecas públicas ofrecen servicios a escala local, pero a menudo las administraciones locales son las más apropiadas, en algunos países, esta función desempeñada a escala regional o estatal o, incluso en ocasiones, por la biblioteca nacional correspondiente

Como se puede apreciar, el concepto de biblioteca incluyendo las nacionales se ha desarrollado con el tiempo, como institución, que no discrimina a las personas para brindar sus servicios, por lo que la hace universal por excelencia debido a que atiende las necesidades y expectativas de todos los usuarios que requieren de sus servicios en cualquier soporte que le sean ofrecidos.

2.1.1 Objetivos y rol social de la biblioteca nacional

Las bibliotecas nacionales en la sociedad juega importante roles, los cuales han sido definidos internacionalmente, algunos de ellos se exponen a continuación.

Según Pérez (2008), son tres los objetivos fundamentales que deben cumplir las bibliotecas nacionales: ser la depositaria de la colección general más completa de la nación y como tal encargarse de gestionar su adquisición y conservación en virtud de la cultura nacional; ejercer el control bibliográfico nacional conjuntamente con la oferta de una gama de servicios bibliográficos y bibliotecarios; y por último, ser cabecera en el sistema bibliotecario nacional.

La adquisición lleva implícito políticas que incluyen tres vías para llevarla a efecto: la compra, el canje y la donación, sumado al “depósito legal” que constituye la más estable y eficaz para lograr la adquisición del patrimonio bibliográfico de una nación.

2.1.2 Tendencias de la biblioteca nacional

En los últimos treinta años la sociedad ha experimentado cambios importantes que pueden percibirse de manera más objetiva en los campos de la informática, la información y la tecnología de las comunicaciones. Alejos (2009) señala:

El nuevo modelo económico y social al que la sociedad se encamina, caracterizado por el papel determinante que están adquiriendo las nuevas tecnologías informativas recibe nombres tan diversos como Sociedad de la Información, Sociedad Post-industrial, Sociedad Digital, Sociedad Post-capitalista o Sociedad del Conocimiento. Todos los conceptos tratan de definir, con distintos matices, los nuevos modos de vida y de trabajo en los que la información juega el papel primordial (Alejos, 2009).

Ngo (2011) plantea que la sociedad de la información es aquella en la que una parte significativa de la actividad humana y, por supuesto, de la generación de la riqueza, procede de la producción, de la manipulación y el uso de la información. “La información ha sido siempre un componente importante de la actividad económica, pero nunca se había despertado en torno a ella, tantas y tan grandes expectativas de producción, de riqueza y progreso”

El desarrollo de internet puso de relieve la evolución notable de productos y servicios diversos de las bibliotecas a través de la web, donde la información puede ser transportada a altas velocidades, y esa presencia de la información en todos los aspectos sociales ha permitido la expansión de los recursos de información rebasando el tradicional ámbito de las bibliotecas.

A medida que la huella de la tecnología se expande, algunos de los conceptos fundamentales relacionados con la biblioteca nacional, que tardaron siglos en evolucionar, se desfasan. Por ejemplo, la tecnología de información obliga a un cambio del tradicional concepto del documento como un soporte en papel para ampliarse a los elementos de la información multimedia. A causa de su forma digital, estos objetos son fáciles de manipular: pueden dividirse en partes o ser combinados con otras, reformateados de un medio a otro, etc. El control de estos documentos vivientes es uno de los nuevos desafíos de esa emergente biblioteca virtual de la humanidad. (Ngo, 2011).

Finalmente se plantean grandes retos para las bibliotecas nacionales. Estas deben desarrollar sus potencialidades como verdaderos centros que proporcionan servicios a la medida de las necesidades de sus usuarios.

Coincidiendo con Ingwersen (1999), la tarea fundamental de la biblioteca en este contexto es la organización de los recursos de información en la web, lo que posibilita un mejor acceso a internet a través de servicios que de alguna manera garanticen un acceso efectivo a los recursos.

Por lo anterior, las bibliotecas nacionales deben aprovechar la capacidad de las nuevas tecnologías para proveer servicios de información accesibles, a través de la web.

2.1.3 Servicios web y arquitectura de la información

Según la W3C (2011) los servicios web son un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la web que intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer unos servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la web. Estos servicios proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario. Para proporcionar interoperabilidad y extensibilidad entre ellas, y que al mismo tiempo sea posible su combinación para realizar operaciones complejas, por lo que es necesaria una arquitectura de referencia estándar.

El autor considera que es un recurso que reside en la web, con una dirección URL accesible y que devuelve información al usuario/cliente, apoyado en los estándares HTML y XML, pero los detalles de implementación no son relevantes para el programa que invoca el servicio.

Los servicios web en las bibliotecas, tiene el mismo fin que los servicios tradicionales: la satisfacción de las necesidades del usuario. Su particularidad radica en que emplea para su desarrollo, diferentes aplicaciones informáticas para la adquisición, el procesamiento, el almacenamiento, la transmisión y la difusión de la información.

Dada esas características, esos tipos de servicios permiten el procesamiento de un gran cúmulo de información, que no tiene que ser necesariamente la digitalizada por parte de la organización, sino también por otras instituciones, pero que utilizan como soporte común la web.

Para lograrlo, es necesario que el sitio web tenga una óptima arquitectura de la información, entiéndase esta como el arte y la ciencia de organizar la información que ayuda a las personas a satisfacer sus necesidades de información, (Hagedorn, 2000).

Los usuarios no la perciben Arquitectura de la Información (AI), a menos que el sitio web no funcione, pero permite de forma rápida encontrar la información, con el menor esfuerzo, establecer relaciones o enlaces, además de reducir costos de mantenimiento y procesos de mejoras.

Varios autores coinciden en que la AI se puede separar en cuatro componentes: la organización, navegación, rotulado y sistemas de búsqueda. Cada uno de estos componentes cumple un papel fundamental en la arquitectura general del sitio web, y la deficiencia de uno de ellos puede ocasionar grandes problemas de uso del sitio.

Por ello, los servicios web utilizan estándares para el transporte, codificación y protocolo de intercambio de información que le permiten la intercomunicación entre sistemas de cualquier plataforma y se utilizan en una gran variedad de escenarios de integración, para lo cual se basan en un conjunto de estándares de comunicación, como son XML para la representación de datos, SOAP (*Simple Object Access Protocol*) para el intercambio de datos y el lenguaje WSDL (*Web Services Description Language*) para describir las funcionalidades de un servicio web (Flores, 2014).

El componente navegación, es uno de los temas más importantes en la accesibilidad web, al ser el responsable de proveer las opciones para ir de un lado a otro, poder regresar a la página anterior o ir hacia otras secciones con el menor esfuerzo, puede brindar al usuario cierta placentera comodidad, ya sea a través de sus barras de navegación verticales, horizontales, desplegadas o permanentes, ubicando siempre al

usuario en la navegación mediante tablas de contenido, índices, mapas del sitio o visitas guiadas (Gonzales, 2003).

El énfasis actual de los servicios web está en las arquitecturas de información (AI), específicamente en la orientada a servicios (*Service Oriented Architecture* -SOA), pero es fácil perderse en toda la información disponible. Esto conlleva a las principales especificaciones de los servicios web, como el protocolo simple de acceso a objetos (SOAP), hasta llegar al Lenguaje de ejecución de procesos de negocios WS (WS-BPEL).

La arquitectura orientada a servicios (SOA *Service Oriented Architecture*) es un concepto que aparece en una variedad de servicios web. Según Flores (2014) uno de los aspectos más importante radican en una clara definición de los elementos que conforman el SOA, los cuales son:

- ❑ Un solicitante de servicio. Es responsable de encontrar una descripción de servicio publicada en uno o más registros de servicios, y de utilizar las descripciones de servicio para invocar los servicios web hospedados por los proveedores de servicios.
- ❑ Un proveedor de servicio. Es responsable de crear una descripción de servicio, publicando la descripción del servicio en uno o más registros de servicio, y recibir mensajes de invocación de servicios web de uno o más solicitantes de servicio.
- ❑ Un registro de servicios. Es responsable de anunciar descripciones de servicios web publicados por los proveedores de servicio y permitir a los solicitantes de servicio buscar en la colección de descripción de servicios contenidos en el registro. Una vez encontrada la información, el resto de la interacción se da directamente entre el solicitante del servicio y el proveedor.

Los beneficios del SOA, para los usuarios de un sitio web, radican en una mejora con el sitio al que acceden, y para las áreas de tecnologías de la información, supone un marco conceptual mediante el cual se puede simplificar la creación y mantenimiento de la web y las aplicaciones integradas, y una vía para alinear los recursos tecnológicos disponibles en la organización con las necesidades y dinámicas de cambio que le afectan (Flores, 2014).

2.1.4 Sitios web y Portales

Muchos autores han dado su concepto de “*Portal*” asociándolo al de *Sitio web*, pero la realidad es que este vocablo ha evolucionado en los últimos tiempos.

Portal es un término que se utiliza para referirse a un sitio web, que sirve o pretende servir como principal entrada o partida para las personas que se conectan a internet (Álvarez y Fong, 2005). Un Portal también se puede definir como la evolución del concepto de “Sitio web”, donde la web se ha convertido en el punto de entrada a un conjunto de servicios e información, a los que se accede de forma sencilla, unificada y segura (Acosta Álvarez, 2002). Campoy (2003), señala que un Portal web es aquella puerta de entrada a la red que incorpora dentro de esta una gran cantidad de sitios, afines en algún sentido, hasta ese momento disperso, y que es un recurso.

En la actualidad, la información de los sitios web o Portales solo difiere de las publicaciones impresas en los elementos de soporte, distribución e interactividad. Pero de igual forma constituyen fuentes de información que debido a la combinación de las exigencias de la práctica social y los avances tecnológicos de la época resultan nuevas formas cualitativamente superiores de intercambio de información y de difundir conocimientos, por lo que en la evaluación de los sitios web se deben emplear técnicas similares a las que se emplean para otros recursos de información.

En el caso de las bibliotecas, los Portales web, ofrecen servicios, recursos y programas, que hacen mucho más completa la comunicación y la interacción entre el usuario y la institución que ofrece el servicio, como: Buscadores, servicio de usuarios, servicio de correo, enlaces a otros sitios web, noticias, foros de discusión o chat, directorios de otros sitios, herramientas para búsqueda en el web, información telefónica, mapas, guías, personalización de información, servicios publicitarios, entre otros.

En resumen, el uso de la expresión “*Portal de Internet*” se extiende a aquellos sitios donde se puede interactuar con el contenido de la página; por lo que se podría decir que “*Portal de Internet*” se refiere a un sitio web que se usa como punto de partida para visitar otros sitios y cuyo objetivo es ofrecer al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a un conjunto de recursos y de servicios. Los “*Portales de Internet*” también

ofrecen diversidad de información que puede ser clasificada en varias categorías, de ahí sus diferentes tipologías.

2.1.5. Tipología de los portales web

No existen formas únicas para clasificar a los portales, aunque estos pueden ser clasificados según su entorno, en base a su contenido genérico, así como de los servicios que ofrecen, de sus funcionalidades y estructuras (Saorín, 2004).

Saorin (2004) indica que se pueden clasificar según el entorno en:

- ✓ **Portales públicos:** denominado también “Portal internet”. Orientado a los consumidores, proporciona un acceso único a recursos de información a gran escala en internet.
- ✓ **Portales corporativos:** orientado a gestionar la información necesaria para la empresa. Se considera una evolución de la Intranet.

También señala que de acuerdo a su contenido genérico se pueden clasificar en:

- ✓ **Portales horizontales.** Se refiere a la naturaleza de la estructura u organización de un portal. Estos fueron los primeros que surgieron por su contenido genérico en una multiplicidad de temas. Un portal horizontal es un conjunto de páginas web dirigidas a todo tipo de público que provee contenidos que cubren varias áreas, sectores de negocios o campos de interés; contienen un gran número de tópicos y servicios, pero con poca profundidad relativa en cada uno de ellos. Los portales horizontales pueden ser portales de noticias generales, intercambios de información que cubran varios temas o portales de comercio electrónico que ofrezcan un rango de bienes y productos. Se les denomina a veces “*Megaportales*” o “*Portales Generalistas*”
- ✓ **Portales verticales:** Vertical se refiere a la naturaleza de la estructura u organización de un portal. Estos surgen hoy día, ante la proliferación de portales genéricos, enfocan su atención a una comunidad más específica. Un portal vertical es un sitio web especializado en proveer información y servicios para un determinado sector productivo. Pueden incluir noticias, intercambio de datos, chats, boletines informativos, etcétera. Se les denomina a veces “*Vortal*” o “*Niche Portal*”.

El mismo autor (Saorin, 2004) añade que de acuerdo a los servicios que ofrecen y su naturaleza, pueden ser clasificados como:

- ✓ **Portales de carácter empresarial**
 - Portales de intranet (*Enterprise Information Portals*)
 - Portales de extranet (*Enterprise Portals*)
- ✓ **Portales con carácter comercial**
 - Portales personales
 - Portales de negocio (*Business Portals*)
 - Portales Corporativos (*Corporate Portals*)
- ✓ **Portales con carácter educativo**

- Portales para estudiantes
- Portales para profesores
- Portales para padres

En general en la web se ha desarrollado no solo en los espacios empresariales y comerciales para la prestación de servicios en la web. De aquí la aparición de portales municipales, educativos y bibliotecarios, donde este último sector no ha pasado desapercibido la utilización de internet para los recursos que ofrece.

Álvarez y Fong (2005) plantean que:

Los portales bibliotecarios en un sentido amplio, es el lugar de contacto entre usuarios y biblioteca, o entre bibliotecarios y biblioteca. Es la presencia de la biblioteca en la web. Estos portales se entienden como una “vista” externa del sistema de información de la biblioteca, es decir, la biblioteca crea una comunidad virtual de usuarios que comparten necesidades de información.

Debido a la necesidad de generar diferentes “vistas” de la biblioteca, adaptadas a las situaciones y condiciones en que se produce el servicio al usuario, autores como Álvarez y Fong (2005) plantean que los portales bibliotecarios se pueden estructurar en:

- ✓ Portal público en internet (la web de la biblioteca),
- ✓ Portal público de acceso local (la biblioteca electrónica),
- ✓ Portal público en CD (la biblioteca portátil),
- ✓ Portal extranet (la biblioteca-red),
- ✓ Portal interno de proceso (la intranet).

Cualquiera de las tipologías anteriores de portales web, le permite al usuario un acercamiento a la información sin la necesidad de trasladarse fuera de la zona que ocupa su computadora, con la posibilidad de lograr de manera rápida y precisa la satisfacción informativa, en caso de que el portal contenga la información útil y se haya desarrollado cumpliendo los requisitos de accesibilidad web (Álvarez y Fong, 2005).

2.2 Accesibilidad web

La accesibilidad web es una métrica de la ingeniería web que trata de aspectos relacionados con la codificación y la presentación de información en el diseño y

funcionalidad de un sitio web, para que las personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con la web, así como crear y aportar contenido, eso incluye a las personas con discapacidad.

En la actualidad, no existe una definición formal y totalmente aceptada del concepto de accesibilidad web, sin embargo, la necesidad de que la web sea universal y accesible por cualquier persona está presente desde el principio de la web, debido a que era un requisito contemplado en su diseño por su creador Tim Berners-Lee (creador e inventor de la World Wide Web) (Montano, 2014). Pero en resumen, se considera que la accesibilidad web, tiene como objetivo lograr que las páginas web sean utilizables por el mayor número de personas, independientemente de sus conocimientos o capacidades personales y de las características técnicas del equipo utilizado para acceder a la web.

Martínez y Lara (2006) señalan que la accesibilidad web:

Se refiere al conjunto de elementos que facilitan el acceso a la información web de toda las personas en igualdad de condiciones, y ello independientemente de la tecnología que utilicen (computadora, PAD, teléfono y otros) y de la discapacidad del usuario (física, psíquica sensorial y otras (p.10).

Asimismo, para González (2006) la accesibilidad es:

La posibilidad de que un producto o servicio, basado en internet en este caso puede ser utilizado por el mayor número posible de usuarios independientemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivaciones del contexto de uso.

Con el mismo punto de vista tenemos a Díaz et al. (2008) quien añade a su vez que “la interfaz web accesible debe tener la capacidad de reconocer diferentes clases de interlocutores, y amoldarse a sus necesidades y distintas formas de interacción”.

Para otros autores, “la accesibilidad en la web se refiere a la posibilidad o capacidad de la misma en ser *percibida, entendida, interactuada y navegada* incluso por personas con algún grado de discapacidad” (Naftali, 2010, p.2).

Coincidiendo con Zubillaga del Río (2010), cuando se refiere a que las definiciones sobre accesibilidad desde una perspectiva tecnológica son numerosas. Por ejemplo accesibles son “los sitios que todos los usuarios podrán explorar de manera equivalente cualquiera que sea su forma de acceso”.

Del mismo modo existen otras definiciones como la de Segovia (2007) cuando dice que:

Accesibilidad significa proporcionar flexibilidad para acomodarse a las necesidades de cada usuario y sus preferencias. En el medio físico, por ejemplo, significa proporcionar una rampa para los usuarios que no puedan (o no deseen) usar escaleras o aceras altas. En el contexto de internet, la accesibilidad hace a la tecnología de computadoras y los recursos de internet útiles a más personas. (p. 23).

Para la W3C la accesibilidad web es “hablar de un acceso universal a la web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios”. Guía breve de tecnologías W3C (2011).

En resumen, principios como acceder, explorar, usar, flexibilidad, necesidades del usuario, preferencias, convergen en todas las definiciones anteriores, con independencia del modo de acceso y uso de la red y sus posibilidades.

Por ello, puede considerarse a la accesibilidad web como la acción de navegar fácilmente por las páginas web independientemente de las capacidades personales o de la tecnología que se use.

Entonces, al no considerar tanto las capacidades personales, así como la tecnología de acceso, se pueden incurrir en un conjunto de limitaciones en el acceso al contenido de la web.

2.2.1 Limitaciones de la accesibilidad web

Al acceder a una página web no todos lo hacen de la misma manera o del mismo lugar, cada persona tiene diferentes formas y como tal, existen también diferentes limitaciones para poder realizarlo, una de ellas son sus propias limitaciones, por ejemplo que tenga alguna discapacidad o la forma que lo haga no sea tradicional, por ejemplo ingresar desde su teléfono móvil.

El tener una página web que solamente está basado en el diseño, no permitirá que las personas con alguna discapacidad puedan acceder con facilidad a ellas. Por lo tanto, estas personas tendrán dificultades para acceder a la información. “Estas dificultades podrían reducirse considerablemente si quienes diseñan y materializan los sitios web y mantienen sus contenidos tuvieran en cuenta las necesidades y características personales de los sujetos con discapacidad y diversas formas de acceso”. (Escandell & Rodríguez, 2003, p. 169).

Bravo (2006) señala que las dificultades para acceder a la información en una página web se pueden clasificar en cuatro (4) y son:

- Dificultades de software o hardware: por ejemplo usar un navegador que no tenga instalado el *plugin* de Flash en una página que los utiliza.
- Dificultades de entorno o contexto: sería muy difícil disfrutar de una animación multimedia si el entorno es demasiado ruidoso.
- Dificultades debido al diseño del documento: por ejemplo usar un tamaño de fuente pequeña en píxeles que resulta imposible de leer en resoluciones de pantalla grandes (como 1600x1200).
- Discapacidades que afectan al usuario en la web, como la ceguera o sordera.

Aunque Bravo (2006), sólo señala la dificultad por discapacidad, se puede observar que las tres primeras pueden crear dificultades a usuarios comunes, quienes acceden a internet por diferentes medios y a los que tienen algún tipo de discapacidad.

Para González (2006) estas limitaciones web se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla N°2
Limitaciones de accesibilidad web

Clases	Tipos y características	Cómo acceden a la web
F í s i c a s	Discapacidades visuales (Ceguera total a parcial, daltonismo, visión borrosa...)	Internet es un medio primordialmente visual, además de basarse en textos e imágenes. Ello no impide que personas con discapacidades visuales accedan a los contenidos de un sitio web mediante otro tipo de dispositivos, de voz, braille, etc.
	Discapacidades motrices (Parkinson, artritis, esclerosis múltiple, parálisis...)	Estas discapacidades impiden el manejo de dispositivos estándar, como teclados o ratones. Los usuarios no tienen por qué tener o ser capaces de usar un teclado o un ratón, ya que existen otros tipos de dispositivos de acceso a la información, como pueden ser los navegadores basados en voz o lectores de pantalla.
	Discapacidades auditivas (sordera total, parcial)	En algunos sitios web, es importante el sonido. Algunos tipos de sordera impiden la audición de señales del sistema.
	Discapacidades cognitivas y de	Para este tipo de personas, una inadecuada

	<p>lenguaje (dislexia, dificultades para recordar o resolver problemas, limitaciones sensoriales, de comprensión del lenguaje...)</p>	arquitectura de información o maquetación compleja o una sobrecarga de información en los sitios web pueden causar un bloqueo mental, por ello es importante una presentación limpia y clara de la información a incluir en cada documento
	<p>Discapacidades relacionadas con la edad: desde la pérdida de visión hasta el deterioro de las capacidades auditivas, pasando por la pérdida de capacidades motoras y de coordinación debido a enfermedades como artritis, Parkinson, etc.</p>	
	<p>De entorno: al diseñar sitios web, debe considerarse la experiencia del usuario en función de su entorno, ya que puede encontrarse en un lugar ruidoso o poco iluminado, como un lugar público, o realizando otras tareas simultáneamente, como atender un teléfono o conducir (en este último caso, se afecta la seguridad de las persona; ponerse en este lugar del usuario es un punto crítico).</p>	
T é c n i c a s	<p>Están relacionadas con el equipo con el que un usuario accede a internet, es decir los dispositivos de acceso a la información, con características particulares; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navegadores antiguos - Sistemas operativos diferentes - Dispositivos de visualización pequeños (PDA, teléfonos móviles) - Pantalla en modo "sólo-texto" - Profundidad de color (VGA) - Tipo de resolución - Tipo y calidad de la conexión a internet 	

Fuente: González (2006), pp. 41-42.

Como se detalla en la Tabla N°2, existen dos grupos de limitaciones a la accesibilidad web, las limitaciones físicas, que puede ser de carácter visual, motriz, auditivas, etc. y las limitaciones técnicas que pueden ser del software o hardware del equipo que utilicen para acceder a una página web. También se puede observar que son dos grupos distintos ya que el grupo de limitaciones técnicas no depende de las capacidades físicas de las personas que consulten una página web.

Además, la iniciativa de accesibilidad web (WAI, 2005) también ha realizado una lista de las limitaciones al acceso de una página web de acuerdo a las limitaciones de las personas, las cuales son:

Tabla N°3
Limitaciones al acceso de acuerdo a las discapacidades

Discapacidades		Acceso a la web	Ejemplos de limitaciones
Deficiencia visual	Ceguera	Utilizan lectores de pantalla, sintetizadores de voz, navegadores basados en texto o voz y tabuladores de título y enlaces	Imágenes que no tienen texto alternativo, imágenes complejas (por ejemplo, gráficos o tablas) que no se describen adecuadamente, de vídeo que no se describe en el texto o audio etc.
	Baja visión	Monitores grandes, tamaños de letras grandes, cambio de	Páginas Web con un tamaño absoluto de fuente que no cambian

		contraste del color de la página y las imágenes	(ampliar o reducir) con facilidad
	Daltonismo	Usan propias hojas de estilo que eliminen el color de la página web	navegadores que no admitan la anulación de usuario de hojas de estilo de los autores
Problemas de Audición	Sordera	Se basan en títulos para los contenidos de audio	la falta de subtítulos o transcripciones de audio en la web, incluyendo webcasts
	Con problemas de audición	títulos de contenido de audio y /o amplificación de audio	la falta de subtítulos o transcripciones de audio en la Web, incluyendo webcasts
	Percepción visual y auditiva (como dislexia)	Utilizan lectores de pantalla, sintetizadores de voz	imágenes que no tienen texto alternativo
Cognitivas	Trastorno por déficit de atención	Puede ser necesario desactivar las animaciones en un sitio con el fin de ser capaz de concentrarse en el contenido del sitio.	elementos distractores visuales o sonoros que pueden ser fácilmente desactivada
	Discapacidad intelectual	Pueden tardar más tiempo en un sitio web, puede confiar más en los gráficos para mejorar la comprensión de un sitio	Uso de un lenguaje innecesariamente complejo en los sitios web
	Deterioro de la memoria	Pueden basarse en una estructura coherente de navegación en el sitio	Falta de organización clara y consistente de los sitios web
	Discapacidad de salud mental	Puede ser necesario desactivar elementos distractores visuales o auditivas, o para usar magnificadores de pantalla	Elementos distractores visuales o sonoros que no puede ser fácilmente desactivada.
	Trastornos convulsivos	Posible que tenga que desactivar las animaciones, texto parpadeante, o ciertas frecuencias de audio. La evitación de estas frecuencias visuales o de audio en los sitios web ayuda a prevenir el desencadenamiento de convulsiones.	Uso de las frecuencias visuales o sonoros que pueden provocar ataques
Discapacidades múltiples	Alguien que es ciego puede beneficiarse de la audiencia una descripción de audio de un vídeo basado en web, y una persona sorda puede beneficiarse de ver los subtítulos que acompañan audio, alguien que necesita tanto de sordos y ciegos el acceso a una transcripción del texto de la descripción de la de audio y video, que podrían tener acceso a una línea braille.		Falta de opciones para cualquier discapacidad
Condiciones relacionadas con el envejecimiento	Cambios en la capacidad funcional de las personas debido al envejecimiento pueden incluir cambios en las habilidades o una combinación de habilidades como la visión, la audición, la destreza y la memoria. Las		Falta de opciones para cualquier discapacidad

	barreras pueden incluir cualquiera de los temas ya mencionados anteriormente	
--	--	--

Fuente: Quiliano (2011)

En la Tabla N°3, se puede observar los tipos de discapacidad que se muestran en la Tabla N°1. Estos datos son de gran importancia para comprender un poco más de accesibilidad web, debido a que a cada discapacidad mencionada se le hace una recomendación de cómo mejorar la página web y además menciona cual puede ser el problema para que no sea accesible.

