

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB PARA PERSONAS CON LIMITACIONES VISUALES

**JOHN FREDY ASCENCIO GÁLVIS
JULIÁN ANDRÉS BUENO SÁNCHEZ
MARIA ISABEL MIRA MORENO.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRONICA, FISICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACION
INGENIERIA DE SISTEMAS
PEREIRA
2009**

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD WEB PARA
PERSONAS CON LIMITACIONES VISUALES**

**JOHN FREDY ASCENCIO GÁLVIS
JULIÁN ANDRÉS BUENO SÁNCHEZ
MARIA ISABEL MIRA MORENO.**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingenieros de sistemas y computación.**

Asesor: Saulo de Jesus Torres Rengifo

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA, ELECTRONICA, FISICA Y
CIENCIAS DE LA COMPUTACION
INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
PEREIRA
2009**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira 14 de Agosto 2009

AGRADECIMIENTOS.

Queremos agradecer de una manera muy especial a todas las personas que hicieron parte de este proyecto y que de una u otra manera aportaron ideas, propuestas, conocimiento y recursos a lo largo del curso de la carrera.

A nuestros padres Julio Cesar Bueno y Noel Ascencio, a nuestras madres Nelsy Sanchez, Eleida Moreno y Miryan Galvis queremos agradecerles de corazón por habernos apoyado incondicionalmente, estén seguros que sin ustedes el cumplimiento de esta meta hubiera sido muy difícil.

Para nuestro tutor y amigo Saulo Torres no tenemos sino palabras de gratitud y agradecimiento por habernos acompañado, aconsejado y guiado durante toda la carrera, en especial en este último tramo.

Queremos también agradecerle al Doctor Luis Rodríguez Baena por habernos acompañado en la corrección y mejoramiento de este proyecto de grado, además por los aportes tan valiosos que para ella nos hizo.

A nuestros profesores que nos impartieron el conocimiento necesario para afrontar la vida laboral y personal también les estaremos eternamente agradecidos.

No se nos podían quedar por fuera nuestros amigos y compañeros de Universidad, aquellos que hicieron que nuestra estadía fuera grata y amena. Mile, Milton, Jenny, Cata, Juan, Lina, Holman, Dolly, Gustavo, Luisa, Kelly, Diana, los llevaremos siempre en el corazón.

Tabla de contenido

PARTE I.....	6
Introducción a la Investigación.....	6
Capítulo 1.....	7
Introducción	- 7 -
1.1. Planteamiento y justificación del trabajo	8
1.1.1. Formulación del problema.....	- 8 -9
1.1.2. Justificación	10
1.2. Hipótesis y Objetivos	11
1.2.1. Hipótesis	11
1.2.2. Objetivo general	11
1.2.3. Objetivos específicos	11
1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.3.1. Diseño metodológico preliminar.....	13
1.4. ORGANIZACIÓN DEL proyecto de investigación	14
1.4.1. Cronograma	14
PARTE II.....	16
Estado del Arte	17
Capítulo 2	17
2.1. Marco Referencial.....	18
2.1.1. Otros Consorcios	19
2.1.2. Referentes Colombianos.....	20
2.2. Limitaciones Visuales Relacionadas con el Acceso a la Información en la Web	21
2.2.1 Discapacidad Visual	22
2.2.2 Discapacidad Auditiva	22
2.2.3 Discapacidad Física	23

2.2.4	Discapacidad del Lenguaje	23
2.2.5	Discapacidad Cognitiva y Neuro Sensorial	24
2.3.	Tests de Evaluación de la Agudeza Visual.....	25
2.3.1.	Agudeza Visual	25
2.3.2.	Test de Snellen	26
2.3.3.	Test de Landolt.....	27
2.4.	Clasificación Visual IBSA.....	28
2.4.1.	Que es la IBSA?	28
2.4.2.	Sistema de Clasificación IBSA por grado de discapacidad	29
Capítulo 3	.....	29
Algunas Metodologías de Evaluación a la Accesibilidad Web	.....	30
3.1.	METODOLOGÍA UNIFICADA DE EVALUACIÓN WEB (UWEM 1.0.)	30
3.2.	OTRAS METODOLOGÍAS.....	30
3.2.1.	Revisión de estándares	30
3.2.2.	Evaluación heurística	31
3.2.3.	Simulaciones de diseño.....	31
3.2.4.	Técnicas de filtrado	31
3.2.5.	Pruebas de usabilidad.....	32
3.3.	DIRECTRICES WCAG 1.0 vs WCAG 2.0	32
Parte III	.....	35
Desarrollo de la Investigación	.....	35
Capítulo 4	.....	36
Definición de Estándares Propios Necesarios para la Evaluación de una Web Accesible	.....	37
4.1.	Encuesta sobre Actitudes y Conocimientos de Accesibilidad en los desarrolladores Web en Colombia.....	37
Capítulo 5	.....	42
Definición y Creación de las Métricas para Valorar la Accesibilidad Web	.....	43
Capítulo 6	.....	55
Planeación Y Elaboración	.....	56