2.2.2 Estándares de accesibilidad web

Existen varias normas y estándares en el diseño de páginas web encaminadas a facilitar la consecución de un adecuado nivel de accesibilidad (Serrano et al., 2010).

Estas normas y estándares han sido desarrollados por diferentes organizaciones. Cuando se trata de organizaciones reconocidas por los gobiernos, estas normas son estándares oficiales, como es el caso de los estándares de la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), el Instituto de Estándares Nacional Americano (*American National Standards Institute-ANSI*), el Instituto Británico de Estándares (*British Standards Institute - BSI*).

Cuando son recomendaciones de otras organizaciones que se han convertido en verdaderos estándares por su uso en la práctica, se denominan estándares “de facto”, como es el caso de los estándares de *World Wide Web Consortium (W3C)*, el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación (*European Standards Telecommunications Institute - ETSI*), la Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía (*Human Factor and Ergonomics Society - HFES*), así como el Consorcio IMS Global de Aprendizaje (*IMS Global Learning*) (Varela et al., 2012).

Los estándares oficiales como por ejemplo ISO y AENOR (ver Anexo 1 Tabla A y B), no son gratuitos y están disponibles previo pago en sus correspondientes páginas web. En algunos casos los estándares son meras traducciones al idioma español de otro

estándar ISO, y en el caso de la norma UNE 139803 se trata de una norma equivalente al estándar WCAG 1.0 del W3C.

Coincidiendo con (Varela et al., 2012), los estándares de W3C son los más importantes en el ámbito de la accesibilidad web, y todos son de acceso gratuito en la web, disponibles para descarga directa.

En la actualidad en el ámbito internacional, las recomendaciones del W3C-WAI (*Web Accessibility Initiative del World Wide Web Consortium*) constituyen la referencia en cuanto a criterios y estrategias de accesibilidad a internet cuyo comportamiento en cuanto a tendencia de búsqueda a nivel mundial se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 1.
Tendencia mundial sobre las WCAG



Elaboración a partir de Google Trends.

Un aspecto importante a destacar es que la tendencia a nivel de país en el tema de accesibilidad, se relaciona con la importancia que ha tenido el tema para los gobiernos de estos países. Por ejemplo en el caso de Australia que encabeza la representación del gráfico N° 1, venía trabajando desde el 2007 con la versión 1.0, y posteriormente con una versión de esta adaptada al país, pero en junio de 2010, el Gobierno de Australia anunció la implementación de una nueva guía para garantizar el

acceso a los sitios web web (*Government Releases Website Accessibility National Transition Strategy*), con el objetivo de facilitar la transición a las nuevas pautas, se publicó un programa de implementación (*Web Accessibility National Transition Strategy*), según el cual, todos los sitios web dependientes del gobierno (federal, estatal y territorial) debían lograr el nivel mínimo A de accesibilidad de WCAG 2.0 para finales de 2012 y el nivel medio doble A para finales de 2014 (W3C, 2011).

2.2.3 El consorcio de accesibilidad web (W3C) y su iniciativa de accesibilidad (WAI)

El *World Wide Web Consortium* (W3C) es un grupo internacional e independiente que define los protocolos y estándares para la web.

Ellos crean las especificaciones de HTML, CSS, y otras plataformas. Una de las principales iniciativas del W3C es el desarrollo de normas de accesibilidad.

El objetivo de la Iniciativa para la Accesibilidad Web (*Web Accessibility Initiative - WAI*) es desarrollar los estándares de accesibilidad para los navegadores web, para las herramientas de autor (ATAG), para las herramientas de evaluación, y para el contenido web, por nombrar algunas normas. Las normas del Grupo de Trabajo para el Contenido Web se llaman Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (*Web Content Accessibility Guidelines, WCAG*).

Estas recomendaciones no son normas estrictas, sino que indican lo que el usuario debe poder hacer y qué tipo de información debe estar disponible. De esta manera se pueden efectuar consultas y utilizar servicios relacionados con las actuales tecnologías, y participar activamente en la sociedad de la información.

Al adoptar las pautas se permitirá que las personas con discapacidad utilicen los mismos servicios en línea (sanidad en línea, administración en línea y educación en línea), como los demás ciudadanos.

2.2.4 Pautas de accesibilidad al contenido en la web

Para la WAI (2005), las pautas de accesibilidad al contenido en la web, explican la forma cómo se debe diseñar el contenido web para que la página de internet sea accesible a todos.

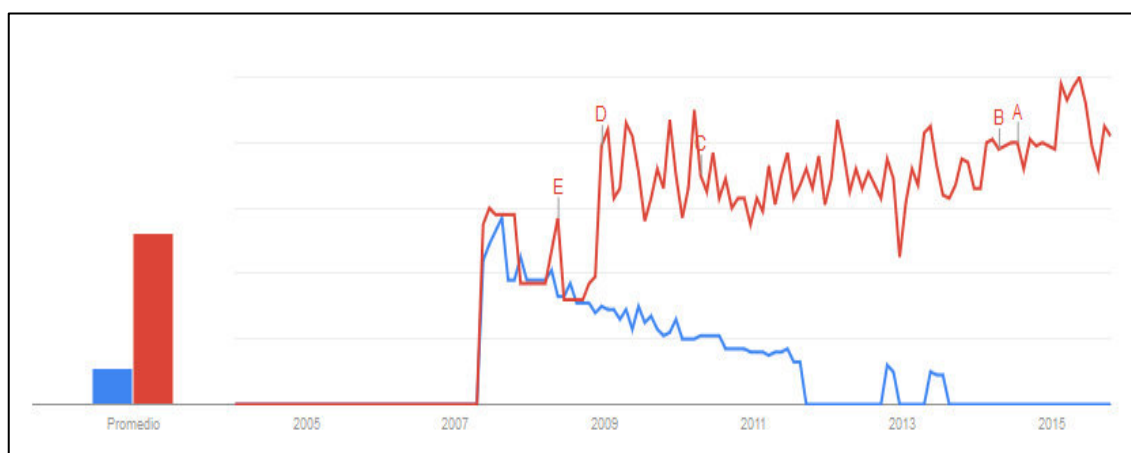
En un inicio la W3C, diseñó estas pautas de accesibilidad llamadas, *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, para, establecer un conjunto de recomendaciones en el ejercicio del desarrollo del contenido de las páginas web accesibles, y fueron pensados principalmente para:

- Desarrolladores de contenido web (desarrolladores de páginas web, diseñadores de sitios web, etc.)
- Desarrolladores de herramientas de autor para la web
- Desarrolladores de herramientas de evaluación de accesibilidad web

En esta investigación se utilizará la primera, debido a que es la que está dirigida hacia los responsables de crear web más accesibles, sin depender de las capacidades o el contexto de uso de las mismas.

Para subsanar estos problemas y diseñar una web más accesible, la W3C recomienda usar las pautas de accesibilidad para el contenido web. Estas Pautas de accesibilidad, *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* tiene dos versiones la WCAG 1.0 y la WCAG 2.0, la primera fue publicada en 1999 y son referentes de la segunda donde esta última ha aumentado considerablemente en cuanto a tendencia a nivel internacional (ver siguiente gráfico).

Gráfico N° 2.
Tendencia del comportamiento de las WCAG 1.0 y la WCAG 2.0



Elaboración a partir de Google Trends.

Por ello, es necesario analizar las características de cada una de estas pautas, las cuales se describen a continuación.

2.2.4.1 Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0 (WCAG 1.0)

La versión 1.0 de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (Web Content Accessibility Guidelines 1.0) fue un avance importante para lograr que internet sea más accesible para las personas con discapacidad. Finalizadas en 1999, las WCAG 1.0 proporcionaban 14 directrices y numerosos puntos de control (Anexo 2), que podían utilizarse para determinar la accesibilidad de una página web, mediante tres prioridades, niveles de cumplimiento o niveles de adecuación (la medida en que una página web cumple las directrices).

Con el paso del tiempo, las WCAG 1.0 comenzaron a mostrar su antigüedad, de acuerdo al avance de las tecnologías web y las tecnologías para las personas con discapacidad, por lo que la adecuación se hizo más difícil, debido a que algunos puntos de control se volvieron menos importantes y más difíciles de verificar. Esto conllevó al desarrollo de la versión 2.0, WCAG 2.0.

2.2.4.2 Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 (WCAG 2.0)

Las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 (*Web Content Accessibility Guidelines 2.0*) se fundamentan en WCAG 1.0, pero también introducen algunos cambios significativos (W3C, 2011).

A nivel práctico, algunos de los cambios de las WCAG 2.0 son sutiles. Por ejemplo, los formularios todavía requieren etiquetas, las tablas de datos todavía requieren cabeceras y las imágenes todavía requieren un texto alternativo. Los

desarrolladores web que ya diseñan sitios web accesibles no tendrán que cambiar mucho sus hábitos.

Por otro lado, las WCAG 2.0 representan un cambio sustancial en su filosofía. Los cambios importantes implican que las pautas están centradas en principios más que en técnicas. Esto permite que las pautas sigan siendo relevantes incluso cuando la tecnología cambie. Además, están diseñadas para que la adecuación se pueda verificar de forma fiable. Aunque la medición de una verdadera adecuación puede ser difícil, las pautas están estructuradas para permitir una menor interpretación de lo que una verdadera adecuación significa (Zubillaga, 2010).

El cambio de pautas centradas en principios dio lugar a un número reducido de ideas de nivel superior o *principios*. WCAG 1.0 tenía catorce principios en el nivel superior. WCAG 2.0 sitúa únicamente cuatro principios en el nivel superior en virtud de los cuales se organizan pautas más específicas, llamadas *criterios de éxito*. Cada uno de estos cuatro principios se indica como:

- **Perceptible:** se debe poder percibir.
- **Operable:** ha de ser posible manipular y manejar los elementos de interacción del contenido.
- **Comprensible:** tanto el contenido como los controles para su manejo han de ser comprensibles.
- **Robusto:** debe ser suficientemente robusto como para funcionar con tecnologías actuales y futuras

En la actualidad, el principio Robusto, es uno de los más guarda relación, con el diseño responsable (*Responsive web design*). El diseño responsable tiene como objetivo lograr que una página web se adapte automáticamente al tamaño de la pantalla del navegador usado y lograr que el sitio web sea más accesible en los teléfonos celulares, tabletas y otros dispositivos portables, lo que requiere de una revisión de los códigos HTML y CSS para identificar los elementos que se necesita ocultar, o sea, los que ocupan espacio de forma innecesaria, y que no sean mostrados cuando la pantalla del navegador del usuario en el dispositivo portátil, sea menor a una determinada medida.

Los elementos que frecuentemente inciden en lo anterior son: la barra lateral (sidebar), imágenes muy anchas, encabezados, barra de menú, etc. El Anexo N° 3 describe algunos de sus principales aspectos. Las mismas serán utilizadas en la investigación en correspondencia con la herramienta de evaluación de la accesibilidad web que se utilice.

2.3 Herramientas para la evaluación de la accesibilidad web

La evaluación, revisión o análisis de la accesibilidad web tiene por objetivo analizar, estudiar y validar las páginas web con la finalidad de que las páginas web, no presenten problemas de accesibilidad y cumplan las pautas y directrices de accesibilidad existentes.

Para ello, se crearon métricas de procesos automáticos con el objetivo de evaluar la accesibilidad web. El tema de las métricas cambió junto con la ingeniería del software, que en la actualidad está en la búsqueda del valor y de la utilidad, lo cual indica que para la accesibilidad web, se debe buscar primero el valor en los procesos que hacen necesaria la presencia de las métricas de elevada complejidad. Reducir la cantidad de variables en el estudio (usuarios, severidad, prioridad, casos de test) a la hora de evaluar la accesibilidad redundaría en métricas más simples y procesos menos costosos (Naftali, 2010).

De las métricas creadas, se distinguen dos grandes grupos: manuales y automáticas, para lo cual se emplean diversas herramientas de revisión.

La evaluación automática permite realizar una evaluación rápida, y ayuda a tener una primera impresión de la accesibilidad de una página web, pero no proporciona un análisis definitivo, debido a que puede no detectar errores o señalar errores que realmente no existen (falsos positivos). Solo mediante un análisis manual por parte de un experto, se puede ofrecer un análisis completo y fiable de la accesibilidad web de una página. Por ejemplo, las barreras que provienen del uso del lenguaje no pueden ser

verificadas de forma automática y eso podría causar un sesgo en el resultado, pero también, depende de la herramienta empleada.

Un elemento clave de la evaluación de una web accesible es el test de accesibilidad web (TAW) realizado a un conjunto de usuarios con diferentes perfiles, por ello, cuando una organización decide implementar los puntos de verificación de las Prioridades 1, 2 ó 3 (ver Anexos 2 y 3), en realidad establece el nivel de adecuación de sus contenidos, con los requerimientos establecidos en los puntos de verificación de una Prioridad. Para las instituciones públicas del Estado del Perú es obligatorio el cumplimiento de las Prioridades 1 y 2, según lo estipula la Resolución Ministerial 126-2009-PCM, que aprueba los Lineamientos para la accesibilidad a páginas web y Aplicaciones para telefonía móvil para instituciones públicas del Sistema Nacional de Informática.

Es importante destacar que algunos autores, como Trenton Moss (Moss, 2005) de Webcredible Ltd., han advertido acerca de los problemas de revisar un sitio web sólo con herramientas automáticas, como lo son SiteScore, Examiner y el validador de la W3C. Problemas como: las herramientas hacen una interpretación literal de las guías, no pueden hacer revisiones de contenido, pueden revisar guías obsoletas, entre otros. Sin embargo, se considera estas son de gran beneficio de ellas: la gran cantidad de tiempo que se gana al revisar las guías y estándares básicos, los cuales demandan labores muy operativas.

Coincidiendo con Córdova Solís (2012), dentro de las herramientas online más usadas para validar la accesibilidad web, se encuentran el validador TAW y el validador HERA. Estos validadores de la accesibilidad web evalúan todos y cada uno de los elementos y páginas que las componen de forma automatizada e informan de si se encuentran errores y qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente.

- **Validador TAW** (Test de accesibilidad web): Es un validador de páginas Web y el más utilizado. Permite seleccionar qué pautas se quieren utilizar validar el nivel de accesibilidad. La única condición para que TAW apruebe

una página como accesible consiste en la ausencia de problemas de prioridad 1, tanto de los detectables automáticamente (automáticos) como los que requieren verificación manual (manuales), y distingue entre dos tipos de problemas de accesibilidad (Zubillaga, 2010):

1. Problemas de tipo automático: son aquellos que pueden ser reconocidos como tales por la aplicación.
2. Problemas de tipo manual: son aquellos otros problemas que requieren la verificación del usuario ya que dependen de condiciones no comprobables por el programa.

Una página cumple con el nivel mínimo de accesibilidad si no tiene problemas de prioridad 1 ni de tipo automático ni de tipo manual.

- **Validador HERA** (revisa la accesibilidad con estilo): HERA es una utilidad para revisar la accesibilidad de las páginas Web de acuerdo con las recomendaciones de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG 1.0), permite un análisis manual y automático previo de la página e informa si se encuentran errores (detectables en forma automática) y qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente (<http://www.sidar.org/HERA>).

Para que una página web ofrezca información extra a los discapacitados requiere un código bien formado, sin embargo, debido a la falta de definición estricta en el lenguaje HTML, a la flexibilidad de los navegadores de internet a la hora de interpretar el código y a la utilización particular de los diseñadores de páginas web, se ha dado lugar a que la web esté llena de páginas definidas incorrectamente pero que se visualizan de una forma correcta en los navegadores.

Existen varias aplicaciones para la revisión de la sintaxis del código fuente. Es recomendable utilizar las herramientas de validación proporcionadas por el W3C:

- Validador (X)HTML de W3C: Este validador es un servicio online gratuito de validación de código que comprueba la conformidad de los documentos (X)HTML respecto a las gramáticas del W3C y otros estándares (X)HTML. <http://validator.w3.org/>
- Validador de CSS de W3C: Es una herramienta gratuita para validar las hojas de estilo CSS solas o presentes en documentos (X)HTML, comprobando de esta manera si cumplen las especificaciones del W3C. <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

Para los usuarios de baja visión es un requisito de accesibilidad conseguir un buen contraste entre el fondo y el texto.

- *Colour Contrast Analyser*: Para comprobar las combinaciones de color de primer plano y color de fondo (contraste) se puede utilizar la herramienta. Se considera como válida la combinación de color de primer plano y fondo siempre y cuando supere los umbrales mínimos.

2.3.1 Navegadores con funciones de accesibilidad y otras aplicaciones

Algunos navegadores pueden ayudar a las personas con discapacidad, y de conjunto con los evaluadores se pueden utilizar las características para los análisis de accesibilidad web. Algunas de ellas se exponen a continuación.

El navegador **Internet Explorer** (IE), mediante el *Web Accessibility Toolbar*, permite: Ampliar el tamaño de la letra; la navegación por teclado; deshabilitar la hoja de estilo de la página y utilizar la hoja de estilo definida por el usuario.

El Navegador **Opera** permite: Realizar Zoom y full-screen; cambiar de color en enlaces y texto, tamaño de fuentes y tamaño de botones; deshabilitar animaciones, videos y aplicaciones de audio; seguir atajos de teclado.

Por otra parte, **Mozilla Firefox**, mediante el Web Developer, añade una barra a Firefox con distintas utilidades (tanto para desarrolladores de páginas, como para cualquier usuario), por ejemplo: Deshabilita imágenes, animaciones, JavaScript, permite ver las CSS de la web, permite ver los atributos alt de las imágenes, así como validar el HTML y la CSS del sitio.

Mozilla también cuenta con el *Firefox Accessibility Extension* es una extensión que añade una barra de herramientas con opciones que permiten realizar comprobaciones de accesibilidad.

2.3.2 Evaluación de la accesibilidad web

Varias son las secuencias de metodologías de revisión de la accesibilidad que se aplican en la actualidad. Desde la propia WAI (*Web Accessibility Initiative*), hasta instituciones o consultorías (Technosite, Emergia, Ausweb, etc.) y grupos de investigación como es el caso del Observatorio de Infoaccesibilidad de Discapnet (<http://www.dicapnet.es>), que en más de 15 informes de investigación desde el 2004 hasta la actualidad, han utilizado en sus trabajos las pautas, o han agregado secuencias de instrumentos de revisión, pero todas presentan elementos comunes.

Las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 1.0 (Anexo 2), está compuesta por 14 pautas y cada una de estas pautas tiene uno o más puntos de verificación, que explican cómo se aplica la pauta en situaciones típicas de desarrollo de contenidos. Cada punto de verificación es lo suficientemente específico, como para que cualquiera que revise una página o sitio pueda comprobar que dicho punto ha sido satisfecho (W3C, 2011).

Cada punto de verificación tiene un nivel de prioridad asignado y fundamentado en su impacto en la accesibilidad, siendo las prioridades las definidas en el apartado 2.3. Por otra parte, en los Lineamientos de Accesibilidad a Páginas Web y aplicaciones para telefonía móvil para Instituciones Públicas del Sistema Nacional de Informática emitida por la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática (ONGEI) de la Presidencia del Consejo de Ministros, elaborado en el año 2009 (Resolución Ministerial

126-2009-PCM), se recopilan las técnicas para la creación de contenidos Web accesibles, las cuales contemplan las siguientes prioridades, sustentadas en las directivas de la W3C.

- ✓ **Prioridad 1** o Nivel de adecuación A: Un desarrollador de contenidos de páginas Web tiene que satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios encontrarán dificultad para acceder a la información del documento. Satisfacer este punto de verificación es un requerimiento básico para que algunos grupos puedan usar los documentos web.

- ✓ **Prioridad 2** o Nivel de adecuación AA: Un desarrollador de contenidos de páginas Web debe satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos encontrarán dificultades en el acceso a la información del documento. Satisfacer este punto de verificación eliminará importantes barreras de acceso a los documentos web.

- ✓ **Prioridad 3** o Nivel de adecuación AAA: Un desarrollador de contenidos de páginas web puede satisfacer este punto de verificación, o sea proporciona mejoras en la accesibilidad del contenido web. Es decir, algunas personas con problemas de accesibilidad tendrán inconvenientes para ingresar a las páginas que no cumplen con ésta prioridad.

Cuando se decide evaluar los puntos de verificación de las tres prioridades, en realidad se establece el nivel de adecuación de sus contenidos con los requerimientos establecidos en los puntos de verificación de una prioridad. Pero, algunos puntos de verificación tienen especificado un nivel de prioridad que puede variar bajo ciertas condiciones, según los tres niveles de adecuación o conformidad en función del número de puntos de verificación que se cumplan, como se expresa a continuación (W3C, 2011):

- **Adecuación de nivel A (A):** se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1.

- **Adecuación de nivel Doble A (AA):** se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.
- **Adecuación de nivel Triple A (AAA):** se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

Para las instituciones públicas del Estado peruano, es obligatorio el cumplimiento de las Prioridades 1 y 2 (Córdova, 2012). Por lo que será necesario comprobar estos aspectos.

Desde el 11 de diciembre de 2008, el documento de las WCAG 2.0 (*Web Content Accessibility Guidelines*, o Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 2.0) representan, un conjunto de documentos que recogen los criterios por los cuales se puede determinar el nivel de accesibilidad de un página web, así como las técnicas y explicaciones que ayuden a aplicar y entender dichos criterios. Suponen, además, la actualización de las WCAG 1.0, creadas en el año 1999. Estas nuevas pautas completan y corrigen a sus anteriores y han sido diseñadas de modo que el avance tecnológico futuro no provoque la pérdida de su significado global ni su vigencia (Zubillaga, 2010).

Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 definen cómo crear contenido web más accesible para las personas con discapacidad. La accesibilidad considera un amplio rango de discapacidades, tales como las visuales, auditivas, físicas, del habla, cognitivas, del lenguaje, de aprendizaje y neurológicas.

Aunque estas pautas cubren un amplio rango de discapacidades, no son suficientes para satisfacer las necesidades de personas con todos los tipos, grados y combinaciones de discapacidad posibles. Estas pautas también ayudan a que el contenido sea más usable para las personas mayores, que ven sus habilidades reducidas a causa de la edad y, a menudo, mejoran la usabilidad para los usuarios en general (Zubillaga, 2010).

Estas pautas de la web 2.0, para satisfacer las variadas necesidades, proporcionan varios niveles de orientación: *principios* generales, *pautas* generales, *criterios de conformidad* verificables y una amplia colección de *técnicas suficientes*,

técnicas recomendables y fallos comunes documentados con ejemplos, enlaces a recursos adicionales y código.

- **Principios** - En el nivel más alto se sitúan los cuatro principios que proporcionan los fundamentos de la accesibilidad web: *perceptible, operable, comprensible y robusto*.

- **Pautas** - Por debajo de los principios están las pautas. Las doce pautas proporcionan los objetivos básicos que los autores deben lograr con el fin de crear un contenido más accesible para los usuarios con distintas discapacidad. Estas pautas no son verificables, pero proporcionan el marco y los objetivos generales que ayudan a los autores a comprender los criterios de conformidad y a implementar mejor las técnicas (Anexo 3).