6.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	56
6.2. PANORAMA GENERAL	56
6.3. Clientes.....	56
6.4. Meta.....	57
6.5. Funciones del sistema	57
6.6. Categoría de las funciones	59
6.6.1 Categoría funciones del sistema	60
6.7. Atributos del sistema.....	62
6.7.1. Atributos del sistema en las especificaciones de funciones.	63
6.8. Grupos afectados.....	66
6.9. Suposiciones.....	66
6.10. Riesgos	66
6.10.1 Riesgos de requerimientos.....	67
6.10.2 Riesgos tecnológicos.....	67
6.10.3. Riesgos de habilidades	67
6.10.4. Riesgos políticos	67
6.11. Casos de uso	69
6.11.1. Caso de uso: Conectar.....	69
6.11.2 Cursos alternos	70
6.11.3. Caso de uso: Abrir navegador.....	70
6.11.4. Cursos alternos	71
6.11.5. Caso de uso: Abrir LynxViewer	72
6.11.6. Cursos alternos	73
6.11.7. Caso de uso: Abrir Hera y Examiner.	73
6.11.8. Cursos alternos	74
6.11.9. Caso de uso: Comparar Hera y Examiner.....	75
6.11.10. Cursos alternos	77
6.11.11 Caso de uso: Buscar caminos alternos	78
6.11.12. Cursos alternos	79
6.11.13 Caso de uso: Calificar	78

6.11.14. Cursos alternos	79
6.11.15 Caso de uso: computar resultados	79
6.11.16. Cursos alternos	80
6.11.17. Caso de uso: Guardar.	80
6.11.19 Clasificación de los casos de uso.....	83
6.12. Fase de análisis	84
6.12.1 Modelo conceptual del prototipo de software de metodología de evaluación de accesibilidad Web (sólo conceptos).	87
6.12.2. Diagrama de modelo conceptual, sin atributos.....	90
6.12.3. Modelo de atributos	92
6.12.4. Explicación de los atributos	93
6.12.5. Modelo Conceptual sin comportamiento	98
6.13. Diagramas de secuencia.	99
6.13.1. Caso de uso: Conectar. Diagrama de secuencia.	99
6.13.2. Caso de uso: Abrir navegador. Diagrama de secuencia.	100
6.13.3. Caso de uso: Abrir LynxViewer. Diagrama de secuencia.	101
6.13.4. Caso de uso: Abrir Hera y Examinator. Diagrama de secuencia.	102
6.13.5. Caso de uso: Comparar Hera y Examinator. Diagrama de secuencia.	103
6.13.6. Caso de uso: Buscar caminos alternos. Diagrama de secuencia.	104
6.13.7. Caso de uso: Calificar. Diagrama de secuencia.	105
6.13.8. Caso de uso: Computar resultados. Diagrama de secuencia.	107
6.14. Contratos.	107
6.14.1. Contratos para el diagrama de secuencia de Conectar.....	107
6.14.2. Contratos para el diagrama de secuencia de Conectar.....	110
6.14.3. Contratos para el diagrama de secuencia de Abrir LynxViewer	115
6.14.4. Contratos para el diagrama de secuencia de Abrir LynxViewer	117
6.14.5. Contratos para el diagrama de secuencia de Comparar HERA y EXAMINATOR.....	120
6.14.6. Contratos para el diagrama de secuencia de Otras herramientas. ...	123

6.14.7. Contratos para el diagrama de secuencia de Calificar.	126
6.14.8. Contratos para el diagrama de secuencia de Computar.	131
PARTE IV	132
Conclusiones	132
Capítulo 7	133
Conclusiones	144
7.1. verificación, contraste y evaluación de los objetivos.....	146
7.2. Modelo de un centro de recursos en línea sobre Accesibilidad para Limitados Visuales	147
7.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	148
7.4. SÍNTESIS DEL MODELO PROPUESTO.....	150
BIBLIOGRAFÍA.....	151
PARTE V	1575
Anexos.....	146
Anexo A	146
Pautas de Accesibilidad al Contenido Web WCAG 1.0	147
Anexo B	158
Pautas de Accesibilidad al Contenido Web WCAG 2.0	158