- **Criterios de Conformidad** - Para cada pauta se proporcionan los criterios de conformidad verificables que permiten emplear las WCAG 2.0 en aquellas situaciones en las que existan requisitos y necesidad de evaluación de conformidad como: especificaciones de diseño, compras, regulación o acuerdos contractuales. 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) (Anexo 3).
 - **Nivel A:** Para lograr conformidad con el Nivel A (el mínimo), la página web satisface todos los Criterios de Conformidad del Nivel A, o proporciona una versión alternativa.
 - **Nivel AA:** Para lograr conformidad con el Nivel AA, la página web satisface todos los Criterios de Conformidad de los Niveles A y AA, o se proporciona una versión alternativa conforme al Nivel AA.
 - **Nivel AAA:** Para lograr conformidad con el Nivel AAA, la página web satisface todos los Criterios de Conformidad de los Niveles A, AA y AAA, o proporciona una versión alternativa conforme al Nivel AAA.

- **Técnicas suficientes y recomendables** - Para cada una de las pautas y criterios de conformidad del propio documento de las WCAG 2.0, se ha encontrado documentado una amplia variedad de técnicas. Las técnicas son informativas y se agrupan en dos categorías: aquellas que son suficientes para satisfacer los criterios de conformidad, y aquellas que son recomendables. Las técnicas recomendables van más allá de los requisitos de cada criterio de conformidad individual y permiten a los diseñadores y desarrolladores, afrontar mejor las pautas. Algunas de las técnicas recomendables tratan sobre barreras de accesibilidad que no han sido cubiertas por los criterios de conformidad verificables.

Todos estos niveles de orientación (principios, pautas, criterios de conformidad y técnicas suficientes y recomendables) actúan en conjunto para proporcionar una orientación sobre cómo crear un contenido más accesible. Se anima a los autores a que revisen y apliquen todos los niveles que puedan, incluso las técnicas recomendables, para satisfacer las necesidades del rango de usuarios más amplio posible.

Sin embargo, han sido muy pocas las herramientas desarrolladas con la posibilidad de validar páginas web bajo las WCAG 2.0 y ninguna de ellas está presente en la lista del W3C que contiene las herramientas de evaluación de la accesibilidad. Por otra parte, el estudio de las pautas requiere de un gran período de análisis para evaluadores y desarrolladores de cara a realizar las primeras validaciones bajo las mismas.

CAPÍTULO III

ACCESIBILIDAD WEB: EL PORTAL DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ

3.1 La Biblioteca Nacional del Perú

La Biblioteca Nacional del Perú (BNP) es la primera institución cultural del Perú, durante su historia ha pasado por diferentes etapas. Desde el 2010 es uno de los organismos públicos adscritos al Ministerio de Cultura, según la Ley N° 29565, “*Ley de creación del Ministerio de Cultura*”.

Los antecedentes de la Biblioteca Nacional del Perú, se remontan a 1568, cuando la Orden Jesuita funda el Colegio Máximo de San Pablo y establece la existencia de una Biblioteca de la Orden. La influencia de esta congregación en el desarrollo de la historia del libro en nuestro país fue determinante, principalmente porque en 1584 promueve la introducción de la imprenta en Lima, alojando en el local del Colegio de San Pablo al turinés Antonio Ricardo y su imprenta. Con este equipo, se imprime el primer libro de la América Meridional: “Doctrina Cristiana”, y catecismo para instrucción de Indios, y de las demás personas, que han de ser enseñadas en nuestra Santa Fé (Yupanqui, 2009).

Según Yupanqui (2009), son cuatro las etapas en que debe analizarse el desarrollo y el proceso de cambio por el cual ha transcurrido la BNP, los cuales se resumen a continuación:

- ✓ La primera Biblioteca Nacional.

La primera biblioteca fue creada a un mes de la independencia de nuestro país, el 28 de agosto de 1821 por don José de San Martín, a la cual dona su colección privada de libros y la saluda como uno de los medios más eficaces para poner en circulación los valores intelectuales.

✓ La segunda Biblioteca Nacional.

Sesenta años después, Ricardo Palma es nombrado director de la Biblioteca Nacional con la importante misión de reconstruirla después de la guerra con Chile.

Luego de este nefasto acontecimiento se comprobó que de los 56,000 volúmenes existentes apenas quedaron 738. Palma informa la deplorable situación al gobierno e inicia sin fatiga contactos con escritores, amigos e instituciones del exterior. Debido a su fama literaria y su gran personalidad logra sus objetivos recibiendo donaciones de amistades, intelectuales, entidades privadas y públicas del Perú y del exterior, hecho que lo hace merecedor de la denominación “*Bibliotecario mendigo*”, logra recuperar 20,000 volúmenes con éstas reinaugura la Biblioteca Nacional del Perú el 28 de julio de 1884.

✓ La tercera Biblioteca Nacional.

Una fatídica mañana del 10 de mayo de 1943, se produciría el incendio en las salas América y Europa, consumiendo casi en su totalidad el material bibliográfico, así como periódicos peruanos, lo que no destruyó el fuego, se destruye con el agua.

La nueva tragedia hace que Jorge Basadre sea nombrado director y esté al mando de la reconstrucción de la tercera biblioteca nacional moderna, inicia una agresiva campaña para levantarla y colocarla en un sitio privilegiado.

✓ La “cuarta” Biblioteca Nacional del Perú.

A partir de mediados del 2006 la Biblioteca Nacional del Perú se convierte en una biblioteca nacional descentralizada, según la nueva concepción establecida por la gestión, pasando a tener una Gran Biblioteca Pública en el Distrito de Lima y otra la biblioteca nacional propiamente dicha, en el Distrito de San Borja.

En la actualidad, la Biblioteca Nacional del Perú (BNP) se rige de manera interna, entre otras normas, por el *Reglamento de Organizaciones y Funciones de la Biblioteca Nacional del Perú y del Sistema Nacional de Bibliotecas* (ROF, 2002).

La Biblioteca cuenta con un portal web, a través del cual se brindan un conjunto de servicios en línea como:

- Biblioteca Virtual
- Biblioteca Virtual de la Cooperación Internacional
- Registro de Depósito Legal
- Solicitud de Inscripción de Proyecto Editorial
- Solicitud de ISBN

Diariamente son actualizados algunos contenidos (notas de prensa, eventos, resoluciones, comunicados al público, etc.), en coordinación con la Oficina de Imagen Institucional y Extensión Cultural.

Con el Analista de sistema PAD III, profesional especializado encargado del desarrollo y actualización del portal de la BNP, se constató que el portal data desde el 2006, que es desarrollado para sistema operativo Microsoft Windows, y que los contenidos son gestionados con Joomla, además el lenguaje de programación usado es PHP, con base de datos en MySQL.

El analista de sistema PAD III, tiene entre sus funciones, asesorar en tecnología de información, sistemas operativos y comunicación de datos, así como desarrollar y mantener los servicios de internet, actualizando la página web de la biblioteca.

Sin embargo en el cuadro de distribución de cargos de la BNP, existe también el siguiente cargo:

- ✓ **Analista de Sistemas PAD I.** Encargado de Formular normas y procedimientos para la ejecución de proyectos de automatización de datos, y diseñar, preparar y actualizar la página web institucional.

Ambos cargos se subordinan a la Oficina de Desarrollo Técnico, que es la responsable de organizar, conducir y evaluar las acciones inherentes al proceso de

planeamiento, presupuesto, racionalización administrativa, Informática e Infraestructura BNP, y depende de la Dirección Nacional.

3.2 Evaluación del cumplimiento de la accesibilidad web mediante las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

3.2.1 Metodología

En el caso de la evaluación de accesibilidad existen diferentes métodos que varían en su rigurosidad, costos y conocimientos necesarios para realizarlos. En la investigación que se realiza se utilizan las pautas y puntos de verificación de la accesibilidad web 1.0 y 2.0, al ser una de las de mayor reconocimiento a nivel mundial en materia de accesibilidad web. Lo anterior se realiza en las siguientes fases:

- **Fase 1.** Validación automática HERA. Se realizará la evaluación mediante las WCAG 1.0. HERA genera un documento XML que contiene unas tablas con los puntos de verificación de las pautas, agrupados por su nivel de prioridad y el resultado de su evaluación (válido, error, no aplicable o pendiente de verificación). La herramienta se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.sidar.org/HERA/>

- **Fase 2.** Validación automática TAW. Se realizará la evaluación mediante las WCAG 2.0. Permiten esbozar una primera idea del grado de accesibilidad de una página web, detectando los principales errores, mediante un documento HTML que recoge, si los hubiera, los puntos de verificación de las pautas que no se cumplen, así como los aspectos que deben ser verificados manualmente. La herramienta se encuentra disponible en la siguiente página: <http://www.tawdis.net>.

HERA y TAW son herramientas validadas para evaluar la accesibilidad web las cuales se encuentran en internet, es necesario ingresar el *link* de la página a

evaluar en la dirección que aparece en la fase 1 y 2. Esto arroja los resultados y los detalles del cumplimiento de los principios y pautas que se cumplen o no, según lo establecido por la W3C.

- **Fase 3.** Determinación del porcentaje de accesibilidad web. A partir del estudio realizado por Hilera et al. (2013) se determina el porcentaje de accesibilidad en correspondencia con el cumplimiento de las pautas. Los resultados de las comprobaciones obtenidas en la fase 1 y 2 obtenidas de las comprobaciones se evalúan en base a los valores “Correcto“, “Verificar“, “Incorrecto” y “No aplicable para las WCAG 1.0 y para las WCAG 2.0, en base a los valores “Correcto“, “Verificar“, “Incorrecto”, “Imposible de verificar automáticamente” y “No aplicable”.

Del total de puntos a verificación de las pautas se eliminan los no aplicables y los imposibles de verificar automática. La accesibilidad web de la página se calculará de la siguiente forma, siguiendo los criterios generales de Hilera et al. (2013):

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{(100\% \times \text{Correcto} + 50\% \text{ Verificable})}{\text{Total de puntos verificables}}$$

Se considera una accesibilidad web satisfactoria cuando los puntos de verificación de sus pautas correctas y verificables con respecto al total sea mayor a 60%, debido a que indicarán que la página tiene pocas pautas que se debe corregir para obtener la accesibilidad deseada.

Si la página obtiene un resultado menor, este indica que posee más del 60% de pautas evaluadas que corregir, siendo una página poco accesible para las personas con alguna discapacidad.

Gráfico N° 3
Vista del evaluador de accesibilidad web HERA



Fuente: <http://www.sidar.org/HERA/>

- ✓ El Test de Accesibilidad TAW. Para evaluar las pautas de la WCAG 2.0.

Gráfico N° 4
Vista del evaluador de accesibilidad web TAW



Fuente: <http://www.tawdis.net/>

Los test de accesibilidad están conformados según los puntos de verificación que se muestran en los anexos n°2 y n°3.

Los resultados se agrupan en:

1. De tipo automático: son aquellos que pueden ser reconocidos como tales por la aplicación (HERA y TAW).
2. De tipo manual: son aquellos otros problemas que requieren la verificación del usuario con discapacidad, debido a que dependen de condiciones no comprobables por el evaluador HERA o TAW.

Los resultados de tipo manual que son los de análisis en esta investigación, a partir del estudio realizado por Hilera y otros (2013), las comprobaciones de cumplimiento de la WCAG 1.0 y 2.0, se evalúan en base a la siguiente clasificación.

- Incorrectos o error. No se cumplen los requisitos establecidos para la comprobación.
- Verificable. Cuando el incumplimiento es mínimo.
- Correcto. Cuando el punto de verificación cumplen los requisitos establecidos para la comprobación
- No aplicable: No existen elementos para realizar la comprobación.
- Imposible de verificar automáticamente: Cuando el punto de verificación requiere evaluación manual

Para las WCAG 1.0 se utilizan las cuatro primeras clasificaciones y para las WCAG 2.0, se utilizarán las cinco clasificaciones.

3.2.2 Universo

En varios estudios sobre evaluación de la accesibilidad, el paso previo es la selección de las páginas a analizar. Este número de páginas es diferente según el autor y los objetivos de la investigación.

En esta investigación, el Universo corresponde a la página principal de la Biblioteca Nacional de Perú, considerando ésta como la página más importante en cuanto a accesibilidad web, debido a que los usuarios podrán tener dificultad para acceder a otras páginas del sitio.

Se sustenta lo anterior en estudios (Hernández y otros, 2012; Portal, 2013; Montano 2014; Rojas, 2014) que han demostrado que la mayoría de las páginas de un sitio web siguen un patrón de diseño similar al de la página principal.

3.2.3 Instrumentos o herramientas de evaluación HERA y TAW

HERA es una herramienta para revisar la accesibilidad de las páginas web de acuerdo con las recomendaciones de las *Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0* (WCAG 1.0). Esta herramienta realiza un análisis automático de la página e informa si se encuentran errores (*detectables en forma automática*) y qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente.

La revisión manual es imprescindible para comprobar realmente si la página es accesible. Para poder llevar a cabo esta verificación manual, es necesario conocer las directrices de accesibilidad, saber cómo utilizan los usuarios las ayudas técnicas y tener alguna experiencia en diseño y desarrollo de páginas web.

También facilita información acerca de los elementos a verificar, instrucciones sobre cómo realizar ese control y dos vistas modificadas de la página (*una en modo gráfico, otra del código HTML*) con los elementos más importantes destacados con iconos y colores distintivos, a través de un informe final sobre la revisión, para imprimir o descargar en diversos formatos como XHTML, RDF y PDF.

TAW es una familia de herramienta para el análisis de la accesibilidad de sitios web, alcanzando de una forma integral y global a todos los elementos y páginas que lo componen. Esta familia la componen diversas herramientas, desde los más conocidos analizadores de páginas a los sistemas de monitorización o una herramienta para la realización de observatorios.

El sistema analiza la página, basándose en las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 2.0 (WCAG 2.0), y genera un informe HTML con el análisis de la página, donde muestra el total de los problemas (las correcciones), las advertencias (deben revisarse manualmente) y los puntos no verificados (que requieren un análisis manual completo) y los organiza por cada principio (Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto).

Desde esta página resumen se accede a otros tres tipos de vistas:

- **Vista marcada:** Similar al informe TAW de WCAG 1.0, donde se señalan sobre la página web muestran las incidencias detectadas.
- **Detalle:** Donde, agrupados por cada uno de los principios básicos, se indican las comprobaciones atómicas realizadas mostrando las líneas de código donde se detectan incidencias. A nivel informativo se muestran las técnicas relacionadas con cada una de las comprobaciones.
- **Listado:** Es un resumen, agrupado por cada uno de los principios básicos, en formato de tabla que indica, a nivel de normativa, el resultado obtenido en las comprobaciones a nivel de pauta.

3.2.4 Evaluación de la accesibilidad web a partir de las pautas WCAG 1.0 usando el validador HERA

Con HERA se evaluó el cumplimiento de la accesibilidad web a partir de las WCAG 1.0. Como resultado se generó un documento XML que contiene las tablas con los puntos de verificación de las pautas, agrupados por los tres niveles de prioridad, las cuales tienen los puntos de verificación correspondiente a cada prioridad (Tabla N°4).

Es importante aclarar que los puntos 2.2 y 8.1, pueden ser comprobados según el caso de cada web en las prioridades donde se encuentran ubicados.

Tabla N°4
Puntos a verificar por cada prioridad de la WCAG 1.0

Prioridad	Puntos correspondientes	Total de puntos
Prioridad 1	1.1,1.2,1.3,1.4,2.1, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 7.1 , 8.1 , 9.1, 11.4, 12.1, 12.2, 14.1	18
Prioridad 2	2.2 , 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 5.3, 5.4, 6.4, 6.5, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1 , 9.2, 9.3, 10.1, 10.2, 11.1, 11.2, 12.3, 12.4, 13.1, 13.2, 13.3, 13.4,	29
Prioridad 3	1.5, 2.2 , 4.2, 4.3, 5.5 5.6, 9.4, 9.5, 10.3, 10.4, 10.5, 11.3, 13.5, 13.6, 13.7, 14.2, 14.3, 13.8, 13.9, 13.10	20
Total de puntos		67
Cantidad de puntos	65	

Elaboración propia.

Es importante señalar que en las normas WCAG 1.0, los puntos 2.2 y 8.1, pueden ser evaluados en dos prioridades, lo cual tiene que ver con la concepción de desarrollado de la web. En el caso del punto 2.2, relacionado con las combinaciones de los colores de fondo y primer plano y su contraste para q sea percibido, se evalúa en la prioridad 2 si ha sido desarrollado con imágenes y para la prioridad 3 si ha sido desarrollado como texto.

El punto 8.1, está referido los elementos de programación, que han de ser compatibles con las ayudas técnicas, se evalúa para la prioridad 1, si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar; de lo contrario se evalúa para la prioridad 2.

Con el procedimiento de la página 51, se evaluó el portal de la Biblioteca Nacional del Perú, los resultados de la evaluación para cada una de las prioridades y se agruparon según la clasificación (Correctos, Incorrectos, Verificable, No aplicable) que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°5
Resultados de la evaluación por prioridad

Prioridad	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Total de puntos evaluados
Prioridad 1	(2.1, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 7.1, 11.4, 14.1)	-	(1.1, 6.3)	(1.2, 1.3, 6.2, 8.1, 9.1, 12.1, 12.2)	17
Prioridad 2	(2.2, 3.1, 3.5, 3.6, 3.7, 5.3, 6.5, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 10.1, 10.2, 11.1, 12.3, 12.4, 13.1, 13.2, 13.3, 13.4)	(5.4)	(3.2, 3.3, 3.4, 11.2)	(1.4, 6.4, 9.2, 9.3)	29
Prioridad 3	(4.2, 5.5, 9.4, 10.3, 11.3, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 13.9, 13.10, 14.2, 14.3)	(4.3)	(9.5, 10.4, 10.5)	(1.5, 5.6)	19
Total	41	2	9	13	65

Elaboración propia.

Realizada la correspondiente evaluación, se obtuvo para la prioridad 1, que está compuesta por 17 puntos, ninguno es correcto, es necesario verificar ocho puntos, dos son incorrectos y siete son no aplicables.

La prioridad 2 integrada por 29 puntos, al ser evaluados, solo uno alcanzo evaluación de correcto, 20 necesitan ser verificados, cuatro son incorrectos, y cuatro son no aplicables. Por último la prioridad 3, tiene 19 puntos de los cuales es necesario verificar 13, tres son incorrectos, dos son no aplicables y solo uno es correcto.

✓ Prioridad 1

En esta prioridad es necesario verificar los siguientes aspectos:

- **Punto 2.1.** Asegurar que toda la información transmitida a través del color está también disponible sin color.
- **Punto 4.1.** Identificar claramente los cambios en el lenguaje natural del texto de un documento y de cualquier texto equivalente (por ejemplo, en leyendas y subtítulos).
- **Punto 5.1.** En las tablas de datos, identifique los encabezados de fila y columna. Ejemplo, hay 2 tablas con 16 celdas de datos y ninguna celda de encabezado (<th>). Verificar si hay tablas de datos, donde deberán ser identificados correctamente los encabezados.
- **Punto 5.2.** Para las tablas de datos que tengan dos o más niveles lógicos de encabezados de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de datos con las celdas de encabezado. Hay dos tablas sin celdas de encabezado. Verificar si hay tablas de datos complejas, con varios niveles lógicos de encabezados, que requieran atributos para asociar celdas de datos y de encabezados.
- **Punto 6.1.** Organizar los documentos de forma que puedan ser leídos sin hojas de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin las hojas de estilo asociadas, debe seguir siendo posible leer el documento. Verifique si es posible leer el documento cuando es interpretado sin las hojas de estilo asociadas.
- **Punto 7.1.** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan al usuario controlarlo, *evite* provocar el parpadeo de la pantalla. Verificar que no

se provoquen parpadeos en la pantalla mediante scripts u otros elementos de programación.

- **Punto 11.4.** Proporcionar un enlace a una página alternativa que use las tecnologías del W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible. Si la página no es accesible, verifique que se proporcione un enlace a una página alternativa accesible.
- **Punto 14.1.** Utilizar el lenguaje más claro y sencillo que sea apropiado para el contenido de un sitio.

Por otra parte, los elementos que fueron evaluados de incorrectos son:

- **Punto 1.1.** Proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual (p. ej. a través de "alt", "longdesc" o en el contenido del elemento). Esto incluye: imágenes, representaciones gráficas del texto (incluyendo símbolos), áreas de mapas de imagen, animaciones (por ejemplo, GIFs animados), "applets" y objetos programados, "ASCII art", marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin la interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, pista sonora del vídeo y vídeos. Hay 41 imágenes sin textos alternativos.
- **Punto 6.3.** Asegurar que las páginas pueden seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desconectan o no son soportados. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible. Hay dos enlaces que se activan mediante scripts.

Los puntos no aplicables son:

- **Punto 1.2.** No se utilizan mapas de imagen del servidor.
- **Punto 1.3.** No se utilizan elementos incrustados, ni elementos multimediales, así como archivos multimedia enlazados.

- **Punto 1.4.** No se utilizan elementos incrustados, ni elementos multimediales, así como archivos multimedia.
- **Punto 6.2** No se utilizan marcos.
- **Punto 8.1** No se utilizan scripts, elementos incrustados, objetos y applets.
- **Punto 9.1.** No se utilizan mapas no aplicables son de imagen.
- **Punto 12.1** No se utilizan marcos.

✓ Prioridad 2

En esta prioridad solo se obtuvo un punto correcto:

- **Punto 5.4.** Se refiere a las tablas, su maquetado y su marcado estructural.

Los cuatro puntos que fueron evaluados de incorrectos son:

- **Punto 3.2.** El código de las hojas de estilo contiene errores, por ello hay que crear documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas.
- **Punto 3.3.** Se utilizan 35 atributos HTML para controlar la presentación. Es necesario usar *hojas de estilo* para controlar la disposición y la presentación.
- **Punto 3.4.** Se detectaron unidades absolutas (inlcmlmm|pt|pc) o tamaños de fuente definidos en px en los valores de las hojas de estilo, que puede mejorar si se utilizan *unidades relativas* en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo.
- **Punto 11.2.** Se utilizan 37 atributos obsoletos en HTML 4.01. por lo que es necesario evitar usar elementos *obsoletos* de las tecnologías del W3C.

En esta prioridad es necesario verificar los siguientes aspectos:

- **Punto 2.2.** Asegurar que las combinaciones de color del fondo y del primer plano contrastan lo suficiente cuando son vistas por alguien que tiene una deficiencia de percepción del color o que utiliza un monitor en

blanco y negro. (Prioridad 2 para imágenes, 3 para textos). Verificar que el contraste de color entre fondo y primer plano (en textos e imágenes) resulte suficiente.

- **Punto 3.1.** Utilizar marcadores en vez de imágenes para transmitir información, si existe un lenguaje de marcado apropiado. Verificar que no se utilicen imágenes para transmitir información si existe un lenguaje de marcas apropiado.
- **Punto 3.6.** Marcar correctamente las listas y los ítems de lista. Verificar que las listas (10 listas con viñeta.) no se utilizan para conseguir efectos de formato solamente. Comprobar si hay contenidos de la página que deban presentarse como una lista de elementos.
- **Punto 3.7.** Marcar las citas. No usar el marcado de citas para efectos de formato tales como la sangría. En la página no se utilizan elementos para identificar las citas (<q> o <blockquote>). Comprobar si no se citan contenidos que deban ser marcados correctamente.
- **Punto 5.3.** No usar tablas para maquetar, a menos que el contenido de la tabla tenga sentido cuando se represente en forma lineal. De lo contrario, si la tabla no se entiende, proporcione un equivalente alternativo (que puede ser una versión lineal del contenido de la tabla). Verificar que el contenido de las tablas tenga sentido cuando se presenta línea por línea.
- **Punto 6.5.** Asegurar que los contenidos dinámicos sean accesibles o proporcione una página o presentación alternativas.
- **Punto 7.2.** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan al usuario controlar el destello, evitar que el contenido destelle (por ejemplo, los cambios en la presentación a ritmo regular, como si se encendiera y apagase). Verificar que no se provoquen destellos en el contenido de la página mediante imágenes, scripts u otros elementos de programación.
- **Punto 7.3.** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento, evitar el movimiento en las páginas.
- **Punto 7.4.** Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el refresco, no cree páginas que periódicamente se auto-refresquen.