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Cronograma	14
Tabla 2	WCAG 1.0 Vs WCAG 2.0	34
Tabla 3	Media de las medias con su desviación Estándar a las respuestas relacionadas con las hipótesis alternativas	39
Tabla 4	Rangos de la calificación porcentual con base a la curva de Distribución Normal	40
Tabla 5	Resultados de la Varianza y Desviación Estándar promedio de los datos empíricos vs datos teóricos	42
Tabla 6	Clasificación de los puntos de verificación incluidos en las Pautas WCAG 1.0, según su nivel de prioridad	44
Tabla 6.1	Continuación clasificación de los puntos de verificación incluidos en las Pautas WCAG 1.0, según su nivel de prioridad	45
Tabla 7	Número posible de puntos de verificación asociados a cada prioridad	46
Tabla 8	Puntos de verificación asociados a cada prioridad, según HERA	46
Tabla 9	Pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 1	47
Tabla 9.1	Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 1	48
Tabla 10	Pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 2	49
Tabla 10.1	Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 2	50
Tabla 10.2	Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 2	51
Tabla 11	Pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 3	52
Tabla 11.1	Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 3	53
Tabla 12	Límites de los puntos de verificación	55
Tabla 13	Categorías de las funciones del sistema	59
Tabla 14	Categorías de las funciones para el sistema de evaluación de accesibilidad Web	60
Tabla 14.1	Continuación categorías de las funciones para el sistema de evaluación de accesibilidad Web	61
Tabla 15	Atributos del sistema	62
Tabla 16	Atributos del sistema con especificaciones de funciones	63
Tabla 16.1	Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones	64
Tabla 16.2	Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones	65
Tabla 16.3	Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones	66
Tabla 16.4	Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones	67
Tabla 17	Caso de uso conectar	70

Tabla 18	Curso normal de eventos para el caso de uso conectar	70
Tabla 19	Caso de uso Abrir navegador	71
Tabla 20	Curso normal de eventos para el caso de uso Abrir navegador	72
Tabla 21	Caso de uso Abrir LynxViewer	73
Tabla 22	Curso normal de eventos para el caso de uso Abrir LynxViewer	74
Tabla 23	Caso de uso Abrir HERA y EXAMINATOR	75
Tabla 24	Curso normal de eventos para el caso de uso Abrir HERA y EXAMINATOR	76
Tabla 25	Caso de uso Comparar HERA y EXAMINATOR	77
Tabla 26	Curso normal de eventos para el caso de uso, comparar HERA y EXAMINATOR	78
Tabla 27	Caso de uso Buscar caminos alternos	79
Tabla 28	Curso normal de eventos para el caso de uso Buscar caminos alternos	80
Tabla 29	Caso de uso Calificar	81
Tabla 30	Curso normal de eventos para el caso de uso Calificar	81
Tabla 31	Caso de uso, computar resultados	82
Tabla 32	Curso normal de eventos para el caso de uso computar resultados	83
Tabla 33	Caso de uso Guardar	84
Tabla 34	Curso normal de eventos para el caso de uso Guardar	84
Tabla 35	Clasificación de los casos de uso	86
Tabla 35.1	Continuación clasificación de los casos de uso	87
Tabla 36	Conceptos para el desarrollo del sistema	88
Tabla 36.1	Continuación conceptos para el desarrollo del sistema	89
Tabla 36.2	Continuación conceptos para el desarrollo del sistema	90
Tabla 37	Lista de categorías para el sistema	92
Tabla 37.1	Continuación lista de categorías para el sistema	93
Tabla 38	Asociaciones entre clases	95
Tabla 39	Explicación de atributos	97
Tabla 39.1	Continuación explicación de atributos	98
Tabla 39.2	Continuación explicación de atributos	99
Tabla 39.3	Continuación explicación de atributos	100

Tabla 40	Contrato para ConectarRed()	110
Tabla 41	Contrato para SolicitarURL()	111
Tabla 42	Contrato para DirecciónURL	111
Tabla 43	Contrato para EstablcerRed()	112
Tabla 44	HabilitarPaso1 ()	112
Tabla 45	Iniciar()	113
Tabla 46	ObtenerURL()	114
Tabla 47	ConectarExplorer(string URL)	114
Tabla 48	ElegirNavegador(String URL)	115
Tabla 49	ConectarAlterno (String URL)	116
Tabla 50	HabilitarPaso2 ()	116
Tabla 51	ConectarEdWeb (String URL)	117
Tabla 52	CalificarPasos()	118
Tabla 53	Guardar()	119
Tabla 54	HabilitarPaso3()	120
Tabla 55	ConectarLynViewer (String URL)	121
Tabla 56	CalificarPaso()	121
Tabla 57	HabilitarPaso4().	122
Tabla 58	ConectarHera(String URL)	123
Tabla 59	ConectarExamiator (String URL)	123
Tabla 60	CrearArchivo()	124
Tabla 61	AlmacenarArchivo ()	125
Tabla 62	Comparar()	126
Tabla 63	AbrirArchivo(String dir).	127
Tabla 64	Calificar()	128
Tabla 65	CompararHE(String dir1, String dir2)	129
Tabla 66	Guardar()	130
Tabla 67	Buscar()	131
Tabla 68	HabilitarTools()	132
Tabla 69	EscogerTools(int n)	132
Tabla 70	UsarTool()	133