- **Punto 7.5.** Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el re-direccionamiento automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas automáticamente. En su lugar, configurar el servidor llevar a cabo los re-direccionamientos.
- **Punto 10.1.** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan a los usuarios desactivar la generación de ventanas, no provoque que aparezcan llamadas emergentes u otras ventanas y no cambie el foco de la ventana actual sin informar antes al usuario. Hay 35 elementos con el atributo "target". Verificar que se informe al usuario cuando se abran otras ventanas.
- **Punto 10.2.** Hasta que las aplicaciones de usuario soporten asociaciones explícitas entre las etiquetas y los controles de formulario, para todos los controles de formulario con etiquetas implícitamente asociadas, asegúrese de que la etiqueta está colocada adecuadamente. Existe un control de formulario que deben llevar etiquetas y 1 elementos "label". Verificar que la etiqueta esté colocada correctamente.
- **Punto 11.1.** Utilizar las tecnologías del W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea, y use las últimas versiones en cuanto sean soportadas.
- **Punto 12.3.** Dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado, utilizando marcas de párrafo, lista, encabezado, etc.
- **Punto 12.4.** Asociar etiquetas explícitamente con sus controles. Existe un control de formulario que deben llevar etiquetas y un elemento "label". Verificar que las etiquetas estén correctamente asociadas con los controles.
- **Punto 13.1.** Identificar claramente el objetivo de cada enlace.
- **Punto 13.2.** Proporcionar metadatos para añadir información semántica a las páginas y los sitios.
- **Punto 13.3.** Proporcionar información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, un mapa del sitio o tabla de contenidos. Verificar visualmente si se ofrece un índice de contenidos o un mapa del sitio.
- **Punto 13.4.** Utilizar mecanismos de navegación de manera consistente.

Los cuatro puntos no aplicables son:

- **Punto 6.4.** No se utilizan manejadores de evento estos han de ser independiente del tipo de dispositivo.
- **Punto 9.2.** No se utilizan los mapas de imagen del servidor, los elementos con interface propia.
- **Punto 9.3 manejadores de evento:** No se utilizan manejadores de evento
- **Punto 12.2.** No se utilizan marcos. Es necesario establecer esta relación así como el propósito de los marcos y cómo se relacionan entre sí, si no resulta obvio sólo con los títulos de marco.

✓ Prioridad 3

En esta prioridad también existe un punto correcto el cual es:

- **Punto 4.3.** relacionado con la verificación del lenguaje natura principal del documento.

Por otra parte, se obtiene 3 puntos incorrectos los cuales son:

- **Punto 9.5.** No se proporcionan atajos de teclado.
- **Punto 10.4.** Existe un control vacío que no incluye caracteres por omisión.
- **Punto 10.5.** Existe un caso de enlaces adyacentes que no contienen caracteres imprimibles no enlazados entre ellos.

Es necesario verificar 13 puntos, donde también en algunos casos se realizan las correspondientes sugerencias.

- **Punto 4.2.** Verificar que se defina la expansión de las abreviaturas y acrónimos utilizando el atributo "title". Además, debe comprobar si se

indica la expansión cuando aparecen por primera vez en el documento. Especifique *la* expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento.

- **Punto 5.5.** Hay dos tablas (ninguna con celdas de encabezados). Verificar que no hay tablas de datos que requieran el atributo "summary" y/o del elemento "caption" o en su defecto del atributo "title".
- **Punto 9.4.** Es necesario crear un orden lógico de tabulación, a través de los enlaces, controles de formulario y objetos. Ningún elemento contiene el atributo "tabindex". Verificar que exista un orden lógico de tabulación a través de los enlaces, controles de formulario y objetos, y cree un orden lógico de tabulación a través de los enlaces, controles de formulario y objetos.
- **Punto 10.3.** Verificar que se proporcione un texto alternativo lineal para todas las tablas que presentan el texto en columnas paralelas. Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente los textos contiguos, proporcione un texto alternativo lineal (en la misma página o en alguna otra) para todas *las* tablas que presenten el texto en columnas paralelas y desplazan el texto automáticamente a la siguiente línea cuando no cabe en la misma.
- **Punto 11.4.** Verificar si se proporciona información de manera que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias. Proporcionar información de manera que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias. Por ejemplo: idioma, tipo de contenido, etc.
- **Punto 13.5.** Verificar visualmente si los elementos principales para la navegación se presentan como una barra de navegación. Para ello proporcione barras de navegación para resaltar y dar acceso al mecanismo de navegación.
- **Punto 13.6.** Verificar que se agrupen los enlaces relacionados, que se identifiquen los grupos y se proporcionen modos de saltar esos grupos. Agrupando los enlaces relacionados, identificando el grupo (para las

aplicaciones de usuario) y, hasta que las aplicaciones de usuario lo hagan, proporcione una manera de saltarse el grupo.

- **Punto 13.7.** Cuando se proporcionen funciones de búsqueda, verificar si se facilitan diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias. Si proporciona funciones de búsqueda, facilite diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias.
- **Punto 13.8.** Verificar que la información distintiva se encuentre colocada al comienzo de encabezados, párrafos, listas, etc. Para ello coloque información distintiva al comienzo de encabezados, párrafos, listas, etc.
- **Punto 13.9.** Verificar si se proporciona información sobre las colecciones de documentos. (Hay 18 elementos `<link>` con el atributo "rel" o "rev"). Puede proporcionar información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas).
- **Punto 13.10.** Verificar que se proporcione un medio para saltar sobre un "ASCII art" cuando éste ocupe varias líneas. Proporcione un medio para saltar sobre un "ASCII art" que ocupa varias líneas.
- **Punto 14.2.** Verificar que se complemente el texto con presentaciones gráficas o sonoras. Complemente el texto con presentaciones gráficas o sonoras cuando ello facilite la comprensión de la página.
- **Punto 14.3.** Verificar que el estilo de presentación que sea consistente en todas las páginas. Cree un estilo de presentación que sea consistente en todas las páginas.

Como no aplicables se encuentran:

- **Punto 1.5.** No se utilizan mapas de imagen del cliente. Los mapas de imagen de tipo cliente, proporcione enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa del mapa de imagen de tipo cliente.
- **Punto 5.6.** Proporcione abreviaturas para las etiquetas de los encabezamientos.

Un resumen de los resultados anteriores se muestra en la tabla siguiente:

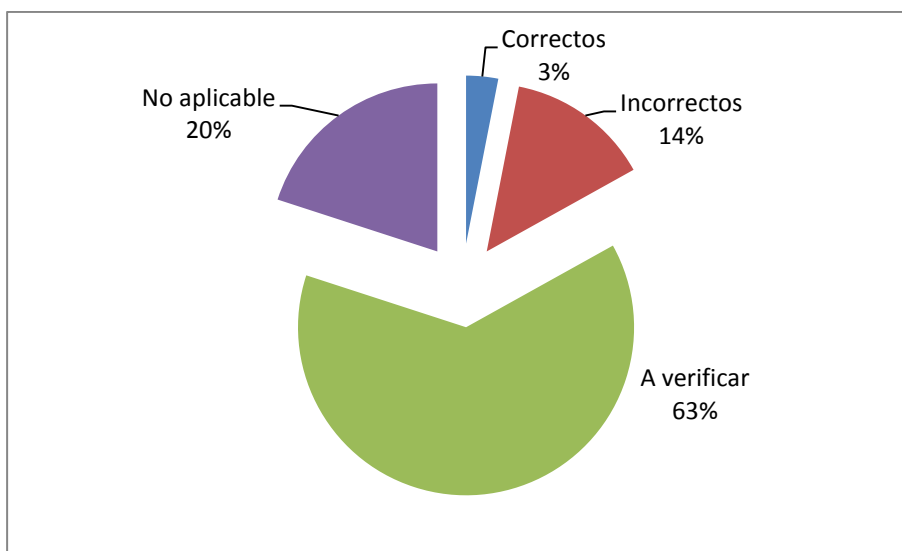
Tabla N°6
Resumen de la evaluación por prioridad

Prioridad	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Total de puntos evaluados	% que representa
Prioridad 1	8	0	2	7	17	26,15
Prioridad 2	20	1	4	4	29	44,62
Prioridad 3	13	1	3	2	19	29,23
Total	41	2	9	13	65	100

Elaboración propia.

En resumen, como se muestra en el siguiente gráfico, de los 65 puntos totales analizados, el 14 % es incorrecto, es necesario verificar el 63 %, y solo el 3 % de los puntos son correctos.

Gráfico N°5
Accesibilidad de acuerdo a las pautas WCAG 1.0.



Elaboración propia.

3.2.4.1 Resultados generales de las pautas 1.0 y porcentaje de accesibilidad web

Luego de aplicar el test de accesibilidad HERA y analizar los resultados de cada principio. En la siguiente tabla se muestran los resultados por pautas y puntos, evaluados según la clasificación (Correctos, Incorrectos, Verificar y No aplicables).

Tabla N°7
Resultados generales de las WCAG 1.0 por pautas

Pautas	Puntos de Verificación	Resultado	Total de puntos
1. Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo	1.1	Incorrecto	5
	1.2	No aplicable	
	1.3	No aplicable	
	1.4	No aplicable	
	1.5	No aplicable	
2. No se base sólo en el color	2.1	Verificar	2
	2.2	Verificar	
3. Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente	3.1	Verificar	7
	3.2	Incorrecto	
	3.3	Incorrecto	
	3.4	Incorrecto	
	3.5	Verificar	
	3.6	Verificar	
	3.7	Verificar	
4. Identifique el idioma usado	4.1	Verificar	3
	4.2	Verificar	
	4.3	Correcto	
5. Cree tablas que se transformen correctamente	5.1	Verificar	6
	5.2	Verificar	
	5.3	Verificar	
	5.4	Correcto	
	5.5	Verificar	
	5.6	No aplicable	
6. Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente	6.1	Verificar	5
	6.2	No aplicable	
	6.3	Incorrecto	
	6.4	No aplicable	
	6.5	Verificar	
7. Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos temporales	7.1	Verificar	5
	7.2	Verificar	
	7.3	Verificar	
	7.4	Verificar	
	7.5	Verificar	
8. Asegure la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas	8.1	No aplicable	1
9. Diseñe para la	9.1.	No aplicable	
	9.2	No aplicable	

independencia del dispositivo	9.3	<i>No aplicable</i>	5
	9.4	Verificar	
	9.5	Incorrecto	
10. Utilice soluciones provisionales	10.1	Verificar	5
	10.2	Verificar	
	10.3	Verificar	
	10.4	Incorrecto	
	10.5	Incorrecto	
11. Utilice las tecnologías y pautas W3C	11.1	Verificar	4
	11.2	Incorrecto	
	11.3	Verificar	
	11.4	Verificar	
12. Proporcione información de contexto y orientación	12.1.	<i>No aplicable</i>	4
	12.2	<i>No aplicable</i>	
	12.3	Verificar	
	12.4	Verificar	
13. Proporcione mecanismos claros de navegación	13.1	Verificar	10
	13.2	Verificar	
	13.3	Verificar	
	13.4	Verificar	
	13.5	Verificar	
	13.6	Verificar	
	13.7	Verificar	
	13.8	Verificar	
	13.9	Verificar	
	13.10	Verificar	
14. Asegúrese de que los documentos sean claros y simples	14.1	Verificar	3
	14.2	Verificar	
	14.3	Verificar	
Total de puntos			65

Elaboración propia.

Los resultados de las pautas de las WCAG 1.0 se resumen en la Tabla N° 8, donde de las 65 puntos que contiene las 14 pautas, solo dos puntos han resultados correctos, 38 puntos deben ser verificados, donde la pauta 10, es la de mayor peso en porcentaje con un 15,4, seguida como 14, 8, por la pauta 1.2, y 1.4.

Tabla N° 8
Resumen de la evaluación por pautas de las WCAG 1.0

Pautas de las WCAG 1.0	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Total de puntos evaluados	% que representa
1			1	4	5	7,7
2	2				2	3,1
3	4		3		7	10,8
4	2	1			3	4,6

5	4	1	1		6	9,2
6	2		1	2	5	7,7
7	5				5	7,7
8				1	1	1,5
9	1		1	3	5	7,7
10	3		2		5	7,7
11	3		1		4	6,2
12	2			2	4	6,2
13	10				10	15,4
14	3				3	4,6
Total	38	2	10	12	65	100

Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos se puede medir la accesibilidad web de acuerdo al porcentaje obtenido del total de los puntos de verificación, utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{(100\% \times \text{Correcto} + 50\% \times \text{Verificable})}{\text{Total de puntos verificables}}$$

Del total de puntos de verificación a evaluar (65) se eliminan los no aplicables (13), quedando un total de (52) puntos a verificar. En correspondencia con la Tabla N° 6 se obtienen solo dos puntos correctos, 41 puntos a verificar y nueve incorrectos.

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{(100\% \times 2 + 50\% \times 41)}{52} = \frac{200 + 2050}{52} = \frac{2250}{52}$$

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{2250}{52} = 43,27\%$$

Como resultado se obtiene que la accesibilidad de la página web de la Biblioteca Nacional del Perú según las pautas de la WCAG 1.0, es de 43,27%, por lo que se concluye que la misma es poco accesible y por lo tanto se incumple con la Resolución Ministerial 126-2009-PCM, que establece el cumplimiento obligatorio de las prioridades 1 y 2, para las instituciones públicas del país.

Como deficiencias generales se puede plantear que existen 41 imágenes sin textos alternativos para lo cual es necesario proporcionar un texto equivalente para todo

elemento no textual, por ejemplo, a través de "alt", "longdesc" o en el contenido del elemento. Esto incluye: imágenes, representaciones gráficas del texto (incluyendo símbolos), áreas de mapas de imagen, animaciones (por ejemplo, GIFs animados), "applets" y objetos programados, "ASCII art", marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin la interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, pista sonora del vídeo y vídeos.

La página contiene una declaración del tipo de documento (`<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">`) pero no es posible verificar el resultado de su validación, y se utilizan 35 atributos HTML para controlar la presentación. También se detectaron unidades absolutas (`inlcmlmmlptlpc`) o tamaños de fuente definidos en px en los valores de las hojas de estilo.

No se proporcionan atajos de teclado. Aspecto importante para los enlaces (incluyendo los de los mapas de imagen de tipo cliente), controles de formulario y grupos de controles de formulario. Hay un caso de enlace adyacente que no contienen caracteres imprimibles no enlazados entre ellos y un control vacío que no incluyen caracteres por omisión y se utilizan 37 atributos obsoletos en HTML 4.01.

En necesario verificar que no haya información transmitida sólo por el color y el contraste de color entre fondo y primer plano (en textos e imágenes) resulte suficiente, para ello es necesario asegurarse que las combinaciones de color del fondo y del primer plano contrastan lo suficiente cuando son vistas por alguien que tiene una deficiencia de percepción del color o que utiliza un monitor en blanco y negro.

Los cambios en el idioma deben estar correctamente identificables, así como el juego de caracteres en el que se presentan los contenidos entrelazados y la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento

También hay que verificar que las 10 listas con viñeta, no solo se utilizan para conseguir efectos de formato y es necesario comprobar si hay contenidos de la página

que deban presentarse como una lista de elementos, así como el marcado de citas y verificar el orden de importancia de los encabezados, y que no se utilicen imágenes para transmitir información si existe un lenguaje de marcas apropiado.

Es necesario que las celdas de las tablas tengan encabezados por ejemplo 2 tablas con 16 celdas de datos no tiene encabezado. Por otra parte, verificar que los contenidos dinámicos generados por 19 scripts sean accesibles, si es posible leer el documento cuando es interpretado sin las hojas de estilo asociadas, así como los destellos y parpadeos de la pantalla, y que exista un orden lógico de tabulación a través de los enlaces, controles de formulario y objetos.

Verificar que se informe al usuario cuando se abran otras ventanas, porque hay 35 elementos con el atributo "target", y que los scripts y elementos de programación no generen nuevas ventanas sin informar al usuario y si se proporciona información de manera que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias, con enlaces definidos y con el mapa del sitio o tabla de contenido, donde los elementos principales para la navegación se presenten como una barra de navegación se facilitan diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias.

Hay un control de formulario que deben llevar etiquetas y un elemento "label", por ello, es necesario verificar que las etiquetas estén correctamente asociadas con los controles.

3.2.5 Evaluación de la accesibilidad web a partir de las WCAG 2.0 usando TAW

A diferencia de las WCAG 1.0, las WCAG 2.0 está integrada por 4 principios y 12 pautas que a su vez tienen los correspondientes puntos de verificación (Anexo 3).

Para esta evaluación, también se utilizó el procedimiento de la página 51, con la herramienta TAW, para verificar el cumplimiento de los 61 puntos que integran los cuatro principios de la WCAG 2.0 que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla N°9
Puntos que integran cada principio de la WCAG 2.0

Principio	Puntos correspondientes	Total de puntos
Perceptible	1.1. 1.2.1, 1.2.2 , 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8, 1.2.9 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3 1.4.1, 1.4.2 , 1.4.3, 1.4.4, 1.4.5, 1.4.6, 1.4.7, 1.4.8, 14.9	22
Operable	2.1.1 2.1.2, 2.1.3 2. 2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5 2.3.1, 2.3.2 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4. , 2.4.5 , 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10	20
Comprensible	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6 3.2.1, 3.2.2 , 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5 2.3.1 3.3.2, 3.3.3 , 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6	17
Robusto	4.1.1, 4.1.2	2
Cantidad de puntos		61

Elaboración propia.

También se utilizaron las mismas consideraciones para evaluar el porcentaje de accesibilidad en la WCAG 1.0, agregando que en las pautas WCAG 2.0 el resultado que arroja de “imposible verificar automáticamente”, está referido a aquellos otros problemas que requieren la verificación del usuario debido a que dependen de condiciones no comprobables por el programa.

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de acuerdo a cada principio en cada uno de los tres niveles, en las diferentes pautas que lo integran.

3.2.5.1 Resultados generales de las pautas 2.0 y porcentaje de accesibilidad web

✓ Principio 1: Perceptible

Este principio lo integran cuatro (4) pautas, está referido a las alternativas textuales que muestra el portal, seguido de los tempodependientes que tienen el proceso de facilitar el acceso a media (audio, video), la adaptabilidad que busca que el contenido de la página web se pueda presentar de diferentes formas, sin perder información o estructura y si es o no distinguible, que no es otra cosa que facilitar a los usuarios ver y oír el contenido.

Tabla N° 10
Resultados de la evaluación del principio Perceptible

Pautas	Resultado
Pauta 1.1	
1.1.1	<i>Incorrecto</i>
Pauta 1.2	
1.2.1	<i>No aplicable</i>
1.2.2	<i>No aplicable</i>
1.2.3	<i>No aplicable</i>
1.2.4	<i>No aplicable</i>
1.2.5	<i>No aplicable</i>
1.2.6	<i>No aplicable</i>
1.2.7	<i>No aplicable</i>
1.2.8	<i>No aplicable</i>
1.2.9	<i>No aplicable</i>
Pauta 1.3	
1.3.1	<i>Incorrecto</i>
1.3.2	<i>Verificar</i>
1.3.3	<i>Imposible de comprobación automática</i>
Pauta 1.4	
1.4.1	<i>Imposible de comprobación automática</i>
1.4.2	<i>No aplicable</i>
1.4.3	<i>Imposible de comprobación automática</i>
1.4.4	<i>Verificar</i>
1.4.5	<i>Imposible de comprobación automática</i>
1.4.6	<i>Imposible de comprobación automática</i>
1.4.7	<i>No aplicable</i>
1.4.8	<i>Imposible de comprobación automática</i>
1.4.9	<i>Imposible de comprobación automática</i>
Total de puntos	22

Elaboración propia.

De las cuatro pautas a evaluar en el principio perceptible de sus 22 puntos (Tabla N°10), ninguno es correcto, es necesario verificar dos en igual cantidad se encuentran incorrectas, y 11 son no aplicables y siete necesitan de comprobación automática.

Tabla N°11
Resumen del resultado de la evaluación del principio perceptible

Pautas del Principio Perceptible	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Imposible de comprobación automática	Total de puntos evaluados
Pauta 1.1			1			1
Pauta 1.2				9		9
Pauta 1.3	1		1		1	3
Pauta 1.4	1			2	6	9
Total	2	0	2	11	7	22

Elaboración propia.

✓ A verificar

- **Punto 1.3.2** Verificar que cuando la secuencia en que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar por software la secuencia correcta de lectura.
- **Pauta 1.4.4** Excepto en los subtítulos y las imágenes de texto, es necesario verificar que todo el texto puede ser ajustado sin ayudas de técnicas hasta un 200 % sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad.

✓ Incorrectos

- **Punto 1.1.1.** Es incorrecta la forma en que se proporcionar alternativas textuales para cualquier contenido no textual.
- **Punto 1.3.1.** Es incorrecta la información, estructura y relaciones que se muestran a través de texto.

✓ No aplicable

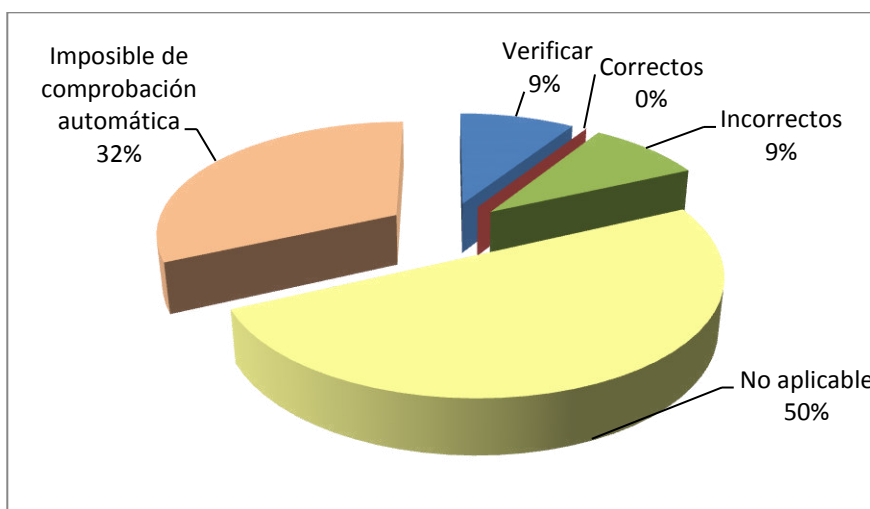
- **Punto 1.2.1.** Sólo audio y sólo vídeo para contenido audio y contenido vídeogrado.
- **Punto 1.2.2.** Subtítulos grabados para el contenido de audiogrado dentro de contenido multimedia sincronizado.

- **Punto 1.2.3.** Proporcionar una alternativa para los medios tempodependientes o una audiodescripción para el contenido de vídeo grabado en las multimedia sincronizadas.
 - **Punto 1.2.4.** Proporcionar subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados.
 - **Punto 1.2.5.** Proporcionar una audiodescripción para todo el contenido de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
 - **Punto 1.2.6.** Proporcionar una interpretación en lengua de señas para todo el contenido de audiograbado dentro de contenido multimedia sincronizado.
 - **Punto 1.2.7.** Proporcionar una audiodescripción ampliada para todos los contenidos de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
 - **Punto 1.2.8.** Proporcionar una alternativa para los medios tempodependientes, tanto para todos los contenidos multimedia sincronizados grabados como para todos los medios de sólo vídeo grabado.
 - **Punto 1.2.9.** Proporcionar una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido de sólo audio en directo
 - **Punto 1.4.2.** Proporcionar un mecanismo para pausar o detener el audio cuando suena más de tres minutos, o un mecanismo para controlar el volumen del sonido que es independiente del nivel de volumen global del sistema.
 - **Punto 1.4.7.** El contenido de sólo audiograbado que contiene habla en primer plano, y que no es un CAPTCHA sonoro o un audiólogo, y que no es una vocalización.
- ✓ Imposible de comprobación automática
- **Punto 1.3.3.** Las Características sensoriales y las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido
 - **Punto 1.4.1.** Uso del color como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual, el cual debe tratarse de conjunto con la pauta 1.3 que recoge otras formas de percepción visual.

- **Punto 1.4.3.** La presentación visual de texto e imágenes de texto y su relación con el contraste.
- **Punto 1.4.5.** Las imágenes de texto deben estar en correspondencia con la tecnología empleada para conseguir la presentación visual deseada.
- **Punto 1.4.6.** La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, excepto en los textos grandes, logotipos
- **Punto 1.4.8.** La presentación visual de bloques de texto, debe proporcionar algún mecanismo para lograr lo siguiente:
- **Punto 1.4.9.** Las imágenes de texto solo se utilizan como simple decoración o cuando una forma de presentación particular del texto resulta esencial para la información transmitida.

Los puntos anteriores representan un porcentaje de accesibilidad como se muestra en el siguiente gráfico, donde del total de puntos (22) de este principio, el 50 % de ellos no son aplicables, y al 32 % no es posible realizarle comprobación automática.

Gráfico N°6
Accesibilidad del principio perceptible de acuerdo a las pautas WCAG 2.0



Elaboración propia.

✓ Principio 2: Operable

Este principio también tiene cuatro pautas a evaluar, se refieren a cómo los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser accesibles con cualquier herramienta, sea mouse o teclado. Algunos de los beneficios de este principio, es que el usuario pueda acceder a todas las partes de la página web sin utilizar necesariamente un mouse.

Tabla N° 12
Resultados de la evaluación del principio Operable

Pautas	Resultado
Pauta 2.1	
2.1.1	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.1.2	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.1.3	<i>No aplicable</i>
Pauta 2.2	
2.2.1	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.2.2	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.2.3	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.2.4	Correcto
2.2.5	<i>Imposible de comprobación automática</i>
Pauta 2.3	
2.3.1	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.3.2	<i>Imposible de comprobación automática</i>
Pauta 2.4	
2.4.1	Verificar
2.4.2	Verificar
2.4.3	Verificar
2.4.4	Incorrecto
2.4.5	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.4.6	Incorrecto
2.4.7	Incorrecto
2.4.8	<i>Imposible de comprobación automática</i>
2.4.9	Correcto
2.4.10	Incorrecto
Total de pautas	20

Elaboración propia.

En este principio, también existen problemas en el cumplimiento de las pautas (Tabla N° 12), solo dos pautas alcanzaron la evaluación de correctas, tres necesitan ser verificadas, y 10 necesitan ser revisadas por el usuario, de un total de 20 pautas. Lo anterior, representa un 39 % de porcentaje de accesibilidad web respecto al principio operable. Como deficiencia se puede señalar, los encabezados de sección que su ausencia dificulta el pasar de un contenido a otro, y las interrupciones que impiden que el usuario puede postergar o suprimir, incluyendo en una emergencia.

Tabla N°13
Resumen del resultado de la evaluación del principio Operable

Pautas del Principio Operable	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Imposible de comprobación automática	Total de puntos evaluados
Pauta 2.1				1	2	3
Pauta 2.2		1			4	5
Pauta 2.3					2	2
Pauta 2.4	3	1	4		2	10
Total	3	2	4	1	10	20

Elaboración propia

✓ A verificar

- **Punto 2.4.1.** Relacionado con el mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.
- **Punto 2.4.1.** Verificar los títulos de las páginas web que describen su temática o propósito.
- **Punto 2.4.3.** Verificar orden y la secuencia de la navegación de la web.

✓ Correctos

- **Punto 2.2.4.** El usuario puede postergar o suprimir las interrupciones, excepto cuando las interrupciones implican una emergencia.
- **Punto 2.4.9 Propósito de los enlaces.** Se proporciona un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace con sólo el texto del enlace,

excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.

✓ Incorrectos

- **Punto 2.4.4.** El propósito de cada enlace es incorrecto y puede ser determinado con solo 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.
- **Punto 2.4.6.** Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.
- **Punto 2.4.7.** La interfaz de usuario operable por teclado tiene una forma de operar en la cual el indicador del foco del teclado resulta visible.
- **Punto 2.4.10.** La forma en que se usan encabezados de sección para organizar el contenido.

✓ No aplicable

- **Punto 2.1.3.** 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.

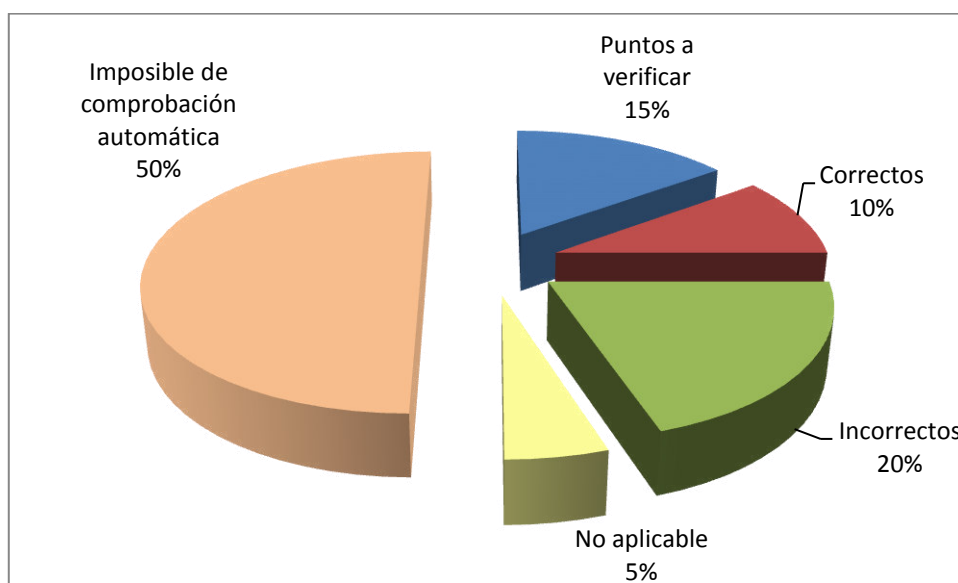
✓ Imposible de comprobación automática

- **Punto 2.1.1. Teclado:** Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas, excepto cuando la función interna requiere de una entrada que depende del trayecto de los movimientos del usuario y no sólo de los puntos inicial y final.
- **Punto 2.1.2.** El movimiento del foco a un componente de la página usando una interfaz de teclado, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco.

- **Punto 2.2.1.** El límite de tiempo impuesto por el contenido, para apagar, ajustar, extender, excepción de tiempo real, excepción por ser esencial, excepción de 20 horas.
- **Punto 2.2.2.** La información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza o se actualiza automáticamente, en los casos de movimiento, parpadeo, desplazamiento, y actualización automática.
- **Punto 2.2.3.** Sin tiempo: El tiempo no es parte esencial del evento o actividad presentada por el contenido, exceptuando los multimedia sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real.
- **Punto 2.2.5.** Re-autenticación: Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos tras volver a identificarse
- **Punto 2.3.1.** Umbral de tres destellos o menos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo, o el destello está por debajo del umbral de destello general y de destello rojo.
- **Punto 2.3.2.** Tres destellos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces por segundo.
- **Punto 2.4.5.** Múltiples vías: 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.
- **Punto 2.4.8.** La información que se proporciona acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web.

Con los datos de la Tabla N°13 se obtiene un porcentaje de accesibilidad para el principio operable como se muestra en el Gráfico N°7, donde del total de puntos (20) de este principio, solo el 10 % es correcto, es necesario verificar el 15 %, el 20% es incorrecto, el 5 % de son no aplicables, y al 50 % no es posible realizarle comprobación automática.

Gráfico N°7
Accesibilidad del principio operable de acuerdo a las pautas WCAG 2.0



Elaboración propia

✓ Principio 3: Comprensible

Este principio cuenta con tres (3) pautas, y se refiere que el contenido total de la página web y el manejo de la interfaz del usuario debe ser comprensible. La siguiente tabla muestra los resultados de la evaluación.

Tabla N° 14
Resultados de la evaluación del principio Comprensible

Pautas	Resultado
Pauta 3.1	
3.1.1	Correcto
3.1.2	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.1.3	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.1.4	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.1.5	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.1.6	<i>Imposible de comprobación automática</i>
Pauta 3.2	
3.2.1	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.2.2	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.2.3	<i>Imposible de comprobación automática</i>

3.2.4	<i>Imposible de comprobación automática</i>
3.2.5	Verificar
Pauta 3.3	
3.3.1	Verificar
3.3.2	Correcto
3.3.3	Verificar
3.3.4	Verificar
3.3.5	Verificar
3.3.6	Verificar
Total de puntos	17

Elaboración propia.

En este principio se observa mejores resultados, no obstante existen seis puntos que requieren de verificación como por ejemplo los cambios de petición, los cuales en el contexto deben ser iniciados únicamente a solicitud del usuario o se debe proporcionar un mecanismo para detener tales cambios; la identificación de errores, si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se debe describir al usuario mediante un texto. También deben revisarse las ayudas, y aunque no se encontraron pautas incorrectas, es importante considerar que nueve requieren de comprobación manual (ver siguiente tabla).

Tabla N°15
Resumen del resultado de la evaluación del principio Comprensible

Pautas del Principio Comprensible	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Imposible de comprobación automática	Total de puntos evaluados
Pauta 3.1		1			5	6
Pauta 3.2	1				4	5
Pauta 3.3	5	1				6
Total	6	2	0	0	9	17

Elaboración propia.

✓ A verificar

- **Punto 3.2.5.** Los cambios en el contexto son iniciados únicamente a solicitud del usuario o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios.

- **Punto 3.3.** Determinar si se detecta automáticamente una identificación de error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto.
- **Punto 3.3.3.** Comprobar si las sugerencias ante errores, se detectan automáticamente en la entrada de datos y si se dispone de sugerencias para hacer la corrección.
- **Punto 3.3.4.** La prevención de errores (legales, financieros, datos): 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.
- **Punto 3.3.5.** Verificar cómo se proporciona ayuda dependiente del contexto.
- **Punto 3.3.6.** Las páginas web que solicitan al usuario el envío de información, se cumple al menos en: reversible, revisado, confirmado.

✓ Correctos

- **Punto 3.1.1.** El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software.
- **Punto 3.3.2.** Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.

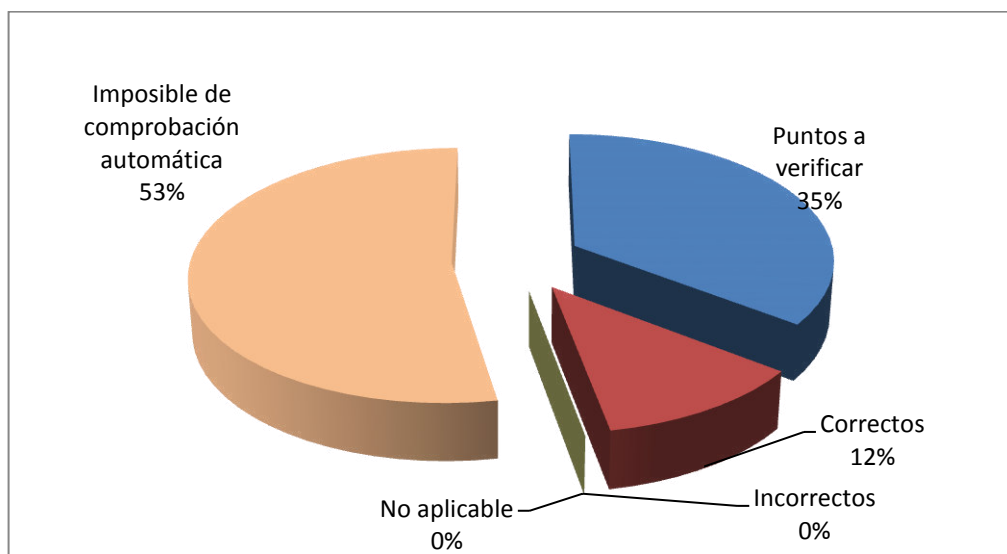
✓ Imposible de comprobación automática

- **Punto 3.1.2.** El idioma o frase en el contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras o frases que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea.
- **Punto 3.1.3.** Proporcionar un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga.
- **Punto 3.1.4.** El mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las abreviaturas.

- **Punto 3.1.5.** 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 o una versión que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo.
- **Punto 3.1.6.** Proporcionar 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.
- **Punto 3.2.1** Cuando cualquier componente recibe el foco, no iniciar ningún cambio en el contexto.
- **Punto 3.2.2** 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.
- **Punto 3.2.3.** Los mecanismos de navegación que se repiten en múltiples páginas web dentro de un conjunto de páginas web deben aparecer siempre en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que el cambio sea provocado por el propio usuario.
- **Punto 3.2.4** Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.

Con los datos anteriores se determinó el porcentaje de accesibilidad para el principio comprensible, como se muestra en el Gráfico N°8, donde del total de puntos (17) de este principio, el 12 % es correcto, es necesario verificar el 35 %, el 12% es correcto, el 5 % de son no aplicables, y al 53 % no es posible realizarle comprobación automática.

Gráfico N°8
Accesibilidad del principio comprensible de acuerdo a las pautas WCAG 2.0



Elaboración propia.

✓ Principio 4: Robusto

Por último, el cuarto principio que consta de una sola pauta y de dos puntos de verificación (Tabla N° 16). Esta pauta requiere que los contenidos deben ser lo suficientemente robusto para que se pueda interpretar de forma fiable por varias aplicaciones del usuario.

Tabla N° 16
Resultados de la evaluación del principio Robusto

Pautas	Resultado
Pauta 4.1	
4.1.1	<i>Incorrecto</i>
4.1.2	<i>Imposible de comprobación automática</i>
Total de pautas	2

Elaboración propia.

✓ Incorrecto

- **Punto 4.1.1.** En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los

elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados.

- ✓ Imposible de comprobación automática
- **Punto 4.1.2.** Para todos los componentes de la interfaz de usuario (elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Este último principio muestra un porcentaje deficiente de accesibilidad como se muestra en la Tabla N° 17.

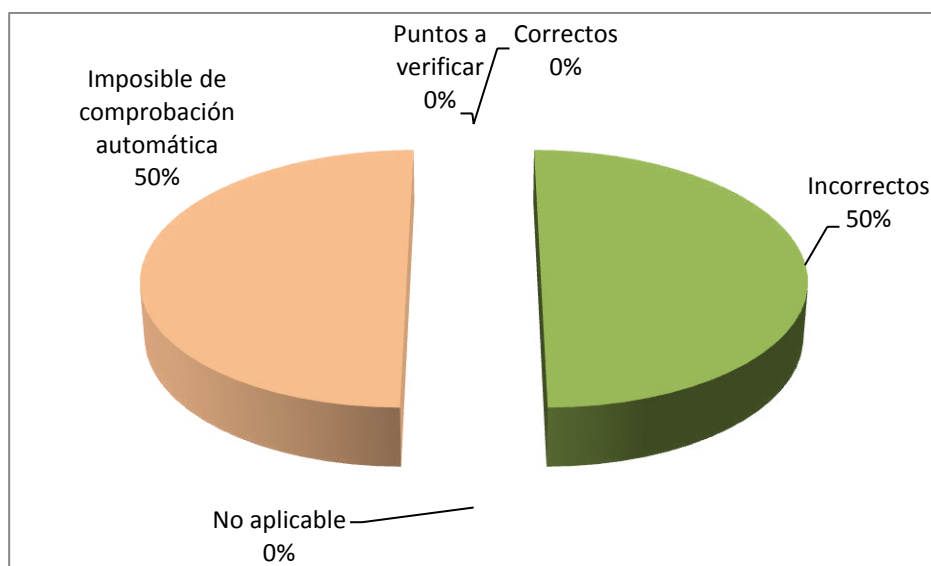
Tabla N° 17
Resumen de la evaluación del principio Robusto

Pautas del Principio Robusto	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Imposible de comprobación automática	Total de puntos evaluados
Pauta 4.1			1		1	2
Total	0	0	1	0	1	2

Elaboración propia.

En el principio Robusto el 50 % de los puntos analizados son incorrectos y en igual valor necesitan de comprobación manual, lo cual indica que el portal no es compatible con la diversidad de nuevas versiones ni con las aplicaciones de usuarios actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas (Gráfico N° 9).

Gráfico N°9
Accesibilidad del principio robusto de acuerdo a las pautas WCAG 2.0



Elaboración propia.

3.2.5.1 Resultados generales de las pautas 2.0 y porcentaje de accesibilidad web

Luego de aplicar el test de accesibilidad web TAW y haber analizado los resultados para cada una de las pautas de cada principio, se obtuvieron los resultados generales que se muestran en la siguiente tabla.

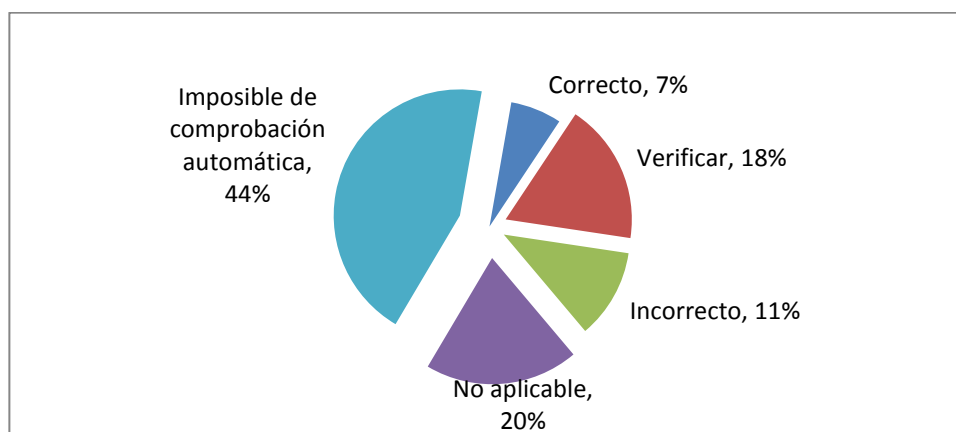
Tabla N° 18
Resultados de la evaluación general por principios de las WCAG 2.0

Aspectos	Perceptible	Operable	Comprensible	Robusto	Total	% q representa
Correcto	0	2	2	0	4	7
Verificar	2	3	6	0	11	18
Incorrecto	2	4	0	1	7	11
No aplicable	11	1	0	0	12	20
Imposible de comprobación automática	7	10	9	1	27	44
Total de puntos	22	20	17	2	61	
% que representan del total de los Principios	36	33	28	3		

Elaboración propia.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje que representa cada clasificación del total de puntos verificados (61), donde solo el 7 % alcanzó evaluación de correcto, es necesario verificar el 18 %, el 20 % de los puntos que no son aplicables, y es necesario realizar comprobación por parte del usuario al 44% de los puntos.

Gráfico N°10
Accesibilidad de acuerdo a las pautas WCAG 2.0.



Elaboración propia.

Analizando los resultados de las pautas de las WCAG 2.0 (Tabla N° 19), se observa que de las 61 puntos que contiene esta norma en sus las 12 pautas, solo cuatro puntos han resultados correctos, varios puntos deben ser verificados, así como que es necesario realizar comprobación automática, donde la pauta 2.4, es la de mayor peso en porcentaje con un 16,4, seguida como 14, 8, por la pauta 1.2, y 1.4.

Tabla N° 19
Resumen de la evaluación por pautas de las WCAG 2.0

No	Pautas de la WCAG 2.0	Puntos a verificar	Correctos	Incorrectos	No aplicable	Imposible de comprobación automática	Total de puntos evaluados	% que representa
1	Pauta 1.1			1			1	1,6
2	Pauta 1.2				9		9	14,8
3	Pauta 1.3	1		1		1	3	4,9
4	Pauta 1.4	1			2	6	9	14,8
5	Pauta 2.1				1	2	3	4,9
6	Pauta 2.2		1			4	5	8,2
7	Pauta 2.3					2	2	3,3
8	Pauta 2.4	3	1	4		2	10	16,4
9	Pauta 3.1		1			5	6	9,8

10	Pauta 3.2	1				4	5	8,2
11	Pauta 3.3	5	1				6	9,8
12	Pauta 4.1			1		1	2	3,3
Total		11	4	7	12	27	61	

Elaboración propia.

Utilizando la ecuación de porcentaje de accesibilidad web, se elimina del total de puntos a verificar (61), los puntos no aplicables (12) y los que son imposible de realizar comprobación automática (27).

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{(100\% \times \text{Correcto} + 50\% \times \text{Verificable})}{\text{Total de puntos verificables}}$$

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{(100\% \times 4 + 50\% \times 11)}{22} = \frac{400 + 550}{22} = \frac{950}{22}$$

$$\text{Porcentaje de accesibilidad web} = \frac{950}{22} = 43,18\%$$

La accesibilidad web de la página de la Biblioteca Nacional del Perú según las pautas de la WCAG 2.0 alcanzó un porcentaje de 43.18%. Este resultado indica que el portal de la BNP, es poco accesible en las actuales pautas de accesibilidad 2.0, por lo que es indispensable revertir tal situación presentando soluciones para mejorar la accesibilidad web en el diseño del portal.

El principio perceptible, alcanzó un porcentaje de accesibilidad del 25 % el cual resulta bajo. Uno de los principales problemas observados es que los diseñadores web por lo general no ponen los textos alternativos a las imágenes utilizadas. Esta pauta es fácil de cumplir y a la vez, es necesaria para el cumplimiento del nivel A.

Por otra parte, el principio operable alcanzó un 39 % de porcentaje de accesibilidad web respecto al principio operable. Como deficiencia se puede señalar, los encabezados de sección que su ausencia dificulta el pasar de un contenido a otro, y las interrupciones que impiden que el usuario puede postergar o suprimir, incluyendo en una emergencia.

El principio comprensible, fue el que alcanzó mejores resultados en porcentaje de accesibilidad web respecto a las anteriores con un 62 %, es de destacar que el punto de verificación 3.3.2 etiquetas o instrucciones, se cumplió con colocar las etiquetas o instrucciones que ayuden a llenar datos a los usuarios.

Por último, el principio Robusto no alcanza ningún porcentaje de accesibilidad, lo cual indica que el portal no es compatible con la diversidad de nuevas versiones ni con las aplicaciones de usuarios actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.

El porcentaje de accesibilidad obtenido, lejos de pretender imponer una condición normativa rígida, apuestan por avanzar hacia la búsqueda de un portal web para la BNP, con estándares al menos aceptables o satisfactorios de accesibilidad. Esto no supone menoscabo alguno para el desarrollo creativo de las peculiaridades o particularidades que cada desarrollador o diseñador web aporta al diseño del portal.

Pero resulta muy adecuado y recomendable el conocimiento y observancia de las pautas de accesibilidad de la web 2.0, porque sus principios y pautas van encaminados a garantizar la no discriminación de personas que puedan sufrir alguna discapacidad de cualquier índole.

Las soluciones de mejoras tampoco tratan de un modelo metodológico que en sí mismo, y de forma aislada, permitan guiar al diseñador para el desarrollo de sitios web accesibles, sino que son complementarias para asegurar una mayor accesibilidad y para más usuarios en más contextos de uso.

En resumen, los resultados obtenidos indican claramente que el portal de la BNP, es poco accesible, incumpliendo así la Resolución Ministerial 126-2009-PCM de la Presidencia del Consejo de Ministros que obliga a las instituciones públicas a mantener sus portales totalmente accesibles acordes con las Web Content Accessibility Guidelines o Pautas de Acceso al Contenido Web (WCAG), al menos en su versión 1.0.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE MEJORA EN EL DISEÑO DEL PORTAL WEB DE LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ

Después de realizar la evaluación del portal de la Biblioteca Nacional del Perú y como resultados de la baja accesibilidad obtenida, se propone un plan de mejoras en el diseño de la página principal del portal web, la propuesta está fundamentada en el conjunto de deficiencias obtenidas en la evaluación cada uno de los principios de las pautas de accesibilidad, al contenido en la web, específicamente las 2.0 – *Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0)*, por ser las más actuales en este tema. 2.0.

4.1 Mejoras del diseño del portal de la BNP

Objetivo . - Realizar un plan de mejora para el diseño del portal de la BNP.

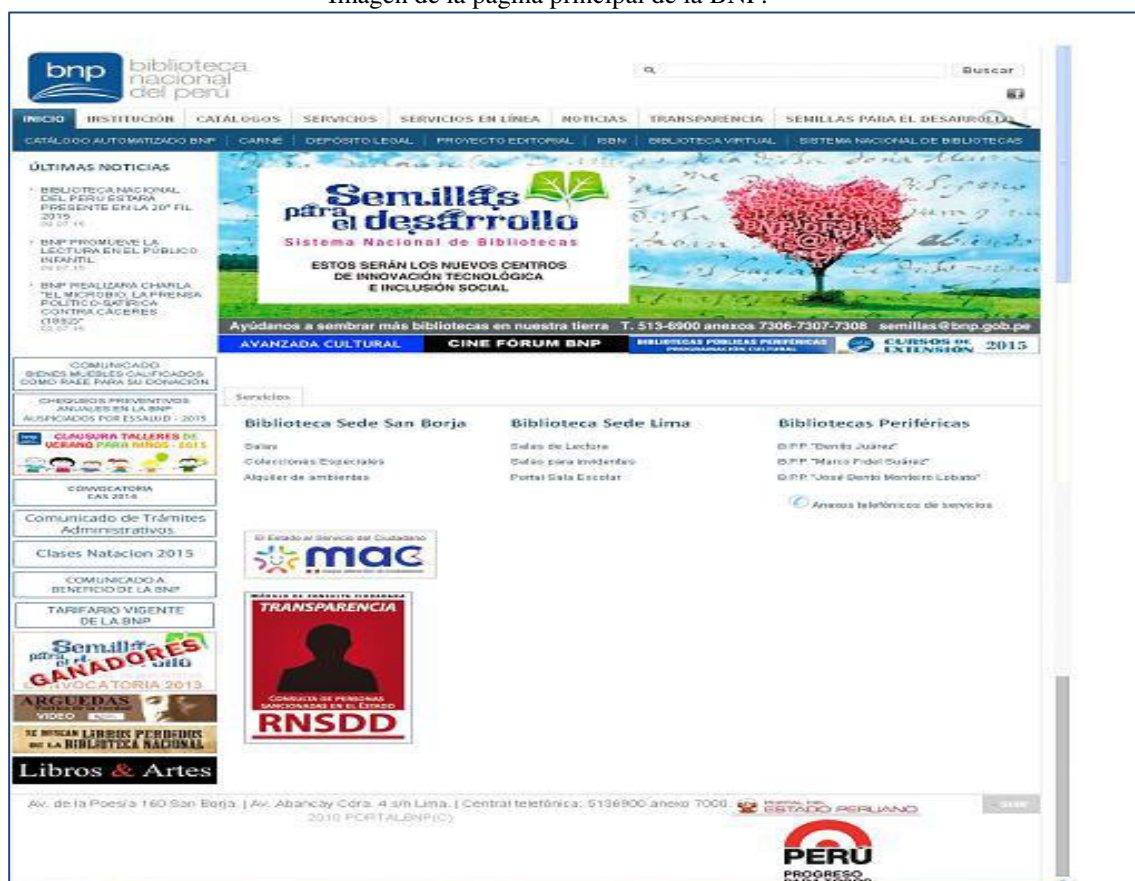
Beneficiarios . - A corto y mediano plazo, serán todos los usuarios del portal de la BNP.