Tabla 71	Guardar()	134
Tabla 72	Calificar()	134
Tabla 73	Iniciar()	135
Tabla 74	ObtenerURL()	136
Tabla 75	ConectarHera(String URL)	136
Tabla 76	CalificarPV(int n)	137
Tabla 77	Guardar()	138
Tabla 78	Evaluacion()	139
Tabla 79	ObtenerCal()	140
Tabla 80	Computar(int total)	141
Tabla 81	Guardar()	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Gráfica de Snellen. (Esta imagen no es adecuada para realizar un examen real)	24
Figura 2	Anillos de Landolt	25
Figura 3	Diagrama de Casos de uso	85
Figura 4	Modelo conceptual del prototipo de software	91
Figura 5	Diagrama del modelo conceptual	94
Figura 6	Modelo de atributos	96
Figura 7	Modelo conceptual	101
Figura 8	Diagrama de secuencia, caso de uso conectar	103
Figura 9	Diagrama de secuencia, caso de uso Abrir navegador	101
Figura 10	Diagrama de secuencia, caso de uso Abrir LynxViewer	104
Figura 11	Diagrama de secuencia, caso de uso Abrir HERA y EXAMINATOR	105
Figura 12	Diagrama de secuencia, caso de uso Comparar HERA y EXAMIATOR	106
Figura 13	Diagrama de secuencia, caso de uso Buscar caminos alternos	107
Figura 14	Diagrama de secuencia, caso de uso Calificar	108
Figura 15	Diagrama de secuencia, caso de uso Computar resultados	109

GLOSARIO

WCAG: Pautas de accesibilidad del contenido Web, ayudan a hacer el contenido Web mas accesible para las personas con discapacidad. En la actualidad existen las WCAG 1.0 y WCAG 2.0

WAI: Iniciativa de la accesibilidad Web, rama de la World Wild Web Consortium que vela por que el contenido Web sea accesible

SIDAR: Fundación que vela porque las pautas de accesibilidad sean utilizadas.

HERA: Herramienta de evaluación de accesibilidad Web, que ayuda a los profesionales en contenido Web a validar que pautas se cumplen dentro de una página de Internet

EXAMINTOR: Herramienta de evaluación de accesibilidad Web, que complementa el trabajo hecho por HERA y facilita la evaluación por parte de los expertos

LYNXVIEWER: Herramienta Web que permite visualizar el contenido de una página Web en formato texto.

PARTE I

Introducción a la Investigación

RESUMEN

Una vez formulado el problema de la falta de condiciones para que las personas con limitaciones visuales accedan a la información Web y presentar una descripción del estado del arte de las organizaciones y pautas para el diseño de sitios Web accesibles se define el objetivo general de desarrollar una metodología de evaluación para el acceso a la información de las personas con limitaciones visuales. Se inicia con un estudio preliminar que reflexiona la hipótesis: “Gran parte de la información que hay en Internet no es accesible porque falta sensibilidad y conocimiento en los diseñadores Web, así como falta legislación que exija el diseño de páginas Web accesibles en Colombia”. Se muestran los resultados de una encuesta de opinión con 10 preguntas que apuntan a medir la falta de sensibilidad(x), la falta de conocimiento de técnicas (y) y de una legislación (z) que exija el diseño de páginas Web Accesibles para 70 profesionales diseñadores Web en distintas ciudades de Colombia. Buscando obtener la mayor dependencia causal o mayor convergencia (mínima desviación estándar) de la hipótesis más dependiente de las demás, con objeto de conocer las causas primarias que podrían impactarse para mejorar las condiciones de una Internet muda para un nutrido grupo de personas y sorda porque no escucha las recomendaciones de expertos para volver la Web accesible a todos. Seguido se desarrolla un análisis de las 14 pautas de accesibilidad de la Guía de accesibilidad al contenido en la Web WCAG para clasificarlas y determinar el valor porcentual de cada punto de verificación y con ello proceder a desarrollar la evaluación de las páginas Web utilizando los resultados de los servidores HERA y EXAMINATOR. Luego se sientan las bases de una planeación metodológica para proyectarse hacia la completa metodología de evaluación propuesta.

INTRODUCCION

En un mundo digitalizado donde las estrategias de comercio y mercado están en constante evolución, se hace imperante y necesario buscar alternativas económicas donde todos los grupos sociales sean participes y productivos. Los limitados visuales son potencialmente un mercado inactivo y poco explorado al que poco a poco se le está prestando atención, ya que muchas naciones a nivel global le invierten grandes sumas de dinero para ofrecer a este grupo equidad e igualdad de oportunidades. La accesibilidad Web es una rama del diseño de páginas de Internet que busca que la información Web pueda ser interpretada y analizada por cualquier persona, sin importar sus condiciones físicas, tecnológicas y cognitivas, por lo tanto medir y cuantificar el nivel de accesibilidad que tiene una página Web, es importante para la inclusión de la población hacia dichas tecnologías. El trabajo posteriormente expuesto presenta unas nociones y propuestas nuevas en el ámbito de la evaluación de la accesibilidad Web, las cuales lo hicieron merecedor de la participación en Conferencia Ibero-Americana WWW/Internet (CIAWI 2009) la cual se realizará el mes de octubre del 2009 en España, con un artículo investigativo (“DE QUE SIRVEN LAS SEÑAS DE UN MUDO PARA UN CIEGO O LA VOZ HABLADA PARA UN SORDO.”), escrito por el doctorando Saulo de Jesus Torres Rengifo, en colaboración con los creadores del presente proyecto. El Doctor Jose Luis Baena profesor titular de la Universidad Pontificia de Salamanca ofreció aportes importantes, además de su aprobación del contenido a continuación expuesto.