4.1.1 Estrategias

1. Establecer mejoras en la estructura del diseño y contenido que permita que la página de la BNP sea accesible, navegable y los contenidos se encuentren ordenados, breves, efectivos, de fácil comprensión para que los usuarios puedan acceder con facilidad.
2. Proponer aspectos de mejora para cada uno de los 4 principios de las pautas de accesibilidad web 2.0.
3. Implementar un Taller sobre accesibilidad web, para los involucrados en el mantenimiento y mejora del portal de la BNP.

El primer aspecto de la estrategia está relacionado con definir la estructura que debe seguir la actual página web de la BNP (ver gráfico que se adjunta).

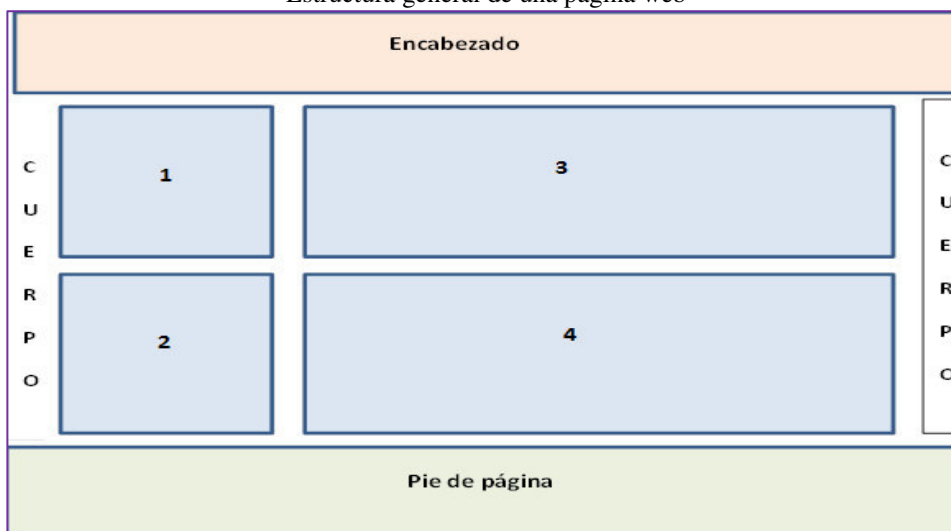
Gráfico N° 11.
Imagen de la página principal de la BNP.



Fuente: <http://www.bnp.gov.pe/portalsnp/>

Como se muestra en el Gráfico N° 12, en el encabezado de la página se deben ubicar los elementos, relacionados con el logo, en la parte izquierda, el nombre de la institución en cuestión. En algunos casos los enlaces a las redes sociales mediante sus correspondientes iconos. En la parte superior derecha, se debe incluir el buscador de la página web.

Gráfico N° 12
Estructura general de una página web



Elaboración propia.

El cuerpo general de una página web, puede variar, sin embargo incluye:

1. El menú principal con los correspondientes productos o servicios que se ofrecen, por encima de toda la información que se pueda proporcionar de la institución. Además de horarios u otros cuya ubicación no necesariamente será en la parte superior izquierda, pero se debe tener en cuenta que por ser parte importante del cuerpo de la página, debe encontrarse en la parte superior.
2. Un menú secundario; destinado a la información institucional como el plan estratégico, personal directivo y profesional, organigrama institucional y reglamento interno.
3. Aspectos relacionados con noticias, novedades; generalmente es la parte central del cuerpo de la página web. Las novedades deben estar relacionadas con la actividad fundamental de la Institución en cuestión. Por ejemplo, en el caso de una biblioteca con las adquisiciones de fuentes bibliográficas, o noticias referentes a actividades culturales que se realicen en la institución, siempre que sea posible acompañado de elementos no textuales.

4. Una sección de información general, donde se deben ubicar íconos de acceso hacia las bases de datos, tramites como ISBN, depósito legal, u otros trámites que la organización determine.

En el pie de página, se incluyen los datos relacionados con la información de contacto, registros de creación de la página (derechos reservados, creador u otros). La ubicación de la información no está restringida a un orden estricto, pero se debe tener en cuenta que el tamaño de la letra empleada, debe encontrarse en el rango de 7 a 9 píxeles.

En algunos casos se ubica en el pie de página el mapa del sitio, pero es un estilo actualmente en desuso, por lo que es mejor recomendado ubicarlo a la izquierda del menú principal. Entiéndase el mapa del sitio este como el conjunto de páginas web de un sitio. En algunos casos se representa como un diagrama que muestra la estructura de un sitio web de manera jerárquica, con el contenido más importante en la parte superior y los niveles inferiores se ubican de izquierda a derecha. También se presentan como lista o como documentos.

Los mapas de sitio pueden mejorar el posicionamiento en buscadores de un sitio, asegurándose que todas sus páginas puedan ser encontradas. Esto es importante si el sitio usa menús Adobe Flash o JavaScript que incluyan enlaces HTML, como en el caso de la web de la BNP.

Por otra parte, la web de la BNP no cuenta con mapa del sitio, para lo cual se proponen utilizar cualquier formato de los establecidos en el protocolo para la elaboración de mapas de sitio como por ejemplo el Sitemaps, para que funcione en cualquier motor de búsqueda, utilizando algunas reglas que se describen a continuación (Montano, 2014; Rojas 2014):

- ✓ Los archivos para mapas de sitios web, solo pueden contener como máximo 50.000 URL, y su tamaño máximo sin ser comprimido, debe ser de 50 MB. En el caso de que el sitio sea mayor, puedes realizar varios archivos más pequeños. De esta forma se evita que tu servidor web se cargue al momento de enviar archivos muy grandes a Google.
- ✓ En el caso de que tengas muchos mapas del sitio, lo que puedes hacer es crear un archivo índice de los mapas del sitio, el cual enviaras a Google, evitando enviar cada archivo del mapa del sitio de manera individual.
- ✓ Debes usar la misma sintaxis en el momento de colocar las URL. La forma como se indique la primera URL así deberán ser especificadas en las demás.

- ✓ No se debe colocar ninguna URL con ID de sesión.
- ✓ El archivo del mapa del sitio web deberá llevar el nombre en el espacio XML.
- ✓ La codificación del archivo debe ser el formato UTF-8 y el servidor donde se aloja el sitio web debe estar configurado para poder leer este tipo de formato.
- ✓ En el caso de que el sitio web se pueda acceder sin usar “www”, no se debe generar un archivo para el formato sin “www”, y otro con “www”.
- ✓ El idioma es totalmente independiente de los archivos de los mapas del sitio, sin tener en cuenta el idioma en el que esté se encuentre escrito. Se debe usar una URL que sea única para asegurar que todas las versiones en los diferentes idiomas puedan rastrearse y realizar un índice del sitio, lo cual ayudará al posicionamiento en la web.
- ✓ El texto de las páginas web debe ser siempre el mismo y debe ser respetado en todas las páginas web sin excepción a fin de evitar cambios que afecten la percepción visual de los usuarios.
- ✓ El tipo de letra más utilizado es el *Segoe UI*, con un tamaño no menor a 10 píxeles.
- ✓ El color del cuerpo de la página web debe incluir tonalidades que combinen con el encabezado y pie de página, creando una gama cromática que no afecte la lectura ni la vista de los usuarios.
- ✓ El pie de página también debe incluir el color característico de la institución o preferentemente blanco.
- ✓ La página web deben estar alojada en un servidor propio con una ruta lógica, que puede ser el nombre de la institución, el dominio al que pertenece, y la identificación del país.
- ✓ El peso de la web (medido en KB), máximo recomendado es 300 KB, para una carga de 10 segundos como máximo.

También se debe considerar la resolución de pantalla (Anexo 4), la cual ha variado según cambian las pantallas de las computadoras, y la compatibilidad con Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Safari, Opera y otros navegadores en sus últimas versiones.

4.1.2 Principios de Accesibilidad web 2.0

Como segundo aspecto, la propuesta se presenta para cada uno de los 4 principios de las pautas de accesibilidad web 2.0.

✓ Principio 1: Perceptible

Las propuestas de mejoras relacionadas con el principio Perceptible, consideradas estas como aquellas que tienen relación directa, con el uso de la página y debe ser percibida por el usuario, se muestran en los siguientes tres gráficos.

Gráfico N° 13
Mejoras del principio perceptible del encabezado y cuerpo de la página principal de la BNP



Elaboración propia.

- Comprobar que el título de la página sea descriptivo (1).
- Mejorar los formularios de entrada de datos y comprobar que se puedan identificar los valores errores desde el inicio de la entrada de la url al navegador (2).
- Mejorar los valores de entrada que requieran un formato especial, como por ejemplo, las fechas, teléfonos, códigos de localidad, sexo y que esto sea notificado al usuario (3).
- Proporcionar contenido para todos los enlaces que se obtienen de la búsqueda, o sea no solo la palabra de resultado, sino una breve descripción de al menos 3 líneas del contenido (4,7, 8, 9).
- Mejorar los textos alternativos para todos los elementos no textuales, por ejemplo con audio, flash, etc., en correspondencia con los distintos tipos posibles de usuarios (5).

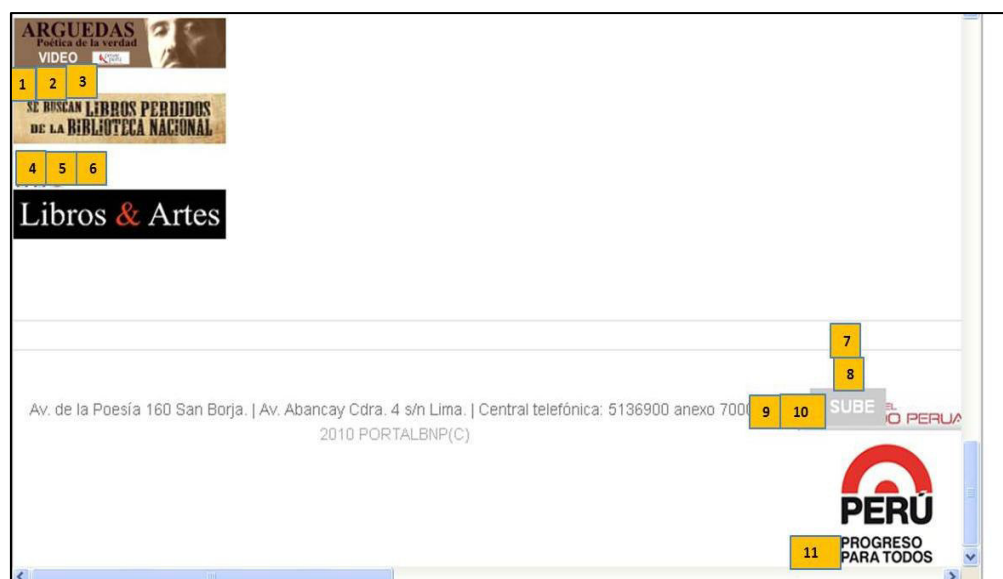
Gráfico N° 14.
Mejoras del principio perceptible del cuerpo de la página principal de la BNP



Elaboración propia.

- Incluir un resumen (atributo-summary) en la tabla de datos (1).
- Mejorar el borde (atributo-borde), para que no se utilice en la modificación de la presentación (2, 4, 7, 9, 12, 14, 17, 19, 21).
- Mejorar los textos alternativos para todos los elementos no textuales (3, 6, 8, 11, 13, 16, 18, 20, 22).
- Proporcionar contenido para todos los enlaces (5, 10, 15).

Gráfico N° 15.
Mejoras del principio perceptible del cuerpo y pie de página de la página principal de la BNP



Elaboración propia.

- Proporcionar contenido para todos los enlaces (1,4, 7).
- Proporcionar textos alternativos para los elementos no textuales (2, 5, 8).
- Mejorar el borde (atributo-borde), el cual no debe ser utilizado para modificar la presentación (3, 6, 9, 10, 11).

✓ Principio 2: Operable

Para este principio relacionado con el acceso al portal, donde debe ser posible manipular y manejar los elementos de interacción del contenido, se proponen las siguientes mejoras para el encabezado y cuerpo del portal (ver siguiente gráfico).

Gráfico N° 16
Mejoras del principio operable del encabezado y cuerpo de la página principal de la BNP



Elaboración propia.

- Para los encabezados y etiquetas que se señalan es necesario, mejorar el contenido del documento que muestra para que sea adecuado (1).
- En las entradas de datos, mejorar las sugerencias que se proporcionan cuando los valores son erróneos (2, 3, 4).
- Mejorar los formularios o los datos que existen en un periodo de tiempo para cancelar o modificarlos o dar la posibilidad de revisar y modificar los datos antes de su envío (5).
- Mejorar las acciones de borrado con solicitud de confirmación previa (6).
- Mejorar las opciones de revisión, solicitando confirmación previa antes del envío de respuestas (7).
- Mejorar el contenido del documento muestra para que sea el adecuado, en los casos de los encabezados y etiquetas que se señalan (6, 7).
- Mejorar la redimensión de la página o el tamaño de la fuente (8, 9).

✓ **Principio 3: Comprensible**

Para este principio relacionado con la facilidad de lectura del contenido y la comprensión de los controles para su manejo, se proponen las siguientes mejoras:

- Revisar que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.
- Ayudar a los usuarios a evitar y corregir errores con entrada de datos asistida.

✓ **Principio 4: Robusto**

Para que el portal pueda funcionar con otras tecnologías actuales y futuras, se recomienda.

- Mejorar los errores de sintaxis de HTML/XHTML.
- Utilizar el marcado de tal forma que se facilite la accesibilidad, incluye el cumplir las especificaciones oficiales de HTML/XHTML, utilizando la gramática formal de forma apropiada.

Para determinar la necesidad de mejoras relacionadas con la compatibilidad de la página con las tecnologías actuales, y que su diseño sea responsable existen varias herramientas, pero no son gratuitas.

No obstante se utilizó la herramienta BrowserStack, que es una aplicación online que permite hacer una captura de pantalla de cualquier página web con distintos sistemas operativos y navegadores de internet, de esta forma se comprueba que la web se ve igual en cualquier configuración existente, algo primordial para que los usuarios que visiten la página lo hagan de una manera agradable y tribute a un diseño responsable.

Las configuraciones posibles son interminables, debido a la diversidad de navegadores (Firefox, Chrome, Opera, Safari e Internet Explorer) y sistemas operativos (MAC, Windows, Android, iOS).

Los resultados muestran que el portal aunque es compatible con los navegadores Firefox, Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer, Opera, Yandex, para Windows y MAC en sus versiones disponibles (Anexo 5). En el caso de los sistemas operativos no se logra el mismo comportamiento.

Para Windows Phone y Android, no es compatible con las tecnologías más actuales desarrolladas en sus varias versiones, para los dispositivos móviles y tablets correspondientes, por ejemplo para Windows Phone solo es compatible con el modelo Lumia 930, y en el caso del sistema operativo Android para móviles Nexus 6 y para tablets Amazon modelo Kindle HDX 7 (Anexo 6).

Este aspecto corrobora los resultados obtenidos en el análisis de accesibilidad con TAW.

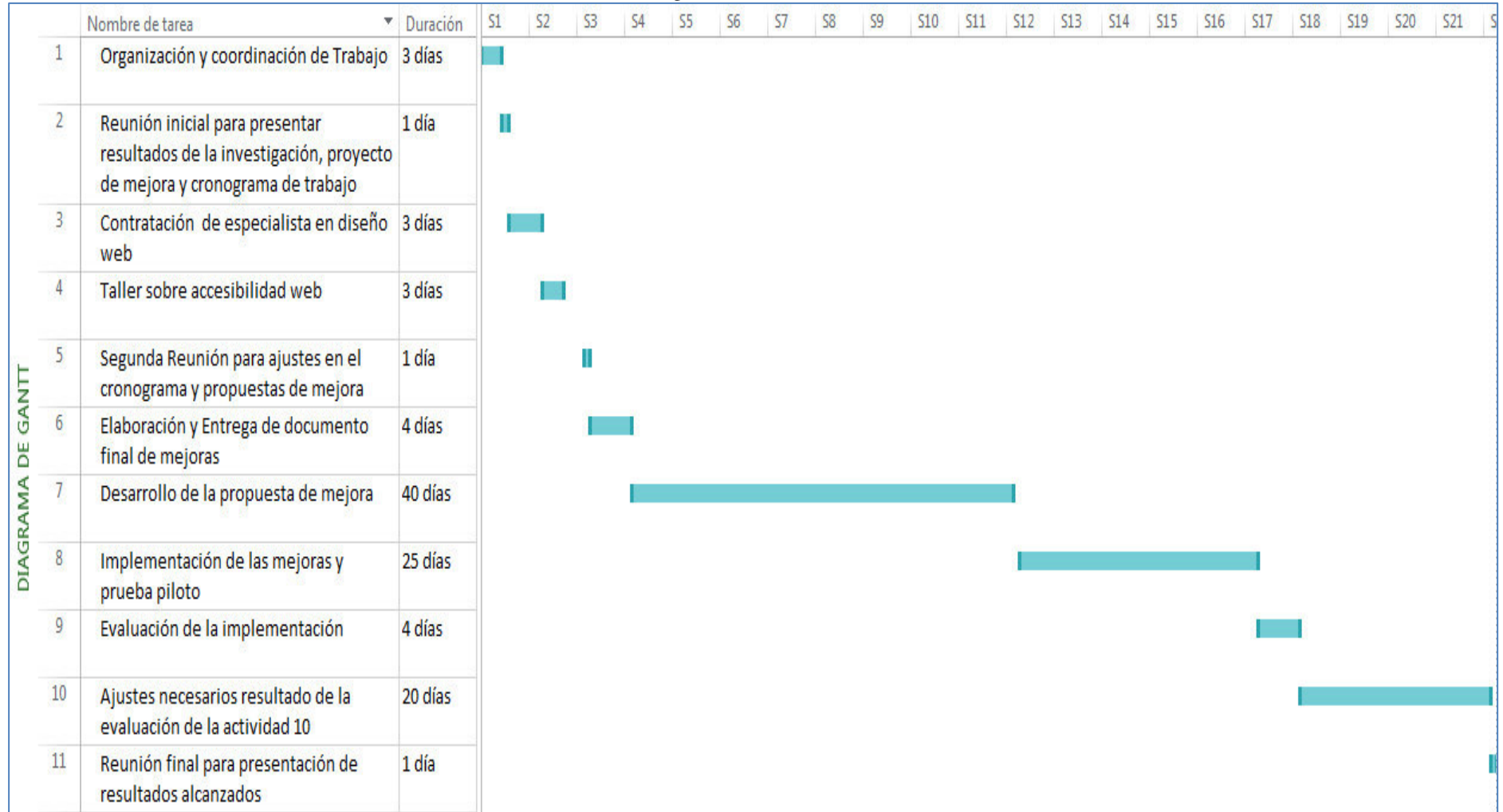
4.2 Cronograma

El cronograma se realizó con el apoyo de la herramienta Microsoft Project, que permite no solo organizar las actividades de un proyecto que se pretende ejecutar, detallando el camino a seguir, sino que permitirá monitorear de manera organizada las etapas de ejecución, los tiempos y los recursos, el cual se pronostica realizarse en 21 semanas, que representan un total de 105 días hábiles de lunes a viernes. En la Tabla N° 20 se muestra a través del diagrama de Gantt, el cronograma de ejecución.

A continuación se realiza una breve descripción de cada una de las actividades del cronograma que se presenta:

- 1. Organización y coordinación del trabajo.** Referido a la coordinación de conjunto con la Oficina de Desarrollo Técnico (ODT) y el Área de Informática, las personas que estarán involucradas en cada una de las etapas del cronograma.
- 2. Reunión inicial.** Se realizará con los bibliotecólogos designados, el especialista del área Informática, y el personal de la Oficina de Desarrollo Técnico designado. En esta reunión se presentarán los resultados obtenidos en la investigación, el proyecto de mejora y cronograma de trabajo.
- 3. Contratación de especialista en diseño web.** Debido a los resultados obtenidos en la evaluación y al no contar en la BNP, con un especialista en diseño web, se hace necesario la contratación de un especialista que además de tener los conocimientos y habilidades requeridos en el diseño web, también es necesario que tenga conocimientos sobre las pautas de accesibilidad y su cumplimiento.

Tabla N° 20
Cronograma de actividades



Elaboración propia.

- 4. Taller sobre accesibilidad web.** Etapa de suma importancia debido a que en ella se adquiere los conocimientos necesarios, para lograr la calidad necesaria en las etapas que continúan. El mismo será impartido por un especialista que se contrate en el tema.

El taller sobre evaluación y aplicación de la accesibilidad web se encuentra dirigido a los involucrados en el desarrollo del proyecto de mejora, con el objetivo de:

- Conocer la importancia de la accesibilidad web.
- Identificar las pautas de accesibilidad al contenido en la web (WCAG 2.0) del W3C para el desarrollo de web accesibles
- Descomponer las pautas generales en técnicas más específicas de aplicación a HTML y CSS y aplicar dichas técnicas.
- Utilizar herramientas para la evaluación de la accesibilidad web y analizar los resultados.
- Utilizar herramientas automáticas de evaluación de la accesibilidad web, e interpretar los resultados obtenidos.
- Construir un sitio Web accesible a partir de uno no accesible.

El taller está estructurado de la siguiente forma:

Primer día:

- Fundamentos de la accesibilidad web y la importancia de la creación de sitios web accesibles.
- Estándares de Accesibilidad web y disposiciones legales.

Segundo día:

- Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0, objetivos, finalidad e importancia.
- Principios de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0: Perceptible, operable, comprensible y robusto: revisión y comprensión de cada pauta.

Tercer día:

- Herramientas para evaluar la accesibilidad web.
- Ejemplos de evaluaciones de accesibilidad web y deficiencias encontradas.

Al finalizar el curso cada participante deberá evaluar el portal de la BNP con la herramienta que elijan, después de esta evaluación, debe realizar propuestas que se presentaran para el intercambio y debate de las obtenidas en esta investigación y que se presentaran en la actividad 5.

- 5. Segunda reunión.** Luego de recibir el taller de accesibilidad web y adquirir por los involucrados los conocimientos necesarios sobre el tema, se realizará una segunda reunión de trabajo con el objetivo de realizar los ajustes necesarios en el cronograma y en las propuestas de mejoras presentadas en la reunión inicial.
- 6. Elaboración y entrega de documento final de mejoras.** Luego del intercambio que se realice en la segunda reunión con todos los especialistas involucrados, de ser necesario, a partir de lo obtenido en la actividad 5.
- 7. Desarrollo de la propuesta de mejora.** Esta etapa está relacionada con la realización de todos los cambios correspondientes, a partir de la evaluación realizada y las propuestas presentadas en correspondencia con las WCAG 2.0.
- 8. Implementación de las mejoras y prueba piloto.** Esta tarea está vinculada con la anterior, es decir, mientras se realicen las mejoras por cada una de las pautas se irán implementando los cambios necesarios y probando su funcionalidad.
- 9. Evaluación de la implementación.** Esta actividad es de suma importancia como retroalimentación de cualquier cambio, debido a que es la que permitirá realizar nuevamente la evaluación de la accesibilidad web, con el objetivo de comprobar el cumplimiento de las pautas en el nuevo portal de la BNP. De ser posible se realizará evaluación manual, con una muestra de usuarios, incluyendo usuarios con los diferentes tipos de discapacidad. La evaluación se realizará por la Oficina de desarrollo técnico y el especialista informático.

10. Ajustes necesarios resultado de la evaluación de la actividad 10. Si la evaluación anterior arrojará deficiencias por debajo de los niveles de accesibilidad necesarios para que la web sea accesible, será necesario realizar los ajustes correspondientes en las pautas y principios que así lo requieran.

11. Reunión final. Con equipo de trabajo para presentación de resultados alcanzados, donde se presentará los resultados obtenidos de todo el proyecto.

Una vez concluido e implementado el nuevo diseño del portal de la BNP, será responsabilidad del seguimiento y control y de establecer los periodos de evaluación de accesibilidad del portal, la Dirección de la Oficina de Desarrollo Técnico (ODT) y el Área de Informática, no obstante, el autor propone que el seguimiento y control se realice cada seis meses.

4.3 Presupuesto

El presupuesto para implementar la propuesta, considera la utilización del especialista en desarrollo web de la BNP, así como un bibliotecólogo, que se asigne a la actividad, ambos deben tener entre sus competencias laborales, conocimientos sobre accesibilidad web, sino deberá cursar el taller que se propone en el acápite anterior.

Los recursos tecnológicos serán aquellos que garanticen el desarrollo de las mejoras del portal sin interrupciones del mismo, utilizando los servidores y otros recursos propios con que cuenta la BNP, por ello, no se distribuye el presupuesto para cada una de las actividades que se muestran en la Tabla N° 20.

Como la biblioteca no cuenta con personal de diseño web, la Oficina de Desarrollo Técnico, se hará cargo de realizar la contratación de una persona especializada en diseño web por un periodo de cinco meses que equivale al tiempo del cronograma propuesto, con los correspondientes honorarios de la persona contratada.

Para el presupuesto del taller de accesibilidad, de acuerdo a la tabla que se incluye, es necesario adquirir los conocimientos que permitirán un mejor desarrollo de las propuestas de mejora. Para ello se propone contratar a un bibliotecólogo o especialista en informática con conocimientos de accesibilidad web para que imparta el taller:

Tabla N° 21
Propuesta de presupuesto para el Taller de accesibilidad web

No	Elementos del presupuesto	Cantidad (u)	Cuantía (S/.)	Importe (S/.)	Sub totales (S/.)
1	Recursos humanos				
	Bibliotecólogo especialista en accesibilidad web.	1	2500.00	2500.00	
Sub total Recursos humanos					2500.00
2	Recursos Tecnológicos				
	Herramientas de accesibilidad web (no gratuitas)	1	3500.00	3500.00	
	Discos (para documentación del Taller)	10	0.30	3.00	
Sub total Recursos Tecnológicos					3503.00
3	Recursos materiales				
	Block de notas	10	2.00	20.00	
	Bolígrafos	10	1.00	10.00	
Sub total Recursos materiales					30.00
TOTAL (S/.)					6033.00

Elaboración propia.

Sin embargo, en caso de que la BNP considere todo los cambios a realizar como un nuevo proyecto el presupuesto requerido será el que se muestra en la tabla N° 22, donde se mantiene el presupuesto para el taller que corresponde a la actividad 4 del cronograma. Los restantes recursos que se proponen (Hojas y Folder), serán utilizados en las actividades de la 5 a la 1. Por último, el diseñador web que será contratado en la actividad 3, participará en las actividades restantes de la propuesta por un período de 5 meses.

Tabla N° 22
Propuesta de presupuesto general

No	Elementos del presupuesto	Cantidad (u)	Cuantía (S/.)					Importe (S/.)	Sub totales (S/.)
			Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5		
1	Recursos humanos								
	Diseñador web	1	1500	1500	1500	1500	1500	7500	
Sub total Recursos humanos									7500.00
2	Recursos materiales								
	Hojas Bond	1 millares	30.00	-	30.00	-	-	60.00	
	Folders	100	5.00	-	5.00	-	-	10.00	
Sub total Recursos materiales									70.00
3	Taller de accesibilidad web								
	Presupuesto de la tabla 13								
Sub total taller									6033.00
TOTAL S/.									13603.00

Elaboración propia.

En resumen, el presupuesto total asciende a un total de S/. 13603 (Trece mil seiscientos tres) Nuevos Soles.

Lo que incrementa el presupuesto, es lo relacionado a la necesidad de comprar herramientas de análisis de la accesibilidad web o herramientas de apoyo, que no están disponible de forma gratuita, como por ejemplo:

- **Herramientas de accesibilidad.** Son herramientas que permiten analizar varias páginas, aunque el sitio requiera autenticación como: *SortSite*, *Total Validator* y *Validator Suite Beta del W3C*, permite testear 10 páginas, valida no solo aspectos de accesibilidad de acuerdo a las WCAG 2.0 sino también enlaces rotos, y aspectos de usabilidad. En la versión de pago permite evaluar un sitio entero aunque este requiera autenticación y evalúa también enlaces rotos, etc. El *Adobe Acrobat Pro* permite evaluar la accesibilidad del documento.

- **Herramientas para trabajar con el color** como: *Color Selector*, *Colour Contrast Analyser for Web Pages*.
- **Simuladores**. Que permiten imitar algunos problemas que sufren algunas personas con discapacidad, y así comprender mejor su percepción de las páginas web.
- **Herramientas para la gestión y proceso de información electrónica**. En este grupo se incluyen los programas de ampliación de caracteres, lectores de pantalla, líneas braille, equipos autónomos, impresoras braille y elementos de resalte.

Las herramientas de accesibilidad web o de apoyo a la accesibilidad, adquiridas serán utilizadas en el taller, y formarán parte de las aplicaciones de trabajo del área de informática, las cuales servirán para el desarrollo de las mejoras correspondientes y para el seguimiento y control que sobre el portal debe realizarse una vez implementada las correspondientes mejoras.

CONCLUSIONES

1. La evaluación del Portal de la Biblioteca Nacional del Perú a través de las Web Content Accessibility Guidelines o Pautas de Acceso al Contenido Web, usando las herramientas HERA y TAW, determinó que dicho portal es poco accesible, lo cual imita el acceso a la información a personas con diversos tipos de discapacidad, además de incumplir la Resolución Ministerial de la Presidencia del Consejo de Ministros N° 126-2009 que considera la accesibilidad a páginas web por parte de personas con discapacidad visual un tema de inclusión social.
2. La evaluación del Portal de la Biblioteca Nacional del Perú, según las pautas 1.0 utilizando la herramienta HERA demostró que el portal es poco accesible. Solo cuenta con dos puntos correctos, alcanzando un porcentaje de accesibilidad web de 43,64 %.
3. La evaluación del Portal de la Biblioteca Nacional del Perú, según las pautas 2.0 a partir de la herramienta TAW, mostró que el portal es poco accesible. El principio que mejor porcentaje de cumplimiento presenta es el Comprensible con 62 % y el más deficiente Robusto 0 %. Alcanzando un porcentaje de accesibilidad web de 43.18%.
4. Del análisis de las normas de accesibilidad web se encontró que existen varias normas y estándares encaminadas a facilitar un adecuado nivel de accesibilidad, desarrollados por diferentes organizaciones (W3C, ETSI, HFES, IMS, ISO y UNE 139803), las recomendaciones del W3C en sus versiones 1.0 y posterior la 2.0 constituyen la referencia de mayor importancia en cuanto a criterios y estrategias de accesibilidad a la web.

5. De la evaluación realizada, se propone el rediseño del portal web de la BNP, conjunto a un taller sobre el tema, con el objetivo de adquirir los conocimientos necesarios para que contribuya a corregir los errores detectados en el cumplimiento de las pautas de accesibilidad web, específicamente las 2.0, debido que esto ayudará a mejorar el acceso a la información para todas las personas, desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS

- Carrión, A. (2001). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en las bibliotecas públicas españolas: nuevos usuarios y nuevos servicios. En: HERNÁNDEZ, H. (dir.) *Las Bibliotecas Públicas en España una realidad abierta*. (pp. 243-279). Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Plan de Fomento de la Lectura
- Escandell, M. O. y Rodríguez, A. (2003). Discapacidad e internet: la accesibilidad en este medio de comunicación de masas. En M. Aguiar (Coord.), *Sociedad de la información y cultura mediática* (pp.169-175). Madrid: Netbiblio.
- González, J. (2006). *Pautas de accesibilidad para bibliotecas*. Buenos Aires: Alfagrama.
- Ingwersen, P. (1999). *The role of libraries and librarians in organising digital information*. Libri.
- Hagedorn, K. (2000). *The Information Architecture Glossary*. Argus Associates.
- Martínez, L, & Rodríguez, A. (2011). *Guía sobre Normalización en la Accesibilidad de las TIC'*. Madrid: CENTAC, Centro Nacional de Tecnologías de la Accesibilidad.
- Martínez, J. A. y Lara, P. (2006). *La accesibilidad de los contenidos web*. Barcelona: UOC.
- Saorín, T. (2004). *Los portales Bibliotecarios*. Madrid: Arco/Libros
- UNESCO (1994). *Manifiesto de la UNESCO sobre la Biblioteca Pública*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Rupérez

PUBLICACIONES PERIÓDICAS

- Bravo, A.G; (2006). Accesibilidad web. Un problema pendiente. *Revista digital DIM*. 1(4). 1-23. Recuperado de http://dim.pangea.org/revistaDIM4/Articulos/accesibilidad_web.pdf
- Caballero-Cortés, L., Faba-Pérez, C. & Moya-Anegón, F. (2008). Evaluación comparativa de la accesibilidad de los espacios web de las bibliotecas universitarias españolas y norteamericanas. *Investigación Bibliotecológica*. 23 (47). 45-66. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol23-47/IBI002304703.pdf>

- Chacón-Medina, A., Chacón-López, H., López-Justicia, M. D., & Fernández-Jiménez, C. (2013). Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(4):e025. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.4.1009>
- Hilera, J.R., Fernández, L., Suárez, E., & Vilar, E.T. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(1):e004. doi:<http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.1.913>
- Serrano, E., Moratilla, A., Olmeda, I. (2010). “Métrica para la evaluación de la accesibilidad en internet: propuesta y testeo”. *Revista Española de Documentación Científica*, vol.33 (3), 378-396.
- Wiegand, W. A. (1999). Reflections on the Twentieth-Century History of American Librarianship. *Library Quarterly*, 69, 1-32.

PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS

- Alejos, R. S. (2009). *Biblioteca Pública Municipal: Análisis de la Organización y Funcionamiento de las Bibliotecas Municipales de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao*. Recuperado de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata>
- Biblioteca Nacional del Perú. (2002). *Reglamento de Organización y Funciones*. Lima. Recuperado de: <http://www.Biblioteca Nacional del Perú.gob.pe/pdf/rof.pdf>
- Díaz, F., Harari, I. y Amadeo, P. (2008). *Evaluación de Accesibilidad de Sitios Web oficiales: Ministerios y Municipios de la Provincia de Buenos Aires*. La plata (Argentina): Universidad Nacional de La Plata. Laboratorio de investigación en nuevas tecnologías informáticas. Recuperado de http://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/proceso_de_evaluacion_de_accesibilidad_de_sitios_web_oficiales.pdf
- W3C. Guía breve de tecnologías. (2011). España: World Wide Web Consortium (W3C). Recuperado de <http://w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves>
- Moss, T. (2005). *Beware the Automated Accessibility Tool Trap*. Recuperado de: <http://www.sitepoint.com/automated-accessibility-trap/>
- Naciones Unidas (1993). *Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad* (1993, 20 de diciembre). Ginebra: Naciones Unidas. Recuperado de: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=498>

- Naciones Unidas (1976). *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos*. Ginebra: Naciones Unidas. Recuperado de: <http://www2.ohchr.org/spanish/law/ccpr.htm>
- Pérez, N.E. (2008) ¿Qué es una biblioteca nacional?; Acerca de las funciones de la biblioteca Nacional de Cuba José Martí. Recuperado de: http://anales.bnjm.cu/bundles/anales/dossiers/2008/Art_1_2008.pdf
- Proclama de Medellín (2001). *Primer Coloquio Latinoamericano y del Caribe de Servicios de Información a la Comunidad*. "Por la creación de servicios de información Local en las Bibliotecas Públicas". Asociación Educación y Bibliotecas Tilde Madrid, España.
- Real Academia Española (2010). *Diccionario de la lengua española* Madrid. Recuperado de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=accesibilidad
- Segovia, C. (2007). *Accesibilidad e internet...para que todas las personas, con distintas capacidades o recursos, puedan acceder a internet*. Madrid: SIDAR. Recuperado de <http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO19018/accesibilidadeinternet.pdf>
- UNESCO-IFLA (2001). *Directrices para el desarrollo del servicio de bibliotecas públicas*. Recuperado de http://bibliotecadegalicia.xunta.es/adjuntos/cEnlacesDescargas/14_2_directrices.pdf
- Web Accessibility Initiative-WAI. (2005). *Introducción a la Accesibilidad web*. Recuperado de <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>

PONENCIAS

- Córdova, M. (2012). Estudio comparativo de accesibilidad Web en portales informativos de universidades peruanas de educación a distancia. Ponencia presentada en el *III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual.*, Abril 26-27, Alcalá de Henares, España. Recuperado de: http://www.esvial.org/wp-content/files/paper_Cafvir63.pdf
- Gonzales, C. (2003). *Arquitectura de la Información: Diseño e implementación. Taller presentado en Infotech*. Pontificia Universidad Católica del Perú. 20 de Agosto de 2003, Lima. Perú. Recuperado de: <http://eprints.rclis.org/8471/1/Arquitectura.pdf>

- Porras, G. (2006). *Estándares web y accesibilidad en Colombia*. Medellín: Ponencia presentada en el Congreso Internacional INFO 2006, abril, La Habana, Cuba. Recuperado de http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/import/Estandares_Web_Colombia.pdf
- Quiliano, R, & Ríos, Alicia (2012). Estudio de accesibilidad web en las bibliotecas virtuales en salud arrojo. Ponencia presentada en el 9° *Congreso Regional de Información de Ciencia y Salud, Crics, OPS*, Octubre 22-24, Washington, D.C. Recuperado de: http://www.crics9.org/es/files/2012/12/Id_17_PE_ESTUDIO1.pdf
- Varela, C., Miñán, Antonio., Hilera, J.R., Restrepo, F. A., Amado, H., Córdova, M.A., Villaverde, A. (2012). Estándares y legislación sobre accesibilidad web. Actas del IV Congreso Internacional ATICA 2012 - Loja (Ecuador).

TESIS E INFORMES PROFESIONALES

- Acosta Álvarez, D. (2002). *Propuesta de variables e indicadores de calidad para el diseño informacional del portal de Bibliotecología y Ciencias de la Información de la facultad de Comunicación*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.
- Álvarez, A & Fong, A. (2005). *Diseño e implementación de un portal de información para las sedes universitarias municipales*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.
- Campoy, Y. (2003). *Evaluación de los contenidos en el Portal www.Cubaliteraria.com*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.
- Flores, E. (2014). *Propuesta para la implementación de tecnologías BPM en el CITI*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería Informática. Universidad de las Ciencias Informaticas. La Habana, Cuba
- Medina, J. (2012). *Evaluación de la sede web del Centro Regional de Información sobre Desastres (CRID): aplicación del cuestionario BRACAD*. Tesis para optar el grado de Magíster, Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Montano, J. (2014). *Evaluación de la accesibilidad y usabilidad del sitio web de la Unión Cuba-Petróleo*. Tesis de Diplomado en Gestión de la Información, Centro de Desarrollo Profesional en Ciencias de la Información (PROINFO), La Habana, Cuba.

- Naftali, R. (2010). *Análisis e Integración de métricas para la Accesibilidad Web*. Tesis para obtener el grado en Ingeniería en Informática, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Ngo, C. (2011). *Las bibliotecas públicas en Vietnam: examen histórico de su desarrollo*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Ciencias de la Información, Universidad de la Habana, Cuba.
- Portal, L. (2013). *Análisis de la accesibilidad web en los portales gubernamentales-ministerios del Perú*. Informe profesional para optar el título de Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Perú.
- Rojas, J. (2014). *Análisis de las páginas web de las bibliotecas de las facultades de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Informe profesional para optar el título de Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Perú
- Yupanqui, D. (2009). *La comunicación en el análisis documental en el centro bibliográfico nacional de la Biblioteca Nacional del Perú, período 2005-2008*. Informe profesional para optar el título de Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Perú.
- Zubillaga, A. (2010). *La Accesibilidad como elemento del proceso educativo: Análisis del Modelo de Accesibilidad de la Universidad Complutense de Madrid para atender las necesidades de los estudiantes con discapacidad [en línea]*. Tesis para optar el grado de Doctor, Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/3B415495-210F-4D99-85F6-F3DB74D27F23/FinalDownload/DownloadId-8779D541F9B59EA99EB253FDFE94D2F1/3B415495-210F-4D99-85F6-F3DB74D27F23/11430/1/T32369.pdf>

LEYES

- *Ley N° 28530, Ley de promoción de acceso a internet para personas con discapacidad, y de adecuación del espacio físico de cabinas públicas de internet*. (29 de abril de 2005). Lima: Congreso de la República. Recuperado de <http://www4.congreso.gob.pe/ntley/Imágenes/Leyes/28530.pdf>
- *Ley N° 29565, Ley de creación del Ministerio de Cultura*. (21 de julio de 2010). Lima: Congreso de la República. Recuperado de <http://transparencia.cultura.gob.pe/sites/default/files/transparencia/2013/10/ley-de-transparencia-y-acceso-la-informacion-publica-su-reglamento/leycreacionministeriocultura.pdf>

- *Ley N° 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad.* (24 de diciembre de 2012). Lima: Congreso de la Republica. Recuperado de <http://www.conadisperu.gob.pe/web/documentos/2012/politica/ley29973.pdf>
- *Resolución Ministerial P.C.M N° 126-2009, Aprueban lineamientos para Accesibilidad a páginas web y Aplicaciones para telefonía móvil para instituciones públicas del Sistema Nacional de Informática.* (25 de marzo de 2009). Lima: Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado de <http://www.bn.com.pe/leyes/RM-126-2009.pdf>
- Perú. (1993). Constitución Política del Perú. Recuperado de <http://www.tc.gob.pe/legconperu/constitucion.html>
- UNE-EN ISO 2789 Norma sobre estadísticas internacionales de bibliotecas (1991). Recuperado de <http://www.en-standard.eu/iso-2789-information-and-documentation-international-library-statistics/?gclid=CL6hlYXY78UCFZORHwodc6UANg>
- UNE 50113-1 Norma sobre conceptos básicos de información y documentación. (1992). Recuperado de <http://www.aenor.es>

ANEXOS

ANEXO N° 1.

Estándares de Accesibilidad Web Oficiales. Fuente: Varela et al., 2012.

Tabla A: Estándares de accesibilidad web de ISO e ISO/IEC

Estándar	Año	Aplicación en la Web
ISO 9241-151 Ergonomics of human-system interaction. Part 151: Guidance on World Wide Web user interfaces	2008	Usabilidad de las interfaces de usuario web
ISO 9241-171 Ergonomics of human-system interaction. Part 171: Guidance on software accessibility	2008	Accesibilidad del software embebido en páginas web (RIA)
ISO/IEC 24751: Information technology – Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training (<i>Equivalente a IMS AccessForAll v1.0</i>)	2008	Descripción del entorno y del perfil del usuario en páginas web de cursos online
ISO/IEC 24756: Information technology -- Framework for specifying a common access profile (CAP) of needs and capabilities of users, systems, and their environments	2009	Descripción perfil de usuario de una aplicación web
ISO/IEC 24786: Information technology -- User interfaces -- Accessible user interface for accessibility settings	2009	Requisitos de configuración de la accesibilidad en una web
ISO/IEC TR 29138: Information technology – Accessibility considerations for people with disabilities	2009	Informe técnico que incluye un catálogo de estándares de accesibilidad web
ISO 9241-210 Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems	2010	Planificación y gestión de proyectos de diseño web centrado en el usuario
ISO 24620-1: Language resource management – Simplified natural language -- Part 1: Basic concepts and general principles	2010	Legibilidad del contenido web
ISO 14289-1: Document management – Electronic document file format enhancement for accessibility – Part 1: Use of ISO 32000-1 (PDF/UA-1)	2010	Accesibilidad de archivos PDF disponibles en páginas web
ISO/IEC 13066: Information technology – Interoperability with assistive technology (AT). <<APIs de accesibilidad para Windows, Linux, Java>>	2011	Acceso a funciones locales del sistema operativo sobre accesibilidad

Tabla B: Estándares de accesibilidad web de AENOR.

Estándar	Año	Aplicación en la Web
UNE 139803: Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. (Equivalente a WCAG 1.0)	2004	Accesibilidad del contenido de páginas web
UNE 139804: Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas	2007	Traducción del contenido de páginas web a lengua de signos
UNE 66181. Calidad de la Formación Virtual. (Niveles de accesibilidad web basados en WCAG)	2012	Describe 5 niveles de accesibilidad de cursos online basados en web
UNE 139802: Requisitos de accesibilidad de software. (Traducción de ISO 9241-171)	2009	Accesibilidad del software embebido en páginas web (RIA)
UNE-EN ISO/IEC 24751. Adaptabilidad y accesibilidad individualizadas en e-aprendizaje, en educación y formación. (Traducción de ISO/IEC 24751)	2012	Descripción del entorno y del perfil del usuario en páginas web de cursos online

ANEXO N° 2.

Pautas y Puntos de verificación de WCAG 1.0, para cada pauta de accesibilidad. Fuente: *World Wide Web Consortium (W3C)*.

Pautas	Puntos de Verificación	Prioridad
1. Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo	1.1 Proporcione un texto equivalente para todo elemento no textual (Por ejemplo, a través de "alt", "longdesc" o en el contenido del elemento). Esto incluye: imágenes, representaciones gráficas del texto, mapas de imagen, animaciones (Por ejemplo, GIFs animados), "applets" y objetos programados, "ascii art", marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, banda sonora del vídeo y vídeos.	1
	1.2 Proporcione vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor.	1
	1.3 Hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer en voz alta automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcione una descripción auditiva de la información importante de la banda visual de una presentación multimedia.	1
	1.4 Para toda presentación multimedia tempodependiente (por ejemplo, una película o animación) sincronice alternativas equivalentes (por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) con la presentación.	1
	1.5 Hasta que las aplicaciones de usuario interpreten el texto equivalente para los vínculos de los mapas de imagen de cliente, proporcione vínculos de texto redundantes para cada zona activa del mapa de imagen de cliente.	3
2. No se base sólo en el color	2.1 Asegúrese de que toda la información transmitida a través de los colores también esté disponible sin color, por ejemplo mediante el contexto o por marcadores.	1
	2.2 Asegúrese de que las combinaciones de los colores de fondo y primer plano tengan el suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro.	2 imag. 3 textos
3. Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente	3.1 Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información.	2
	3.2 Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas.	2
	3.3 Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación.	2
	3.4 Utilice unidades relativas en lugar de absolutas al especificar los valores en los atributos de los marcadores de lenguaje y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo.	2
	3.5 Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación.	2
	3.6 Marque correctamente las listas y los ítems de las listas.	2
	3.7 Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías.	2
4. Identifique el idioma usado	4.1 Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente (por ejemplo, leyendas).	1
	4.2 Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento.	3
	4.3 Identifique el idioma principal de un documento.	3
	5.1 En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna.	1

Pautas	Puntos de Verificación	Prioridad
5. Cree tablas que se transformen correctamente	5.2 Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos.	1
	5.3 No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se alinee. Por otro lado, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual debe ser una versión alineada).	2
	5.4 Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato.	2
	5.5 Proporcione resúmenes de las tablas.	3
	5.6 Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento.	3
6. Asegúrese de que las páginas que incorporen nuevas tecnologías se transformen correctamente	6.1 Organice el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, tiene que ser posible leerlo.	1
	6.2 Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico.	1
	6.3 Asegure que las páginas sigan siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los scripts, applets u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible.	1
	6.4 Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de eventos sean independientes del dispositivo de entrada.	2
	6.5 Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa.	2
7. Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tempo-dependientes	7.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla.	1
	7.2 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite el parpadeo del contenido (por ejemplo, cambio de presentación en periodos regulares, así como el encendido y apagado).	2
	7.3 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas.	2
	7.4 Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener las actualizaciones, no cree páginas que se actualicen automáticamente de forma periódica.	2
	7.5 Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el redireccionamiento automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas automáticamente. En su lugar, configure el servidor para que ejecute esta posibilidad.	2
8. Asegure la accesibilidad directa de las interfaces incrustadas	8.1 Haga los elementos de programación, tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas. [Prioridad 1 si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar; de otra manera, Prioridad 2]	1 2
9. Diseñe para la independencia del dispositivo	9.1 Proporcione mapas de imagen controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica.	1
	9.2 Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del dispositivo.	2
	9.3 Para los "scripts", especifique manejadores de evento lógicos mejor que manejadores de eventos dependientes de dispositivos.	2
	9.4 Cree un orden lógico para navegar con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y objetos.	3

Pautas	Puntos de Verificación	Prioridad
	9.5 Proporcione atajos de teclado para los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de cliente), los controles de formulario y los grupos de controles de formulario.	3
10. Utilice soluciones provisionales	10.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan desconectar la apertura de nuevas ventanas, no provoque apariciones repentinas de nuevas ventanas y no cambie la ventana actual sin informar al usuario.	2
	10.2 Hasta que las aplicaciones de usuario soporten explícitamente la asociación entre control de formulario y etiqueta, para todos los controles de formularios con etiquetas asociadas implícitamente, asegúrese de que la etiqueta está colocada adecuadamente.	2
	10.3 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente los textos contiguos, proporcione un texto lineal alternativo (en la página actual o en alguna otra) para todas las tablas que maquetan texto en paralelo, en columnas de palabras.	3
	10.4 Hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres por defecto en los cuadros de edición y áreas de texto.	3
	10.5 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios)	3
11. Utilice las tecnologías y pautas W3C	11.1 Utilice tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y use las últimas versiones que sean soportadas.	2
	11.2 Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C.	2
	11.3 Proporcione la información de modo que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.). [Prioridad 3]	3
	11.4 Si, después de los mayores esfuerzos, no puede crear una página accesible, proporcione un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible.	1
12. Proporcione información de contexto y orientación	12.1 Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación.	1
	12.2 Describa el propósito de los marcos y cómo éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco.	1
	12.3 Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado.	2
	12.4 Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles.	2
13. Proporcione mecanismos claros de navegación	13.1 Identifique claramente el objetivo de cada vínculo.	2
	13.2 Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios.	2
	13.3 Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos).	2
	13.4 Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente.	2
	13.5 Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación.	3
	13.6 Agrupe los vínculos relacionados, identifique el grupo (para las aplicaciones de usuario) y, hasta que las aplicaciones de usuario lo hagan, proporcione una manera de evitar el grupo.	3
	13.7 Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes	3

Pautas	Puntos de Verificación	Prioridad
	tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias.	
	13.8 Localice la información destacada al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc.	3
	13.9 Proporcione información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas).	3
	13.10 Proporcione un medio para saltar sobre un ASCII art de varias líneas.	3
14. Asegúrese de que los documentos sean claros y simples	14.1 Utilice el lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido de un sitio.	1
	14.2 Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página.	3
	14.3 Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas.	3

ANEXO N° 3.