6.13.. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

6.13.4. Formulación del problema

En la actualidad, las diversas páginas Web con sus múltiples esquemas y gran potencial de servicios son accedidas solamente por un grupo selecto de personas, quienes no tienen limitaciones físicas severas ni poseen dificultades tecnológicas para el acceso a la información Web, como sucede con las personas con

limitación y las personas que utilizan ayudas tecnológicas de bajo desempeño, que a menudo enfrentan muchos problemas cuando desean acceder al contenido en la Web.

En Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), en el año 2007, realizó un estudio de la penetración de las tecnologías de comunicación en los hogares, con lo que encontró que el 29,4% poseía un computador en la casa y de éstos sólo el 17,1% tenía acceso a Internet. El 53,1% de la población consultada afirmó acceder a la red desde sitios públicos (Café Internet), con 89,6% de utilización de información y un 56,8% para fines educativos (DANE, 2008).

Se debe resaltar el hecho de que el tipo de comunicación más utilizado en las principales ciudades de Colombia es la Línea de Abonado Digital Asimétrica (ADSL) y ancho de banda 256/512 Kbps; en las zonas rurales todavía deben acceder a la Web con conexión de 56 Kbps (EL ESPECTADOR, 2008).

Alrededor del globo, las conexiones al servicio Web varían desde 1 Mbps hasta 60 Mbps. Los países con mejor ancho de banda para la conexión Web son Japón, Corea y Finlandia, y entre los países de conexión de mediano desempeño están España, México, Grecia, cada uno con 1 Mbps de acceso. (Comparativa de la velocidad ADSL en el mundo, 2008).

El contenido de las páginas Web es cada vez más complejo y pesado, por lo que se necesitan mejores condiciones para el acceso a las mismas, teniendo en cuenta que, en Colombia, aún existen computadores personales de tecnologías obsoletas que no suplen las necesidades actuales de rendimiento por parte del usuario.

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), más de 500 millones de personas en el mundo poseen algún tipo de discapacidad, lo que equivale a un 10% de la población mundial. En Colombia, el número de personas discapacitadas está alrededor de dos millones setecientos mil. La Tecnología Web también debe

ser competente para suplir las necesidades de esta población y ser lo suficientemente accesible de acuerdo a las características del usuario. Anualmente, se crean millones de páginas Web de manera arbitraria y poco controlada, sin seguir los estándares para la creación de las mismas y sin preocuparse por su accesibilidad, dejando de lado a las personas con alguna discapacidad física, quienes posiblemente representan un mercado activo, potencialmente lucrativo.

1.1.2. Justificación

El artículo 13 de la Constitución Colombiana plantea:

“Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica. El Estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y adoptará medidas en favor de grupos discriminados o marginados. El Estado protegerá especialmente a aquellas personas que por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan”.

Por lo tanto, se puede inferir que esto aplica sobre el acceso a la Web, ya que todo individuo dentro del territorio colombiano debe contar con las mismas oportunidades, sin importar su locación, nivel social o escolar, entre otros.

El desarrollo de una metodología de evaluación de sitios Web representa una herramienta poderosa para el control de las mismas, ya que define las métricas, pautas y estándares para cumplir con las condiciones de accesibilidad y genera un ambiente óptimo para la obtención de información en la red, además de orientar al diseñador Web sobre los conceptos y estructuras para el desarrollo de páginas de Internet.

1.2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1.2.1. Hipótesis

Gran parte de la información que hay en Internet no es accesible porque falta sensibilidad y conocimiento en los diseñadores Web, así como falta legislación estricta que exija el diseño de páginas Web accesibles en Colombia.

Es necesario saber el grado de conocimiento y sensibilidad de los desarrolladores de contenido hacia las pautas y legislación sobre accesibilidad para poder implementar una metodología de evaluación adecuada.

1.2.2. Objetivo general

Diseñar una metodología de evaluación de accesibilidad de páginas Web para personas con limitaciones visuales aplicable a la realidad de Colombia.

1.2.3. Objetivos específicos

- Analizar los distintos tipos de limitaciones visuales, especialmente aquellos que tienen que ver con el acceso a la información en la Web.
- Analizar las distintas metodologías de evaluación de la accesibilidad.
- Definir los estándares propios necesarios para la evaluación de páginas Web accesibles para personas con limitaciones visuales en el contexto de Colombia.
- Definir y crear las métricas requeridas para valorar la accesibilidad de los sitios Web.
- Crear un centro de recursos en línea sobre accesibilidad para personas con limitaciones visuales

1.3. METODOLOGÍA SEGUIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Diseño metodológico preliminar

En primera instancia, se hará un estudio del estado del arte para determinar las características del problema que se pretende resolver; después de este análisis, se seleccionarán todos los elementos conceptuales relacionados con el diseño de los sitios Web, para conocer los estándares aplicados sobre los mismos y su coherencia con la accesibilidad Web. En este punto, se realizará un paralelo entre éstos y los estándares propuestos por la WAI, en lo relativo a las Limitaciones visuales, para determinar el grado de utilización de los mismos.

Una tarea importante consiste en establecer la naturaleza de las páginas de Internet candidatas a ser evaluadas, para diseñar el estándar con base a las mismas. Una vez conocidos los estándares actuales de diseño Web, se procederá a aplicar las diversas pruebas de accesibilidad, entre las que se encuentran: heurísticas por expertos, test de usuarios, usabilidad intercultural, entre otros, para evaluar tanto el contenido Web, como su accesibilidad.

Al evaluar los resultados de las pruebas anteriormente mencionadas, se establecerán las métricas apropiadas, dependiendo del desempeño, rendimiento y presentación de la información de cada página, para generar una calificación que proyectará la calidad del sitio Web en cuanto a contenido accesible. Además, se harán las recomendaciones pertinentes y se generarán soluciones apropiadas para que los diseñadores WEB se acojan a los estándares de accesibilidad que se promueven en la actualidad.

Con el sistema completo ya definido, y adelantadas cada una de sus partes, se realizará, tanto pruebas individuales como globales, para analizar los resultados obtenidos en confrontación con los esperados y determinar las modificaciones necesarias para resolver el problema planteado inicialmente.

1.4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Cronograma

Tabla 1 Cronograma.

Diagrama de Gannt																
Actividad	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Semana	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
1. Recolección de información	■															
2. Análisis de la información obtenida	■	■														
3. Análisis de las metodologías de diseño Web			■	■	■	■										
4. Establecimiento de la naturaleza de las páginas Web a estudiar						■	■	■								
5. Aplicar pruebas de accesibilidad Web									■	■	■					
6. Establecimiento de las métricas de evaluación, de sitios Web												■	■			
7. Establecimiento de recomendaciones y soluciones para desarrolladores Web													■	■		
8. Implementación de la metodología de evaluación Web														■	■	
9. Pruebas individuales de la metodología							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10. Pruebas globales de la metodología				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11. Correcciones a las fallas de la metodología				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

PARTE II

Estado del Arte

Estado del Arte

Pretender hacer un estudio detallado del estado del arte de la accesibilidad Web para las personas con discapacidad, incluso si sólo fuera de las limitaciones visuales, resultaría demasiado ambicioso dado la gran diversidad de discapacidades, múltiples opiniones y pocas ejecuciones, como que mucho se ha dicho pero muy poco se ha hecho (TORRES S. 2008). En su lugar, este estudio se centrará en conocer importantes referentes internacionales y nacionales de organizaciones que vienen trabajando en el tema. Se HARÁ una breve descripción de los diferentes tipos de discapacidad y los más utilizados test de evaluación de agudeza visual, para luego conocer uno de los patrones de medida de gran relevancia: la clasificación visual de la Federación Internacional de Deportes para Ciegos (IBSA), por su creciente popularidad y fácil interpretación.

2.1. MARCO REFERENCIAL

Actualmente, en EEUU y Canadá se han creado una serie de consorcios y de organizaciones internacionales, con el único fin de superar las barreras que dificultan el acceso a nuevas posibilidades de información por parte de los discapacitados. El más importante de dichos entes es el W3C (World Wide Web Consortium), en el cual se encuentra inmersa la WAI (Web Accessibility Initiative).

El compromiso del W3C de encaminar a la Web a su máximo potencial incluye promover un alto grado de accesibilidad para las personas con discapacidad. El grupo de trabajo WAI, en coordinación con organizaciones al rededor de todo el mundo, persigue la accesibilidad de la Web a través de cinco áreas de trabajo principales: Tecnología, Directrices, Herramientas, Formación y Difusión, e Investigación y Desarrollo. Hasta el momento la WAI ha elaborado la “Guía para la accesibilidad y la autoría de páginas” que contiene recomendaciones y pautas para la creación de páginas (SIDAR, 2007).

Gracias a la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI), desarrollada por la W3C, se ha logrado expandir el concepto de accesibilidad y la importancia de su implementación en la Web, a través de las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) en sus versiones 1.0 y 2.0(ver anexos), estos dos documentos se basan en un número de pautas y principios, respectivamente, que determinan el nivel de acceso que puede alcanzar una persona con discapacidad al entrar al mundo del Internet. En ambos documentos se consideran tanto aspectos relacionados con la condición física, como las características técnicas con las que el usuario Web accede al medio, que de acuerdo a su nivel de actualización pueden limitar la información disponible para él.