Principios, pautas y puntos de verificación de accesibilidad de la WCAG 2.0. Fuente: W3C.

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.	
Pauta 1.1 Alternativas textuales: Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.	
<p>1.1.1 Contenido no textual: Todo contenido no textual que se presenta al usuario tiene una alternativa textual que cumple el mismo propósito, excepto en las situaciones enumeradas a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controles, Entrada de datos: Si el contenido no textual es un control o acepta datos introducidos por el usuario, entonces tiene un nombre que describe su propósito. (Véase la Pauta 4.1 para requisitos adicionales sobre los controles y el contenido que aceptan entrada de datos). • Contenido multimedia tempodependiente: Si el contenido no textual es una presentación multimedia con desarrollo temporal, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual. (Véase la Pauta 1.2 para requisitos adicionales sobre contenido multimedia). • Pruebas: Si el contenido no textual es una prueba o un ejercicio que no sería válido si se presentara en forma de texto, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual. • Sensorial: Si el contenido no textual tiene como objetivo principal el crear una experiencia sensorial específica, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual. • CAPTCHA: Si el propósito del contenido no textual es confirmar que quien está accediendo al contenido es una persona y no una computadora, entonces se proporcionan alternativas textuales que identifican y describen el propósito del contenido no textual y se proporcionan formas alternativas de CAPTCHA con modos de salida para distintos tipos de percepciones sensoriales, con el fin de acomodarse a las diferentes discapacidades. • Decoración, Formato, Invisible: Si el contenido no textual es simple decoración, se utiliza únicamente para definir el formato visual o no se presenta a los usuarios, entonces se implementa de forma que pueda ser ignorado por las ayudas técnicas. 	Nivel A
Pauta 1.2 Medios tempodependientes: Proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.	
<p>1.2.1 Sólo audio y sólo vídeo (grabado): Para contenido sólo <u>audiograbado</u> y contenido sólo <u>videograbado</u>, se cumple lo siguiente, excepto cuando el audio o el vídeo es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sólo audio grabado: Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido sólo audio grabado. • Sólo vídeo grabado: Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o se proporciona una pista sonora que presenta información equivalente al contenido del medio de sólo vídeo grabado. 	Nivel A
<p>1.2.2 Subtítulos (grabados): Se proporcionan subtítulos para el contenido de <u>audiograbado</u> dentro de contenido multimedia sincronizado, excepto cuando la presentación es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.</p>	Nivel A
<p>1.2.3 Audiodescripción o Medio Alternativo (grabado): Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o una <u>audiodescripción</u> para el contenido de <u>videograbado</u> en los <u>multimedia sincronizados</u>, excepto cuando ese contenido es un <u>contenido multimedia alternativo al texto</u> y está claramente identificado como tal.</p>	
<p>1.2.4 Subtítulos (en directo): Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio_en directo de los multimedia sincronizados.</p>	Nivel AA
<p>1.2.5 Audiodescripción (grabado): Se proporciona una <u>audiodescripción</u> para todo el contenido de <u>videograbado</u> dentro de contenido multimedia sincronizado.</p>	
<p>1.2.6 Lengua de señas (grabado): Se proporciona una interpretación en lengua de señas para todo</p>	

el contenido de <u>audiograbado</u> dentro de contenido multimedia sincronizado.	Nivel AAA
1.2.7 Audiodescripción ampliada (grabada): Cuando las pausas en el audio de primer plano son insuficientes para permitir que la audiodescripción comunique el significado del vídeo, se proporciona una audiodescripción ampliada para todos los contenidos de <u>vídeograbado</u> dentro de contenido multimedia sincronizado.	
1.2.8 Medio alternativo (grabado): Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes, tanto para todos los contenidos multimedia sincronizadosgrabados como para todos los medios de <u>sólo vídeo grabado</u> .	
1.2.9 Sólo audio (en directo): Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido de sólo audio en directo.	
Pauta 1.3 Adaptable: Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.	
1.3.1 Información y relaciones: La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la <u>presentación</u> pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.	Nivel A
1.3.2 Secuencia significativa: Cuando la secuencia en que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar por software la secuencia correcta de lectura.	
1.3.3 Características sensoriales: Las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido no dependen exclusivamente en las características sensoriales de los componentes como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.	
Pauta 1.4 Distinguible: Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.	
1.4.1 Uso del color: El color no se usa como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual. () <i>Nota:</i> Este criterio de conformidad trata específicamente acerca de la percepción del color. En la <u>Pauta 1.3</u> se recogen otras formas de percepción, incluyendo el acceso por software al color y a otros códigos de presentación visual.	Nivel A
1.4.2 Control del audio: Si el audio de una página Web suena automáticamente durante más de 3 segundos, se proporciona ya sea un mecanismo para pausar o detener el audio, o un mecanismo para controlar el volumen del sonido que es independiente del nivel de volumen global del sistema. <i>Nota:</i> En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario de emplear la página en su conjunto, todo contenido de la página Web (tanto si satisface o no otros criterios de conformidad) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de Conformidad 5: Sin interferencia.	
1.4.3 Contraste (mínimo): La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 4.5:1, excepto en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> • Textos grandes: Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 3:1. • Incidental: Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste. • Logotipos: El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo. 	Nivel AA
1.4.4 Cambio de tamaño del texto: A excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad.	
1.4.5 Imágenes de texto: Si con las tecnologías que se están utilizando se puede conseguir la presentación visual deseada, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto, excepto en los siguientes casos. <ul style="list-style-type: none"> • Configurable: La imagen de texto es visualmente configurable según los requisitos del 	

<p>usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esencial: Una forma particular de presentación del texto resulta esencial para la información que se transmite. <p><i>Nota:</i> Los logotipos (textos que son parte de un logo o de un nombre de marca) se consideran esenciales.</p>	
<p>1.4.6 Contraste (mejorado): La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 7:1, excepto en los siguientes casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textos grandes: Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 4.5:1. • Incidental: Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente de la interfaz de usuario inactivo, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste. • Logotipos: El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo. 	
<p>1.4.7 Sonido de fondo bajo o ausente: Para el contenido de sólo audiograbado que (1) contiene habla en primer plano, (2) no es un CAPTCHA sonoro o un audiólogo, y (3) que no es una vocalización cuya intención principal es servir como expresión musical (como el canto o el rap), se cumple al menos uno de los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ningún sonido de fondo: El audio no contiene sonidos de fondo. • Apagar: Los sonidos de fondo pueden ser apagados. • 20 dB: Los sonidos de fondo son, al menos, 20 decibelios más bajos que el discurso en primer plano, con la excepción de sonidos ocasionales que duran solamente uno o dos segundos. <p><i>Nota:</i> Por la definición de "decibelio", el sonido de fondo que cumple con este requisito es aproximadamente cuatro veces más silencioso que la locución principal.</p>	Nivel AAA
<p>1.4.8 Presentación visual: En la presentación visual de bloques de texto, se proporciona algún mecanismo para lograr lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los colores de fondo y primer plano pueden ser elegidos por el usuario. 2. El ancho no es mayor de 80 caracteres o signos (40 si es CJK). 3. El texto no está justificado (alineado a los márgenes izquierdo y derecho a la vez). 4. El espacio entre líneas (interlineado) es de, al menos, un espacio y medio dentro de los párrafos y el espacio entre párrafos es, al menos, 1.5 veces mayor que el espacio entre líneas. 5. El texto se ajusta sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento de modo tal que no requiere un desplazamiento horizontal para leer una línea de texto en una ventana a pantalla completa. 	
<p>1.4.9 Imágenes de texto (sin excepciones): Las imágenes de texto sólo se utilizan como simple decoración o cuando una forma de presentación particular del texto resulta esencial para la información transmitida.</p> <p><i>Nota:</i> Los logotipos (textos que son parte de un logo o de un nombre de marca) se consideran esenciales.</p>	Nivel AAA
<p>Principio 2: Operable Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.</p>	
<p>Pauta 2.1 Accesible por teclado: Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.</p>	
<p>2.1.1 Teclado: Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas, excepto cuando la función interna requiere de una entrada que depende del trayecto de los movimientos del usuario y no sólo de los puntos inicial y final.</p> <p><i>Nota 1:</i> Esta excepción se refiere a la función subyacente, no a la técnica de entrada de datos. Por</p>	

<p>ejemplo, si la entrada de texto se hace por medio de escritura a mano, la técnica de entrada (escritura a mano) depende del trazo (ruta trazada) pero la función interna (introducir texto) no.</p> <p><i>Nota 2:</i> Esto no prohíbe ni debería desanimar a los autores a proporcionar entrada de ratón u otros métodos de entrada de datos adicionales a la operabilidad a través del teclado</p>	
<p>2.1.2 Sin trampas para el foco del teclado: Si es posible mover el foco a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese componente usando sólo la interfaz de teclado y, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco.</p> <p><i>Nota:</i> En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página por completo, todo contenido de la página Web (tanto si satisface o no otros criterios de conformidad) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de Conformidad 5: Sin interferencia.</p>	<p>Nivel A</p>
<p>2.1.3 Teclado (sin excepciones): 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.</p>	<p>Nivel AAA</p>
<p>Pauta 2.2 Tiempo suficiente: Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.</p>	
<p>2.2.1 Tiempo ajustable: Para cada límite de tiempo impuesto por el contenido, se cumple al menos uno de los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apagar: El usuario puede detener el límite de tiempo antes de alcanzar el límite de tiempo; o • Ajustar: El usuario puede ajustar el límite de tiempo antes de alcanzar dicho límite en un rango amplio que es, al menos, diez veces mayor al tiempo fijado originalmente; o • Extender: Se advierte al usuario antes de que el tiempo expire y se le conceden al menos 20 segundos para extender el límite temporal con una acción simple (por ejemplo, "presione la barra de espacio") y el usuario puede extender ese límite de tiempo al menos diez veces; o • Excepción de tiempo real: El límite de tiempo es un requisito que forma parte de un evento en tiempo real (por ejemplo, una subasta) y no resulta posible ofrecer una alternativa al límite de tiempo; o • Excepción por ser esencial: El límite de tiempo es esencial y, si se extendiera, invalidaría la actividad; o • Excepción de 20 horas: El límite de tiempo es mayor a 20 horas. • <i>Nota:</i> Este criterio de conformidad ayuda a asegurarse de que los usuarios puedan completar una tarea sin cambios inesperados en el contenido o contexto que sean el resultado de un límite de tiempo. Este criterio de conformidad debe considerarse en combinación con el Criterio de Conformidad 3.2.1, que impone límites a los cambios de contenido o contexto como resultado de una acción del usuario. 	
<p>2.2.2 Poner en pausa, detener, ocultar: Para la información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza o se actualiza automáticamente, se cumplen todos los casos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento, parpadeo, desplazamiento: Para toda información que se mueve, parpadea o se desplaza, que (1) comienza automáticamente, (2) dura más de cinco segundos y (3) se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, a menos que el movimiento, parpadeo o desplazamiento sea parte esencial de una actividad; y • Actualización automática: Para toda información que se actualiza automáticamente, que (1) se inicia automáticamente y (2) se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, o controlar la frecuencia de actualización a menos que la actualización automática sea parte esencial de una actividad. 	<p>Nivel A</p>

<p><i>Nota 1:</i> Para los requisitos relacionados con el parpadeo o el destello de contenido, véase la Pauta 2.3.</p> <p><i>Nota 2:</i> En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página como un todo, todo contenido de la página Web (tanto si satisface o no otros criterios de conformidad) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de Conformidad 5: Sin interferencia.</p> <p><i>Nota 3:</i> Para el contenido que es actualizado periódicamente por medio de un software, o que se sirve a la aplicación de usuario por medio de <i>streaming</i>, no hay obligación de preservar o presentar la información que ha sido generada o recibida entre el inicio de la pausa y el reinicio de la presentación; no sólo podría no ser técnicamente posible, sino que además en muchas ocasiones podría ser erróneo o engañoso hacerlo.</p> <p><i>Nota 4:</i> Una animación que ocurre como parte de una fase de precarga de un contenido o una situación similar puede ser considerada esencial si no se permite interacción a ningún usuario durante esa fase, y si el hecho de no indicar el progreso pudiera confundir a los usuarios y hacerles creer que ha habido un fallo en el contenido.</p>	
<p>2.2.3 Sin tiempo: El tiempo no es parte esencial del evento o actividad presentada por el contenido, exceptuando los multimedia sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real.</p>	
<p>2.2.4 Interrupciones: El usuario puede postergar o suprimir las interrupciones, excepto cuando las interrupciones implican una emergencia.</p>	
<p>2.2.5 Re-autenticación: Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos tras volver a identificarse.</p>	Nivel AAA
<p>Pauta 2.3 Convulsiones: No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.</p>	
<p>2.3.1 Umbral de tres destellos o menos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo, o el destello está por debajo del umbral de destello general y de destello rojo.</p> <p><i>Nota:</i> En la medida en que cualquier contenido que no satisfaga este criterio puede interferir con la capacidad del usuario para emplear la página como un todo, todo contenido de la página web (tanto si satisface o no otros criterios de conformidad) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de Conformidad 5: Sin interferencia.</p>	Nivel A
<p>2.3.2 Tres destellos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces por segundo.</p>	Nivel AAA
<p>Pauta 2.4 Navegable: Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.</p>	
<p>2.4.1 Evitar bloques: Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas Web.</p>	
<p>2.4.2 Titulado de páginas: Las páginas web tienen títulos que describen su temática o propósito.</p>	
<p>2.4.3 Orden del foco: 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.</p>	Nivel A
<p>2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto): El propósito de cada enlace puede ser determinado con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.</p>	
<p>2.4.5 Múltiples vías: 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.</p>	Nivel AA
<p>2.4.6 Encabezados y etiquetas: Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.</p>	
<p>2.4.7 Foco visible: Cualquier interfaz de usuario operable por teclado tiene una forma de operar en la cual el indicador del foco del teclado resulta visible.</p>	Nivel AA
<p>2.4.8 Ubicación: Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas Web.</p>	
<p>2.4.9 Propósito de los enlaces (sólo enlaces): Se proporciona un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace con sólo el texto del enlace, excepto cuando el propósito del</p>	

enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.	Nivel AAA
2.4.10 Encabezados de sección: Se usan encabezados de sección para organizar el contenido.	
<i>Nota 1:</i> "Encabezados" se usa en sentido general e incluye los títulos y otras formas de agregar encabezados a las distintos tipos de contenido. <i>Nota 2:</i> Este criterio de conformidad se refiere al contenido propiamente dicho, no a los componentes de la interfaz de usuario. Los componentes de la interfaz de usuario se tratan en el Criterio de Conformidad 4.1.2	
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.	
3.1.1 Idioma de la página: El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software.	Nivel A
3.1.2 Idioma de las partes: El idioma de cada pasaje o frase en el contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras o frases que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea.	Nivel AA
3.1.3 Palabras inusuales: Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga.	Nivel AAA
3.1.4 Abreviaturas: Se proporciona un mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las abreviaturas.	
3.1.5 Nivel de lectura: 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 o una versión que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo.	
3.1.6 Pronunciación: 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.	
Pauta 3.2 Predecible: Hacer que las páginas Web aparezcan y operen de manera predecible.	
3.2.1 Al recibir el foco: Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contexto.	Nivel A
3.2.2 Al recibir entradas: 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.	
3.2.3 Navegación coherente: Los mecanismos de navegación que se repiten en múltiples páginas Web dentro de un conjunto de páginas web aparecen siempre en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que el cambio sea provocado por el propio usuario.	Nivel AA
3.2.4 Identificación coherente: Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.	Nivel AAA
3.2.5 Cambios a petición: Los cambios en el contexto son iniciados únicamente a solicitud del usuario o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios.	
Pauta 3.3 Entrada de datos asistida: Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.	
3.3.1 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.	Nivel A
3.3.2 Etiquetas o instrucciones: Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.	
3.3.3 Sugerencias ante errores: 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.	Nivel AA
3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos): 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.	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Reversible: El envío es reversible. 2. Revisado: Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos. 3. Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos. 	
<p>3.3.5 Ayuda: Se proporciona ayuda dependiente del contexto.</p>	
<p>3.3.6 Prevención de errores (todos): Para las páginas web que requieren al usuario el envío de información, se cumple al menos uno de los siguientes casos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reversible: El envío es reversible. 2. Revisado: Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos. 3. Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos. 	<p>Nivel AAA</p>
<p>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.</p>	
<p>Pauta 4.1 Compatible: Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.</p>	
<p>1.1.1 Procesamiento: En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos, excepto cuando las especificaciones permitan estas características.</p> <p><i>Nota:</i> Las etiquetas de apertura y cierre a las que les falte un carácter crítico para su formación, como un signo de "mayor que", o en las que falten las comillas de apertura o cierre en el valor de un atributo, no se consideran completas.</p>	<p>Nivel A</p>
<p>4.1.2 Nombre, función, valor: Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluyendo pero no limitado a: elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.</p> <p><i>Nota:</i> Este criterio de conformidad se dirige principalmente a los autores Web que desarrollan o programan sus propios componentes de interfaz de usuario. Por ejemplo, los controles estándar de HTML satisfacen automáticamente este criterio cuando se emplean de acuerdo con su especificación.</p>	<p>Nivel A</p>

ANEXO N° 4.

Resoluciones de pantalla. Fuente: <http://norfipc.blogspot.com/>

Resolución (pixeles)	Porcentaje	Relación de aspecto
1366 x 768 - HD	23%	16/9
1920 x 1080 - FHD	10%	16/9
1024 x 768 - XVGA	9%	4/3
1280 x 1024 - SXGA	8%	5/4
1440 x 900 - WSXGA	7%	16/10 - 8/5
1280 x 800 - WXGA	5%	16/10 - 8/5
1600 x 900 - HD+900p	5%	16/9
1680 x 1050 - WSXGA+	4%	16/10 - 8/5
768 x 1024	4%	iPad
640 x 960	4%	iPhone 4
720 x 1280	4%	Varios móviles
320 x 240	4%	Varios móviles
320 x 480	4%	Varios móviles
600 x 1024	4%	Varias tablets
800 x 600 - SVGA	2%	4/3
1380 x 768	1%	
1024 x 600 - WSVGA	1%	17/10

La resolución de pantalla de 1920x1080 pixeles se conoce como HD (alta definición). Existen resoluciones de pantalla superior, ideales para monitores de computadoras mayores de 21 pulgadas.

ANEXO N° 5.

Compatibilidad de la web de la Biblioteca Nacional del Perú para varios navegadores

- Para Sistema operativo Windows 8

OS	IE	Firefox	Chrome	Opera	Yandex	Safari
10 Metro	10 Latest	41 Aurora	45 Dev	31 Dev	14.12 Latest	5.1 Latest
10 Latest		40 Beta	44 Beta	30 Latest		
		39 Latest	43 Latest			
		38	42	29	12.15	
		38	26	28	12.14	
		37	41	27	12.10	
		36	40	26	12	
		35	39	25		
		34	38	24		
		33	37	23		
		32	36	22		
		31	35	21		
		30	34	20		
		29	33	19		
		28	32	18		
		27	31	17		
		26	30	16		

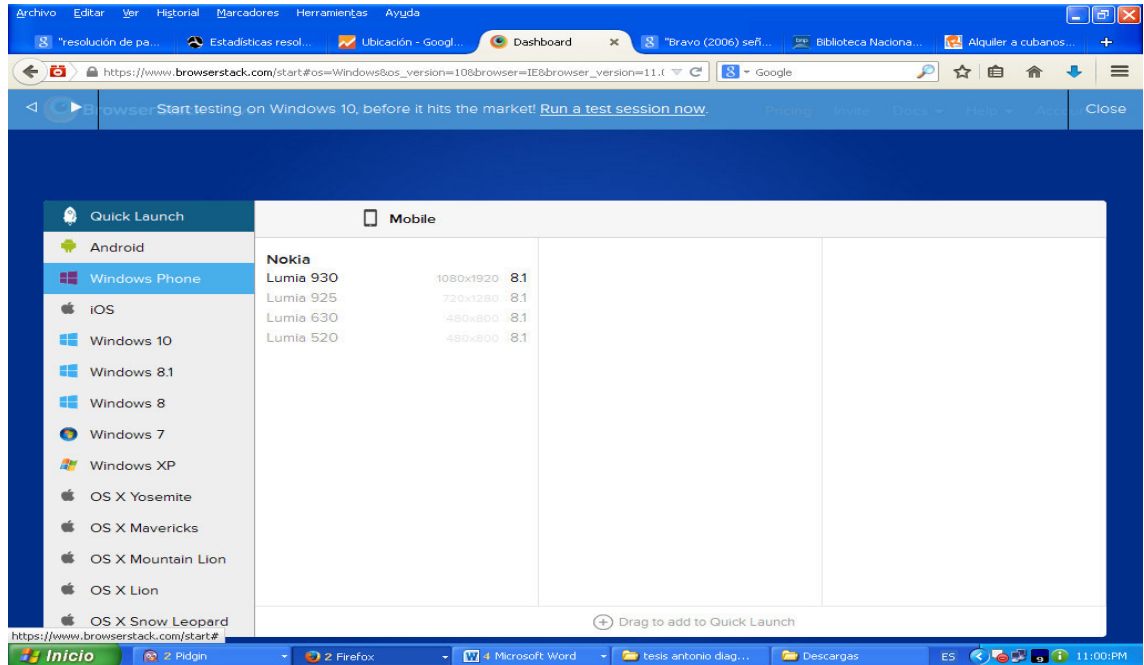
- Para Sistema operativo MAC

OS	Safari	Firefox	Chrome	Opera	Yandex
8 Latest	8 Latest	41 Aurora	45 Dev	31 Dev	14.12 Latest
		40 Beta	44 Beta	30 Latest	
		39 Latest	43 Latest		
		38	42	29	12.15
		38	26	28	12.14
		37	41	27	12.12
		36	40	26	
		35	39	25	
		34	38	24	
		33	37	23	
		32	36	22	
		31	35	21	
		30	34	20	
		29	33	19	
		28	32	18	
		27	31	17	
		26	30	16	

ANEXO N° 6.

Compatibilidad de la web de la Biblioteca Nacional del Perú para sistemas operativos de dispositivos móviles

- Para Windows Phone.



- Para Android.