En las pautas WCAG 2.0 se maneja un rango de discapacidades más amplio que en la versión 1.0 y actualmente son menos utilizadas por ser tan recientes; pero la tendencia se enfoca hacia la actualización de las herramientas de evaluación de accesibilidad Web, migrando de las pautas WCAG 1.0 a WCAG 2.0.

Las diferentes condiciones físicas que determinan el buen acceso a la información Web se encuentran clasificadas en varios niveles, los cuales han sido considerados por la WAI para determinar los puntos que conforman las Pautas WCAG 1.0 y 2.0.

Con base en las Pautas WCAG 1.0, el SIDAR ha desarrollado una herramienta llamada HERA, con la cual se hace una revisión automática de la accesibilidad de un sitio Web específico, dando como resultado un informe detallado de todos los puntos de verificación, indicando cuáles de ellos poseen errores y cuáles requieren revisión manual; en esta última indica de qué forma se hace el control sobre el punto evaluado. Esta herramienta requiere que el evaluador tenga conocimientos sobre los distintos elementos que intervienen en la creación de páginas Web. Otra herramienta bien conocida para evaluar la accesibilidad se llama TAW (Test de Accesibilidad Web), basada también en las Pautas WCAG 1.0, y actualmente tienen una versión Beta donde se integran las Pautas WCAG 2.0, e igual que con el HERA se entrega un reporte detallado del cumplimiento de las pautas de accesibilidad (FUNDACION CTIC, 2009).

Independientemente del tipo de valoración aplicada, automática o manual, los resultados de los puntos evaluados permiten determinar si es posible o no el acceso de la persona en condición de discapacidad o limitación técnica, de acuerdo a la clasificación incluida en las pautas. (SIDAR, 2007).

2.1.1. OTROS CONSORCIOS

Otros consorcios que en la actualidad trabajan en este campo son: EASI (*Equal Access to Software and Information*), WeABLE, DO-IT, NCAM (*National Center for Accesible Media*), ATRC (*Adaptive Technology Resource Centre de la Universidad de Toronto*), Include (Finlandia dependiente de la Unión Europea), Microsoft Enable, Starling Access Services (Canadá). Dichos organismos trabajan orientando tanto a los creadores de páginas Web como a las personas discapacitadas que las utilizan.

De los trabajos desarrollados en el seno del WAI se desprenden las Directrices de Accesibilidad tanto para el Contenido de la Web y para XML, como para las Herramientas de Autor y para los Navegadores. Estas Directrices son consideradas en la Unión Europea como normas de facto, y son citadas como referencia obligada en la mayoría de las legislaciones sobre Tecnologías de la Información de todo el mundo.

2.1.2. REFERENTES COLOMBIANOS

En Colombia, el tema de la accesibilidad Web está tomando un protagonismo importante más que inesperado. La necesidad de dar solución a las falencias encontradas en el momento de ingresar a la Web es cada vez más urgente.

El Internet se ha convertido en uno de los principales medios de comunicación de la sociedad actual; muchos de sus grupos de usuarios, independientemente de sus capacidades y/o limitaciones, encuentran allí la principal fuente de información para llevar a cabo la mayoría de las labores diarias. Esta dependencia identificada no es satisfecha exitosamente en la actualidad, pues aún no se cuenta con una cultura generalizada de la utilización de los estándares y normas establecidas, ya sea por falta de estímulos, desconocimiento de legislaciones o la baja participación de entidades que promueven la accesibilidad.

En el caso colombiano, el Ministerio de Comunicaciones ha expedido el Decreto 1151 del 14 de abril de 2008, (REPÚBLICA DE COLOMBIA, 2008), con el cual se establecen ciertos lineamientos generales de la estrategia de Gobierno en Línea, de cumplimiento obligatorio para todas las entidades que conforman la administración pública o del Estado. Con base en este decreto, se desarrolló el “Manual para la implementación de la Estrategia de Gobierno en Línea de la República de Colombia”, documento que guía sobre el manejo que se le debe dar a la información y los procedimientos que le competen al área administrativa del Estado, publicados en los medios electrónicos, de manera que puedan estar al alcance del mayor número posible de usuarios, con claridad y precisión. (INCI.; GALLEGU, O.; RODRÍGUEZ, S. 2007). El Instituto Nacional para Ciegos (INCI), participó activamente con las instrucciones para este documento, donde se describen las características mínimas que toda entidad del Estado debe considerar para garantizar el óptimo acceso a la información publicada en la Web.

El desarrollo de sitios Web accesibles es una labor que se deja relegada por el afán de construir sitios principalmente agradables a la vista; esta perspectiva abarca a la mayoría de diseñadores Web, quienes, al parecer, poco se preocupan por garantizar que toda la información publicada a través de sus diseños llegue a la mayoría de usuarios posibles, pues no consideran aspectos importantes que pueden resultar determinantes en el momento del acceso de una persona con algún tipo de discapacidad o limitación técnica.

2.2. LIMITACIONES VISUALES RELACIONADAS CON EL ACCESO A LA INFORMACIÓN EN LA WEB

Hablar de Limitaciones Visuales para el acceso a la Web es hablar del muro de la libertad para la interacción del conocimiento en la Web, donde la visión, don maravilloso, se encuentra vedada en todo o parte para un gran número de personas de uno y otro lado del muro, unos porque no pueden ver y otros porque no ven a los que no ven. Dado que la visión está en el cerebro, a ambos les falta visión para construir un canal alternativo de comunicación sin muros, rompiendo barreras y la limitación de unos que muy a menudo resulta estar en la mente de otros. Mientras esas barreras persistan, se tendrán muchas rotulaciones y clasificaciones de la visión.

Antes de observar una clasificación de Limitaciones visuales conviene comprender las más relevantes clasificaciones generales de las personas con discapacidad. El Acta de Discriminación de la Discapacidad de 1995, promulgada por el parlamento británico, define la discapacidad como:

“Una persona tiene una discapacidad si el o ella tiene un problema físico o mental con un efecto sustancialmente adverso a largo plazo en su habilidad para llevar una vida normal”. [“Normal”, a veces la inhabilidad resulta invertida, ¿Cuál es la vida “normal” en una comunidad de no oyentes? ¿Quién es el discapacitado cuando una persona sin problemas físicos o mentales “normal”, intenta comprender las señas de un grupo de no oyentes?].

Básicamente se distinguen cinco grupos de discapacidad:

- Discapacidad Visual
- Discapacidad auditiva
- Discapacidad física
- Discapacidad del lenguaje
- Discapacidad cognitiva o neuro sensorial.

2.2.1 Discapacidad Visual

La discapacidad visual se manifiesta por la pérdida total o parcial de la habilidad para ver, con problemas como, dificultad para distinguir algunos colores, el rojo del verde, amarillo del azul, etc. Visión borrosa, visión en túnel, pérdida de la visión central y otros. Por esta razón, los diseñadores de contenido Web no deben codificar para tamaños y color inmodificables para las personas que requieren magnificadores y contrastes especiales de pantalla, ni omitir la descripción textual de gráficos para las personas con pérdida total de la visión que utilizan sintetizadores de voz (como el JAWS) o lectores automáticos de pantalla (como WIKI-SCREENREADER). Para facilitar la accesibilidad los diseñadores de contenidos deben haber introducido previamente encabezados de niveles diferentes, listas, links significativo, y textos alternativos en los contenidos gráficos.

2.2.2 Discapacidad Auditiva

La discapacidad auditiva se presenta por pérdida leve o severa de la audición (sordera parcial o sordera total), los *problemas leves de audición* se corrigen mediante instrumentos amplificadores del sonido. La sordera severa impide procesar información lingüística a través de la audición con o sin instrumentos amplificadores, en muchos casos, las personas con sordera también encuentran problemas de accesibilidad debido a que la sordera en muchos casos está

relacionada con la falta de dominio de las técnicas del lenguaje. Por ello necesitan que el vocabulario sea sencillo, las frases cortas, que se ofrezcan esquemas de la información que sea muy extensa, que la información textual se apoye en imágenes, etc. Los discapacitados auditivos no enfrentan muchos problemas para el acceso a la Web dado que allí se utiliza mucha información visual, sin embargo los sonidos de control o alarmas deben ser también representados textualmente.

2.2.3 Discapacidad Física

Existen diversos tipos de discapacidad física, que afecta a distintas partes del cuerpo, y que incluyen, entre otros: la debilidad, las limitaciones del control muscular (movimientos involuntarios, falta de coordinación o parálisis), la limitación de las sensaciones, los problemas de articulaciones y/o la falta de miembros. Algunas personas con discapacidad física pueden tener problemas para realizar ciertas tareas físicas tales como mover un puntero, pulsar dos teclas a la vez, o mantener apretada una tecla. En un caso más serio, los usuarios pueden no ser capaces de utilizar un teclado o un ratón, por lo que deberán utilizar un sistema alternativo de introducción de dato, como un sistema basado en la voz o en movimientos de otras partes del cuerpo (la cabeza o la boca), mediante sistemas alternativos de apuntamiento, como son los licornios y los punzones. Por tanto, el acceso a los contenidos debe realizarse mediante un interfaz que permita la interacción total con el teclado. En el caso de que se utilice un sistema de introducción de datos mediante voz, los programas pueden utilizar las etiquetas asociadas a cada elemento del interfaz (botones, links, cuadros de diálogo, etc.), y estos elementos deben estar claramente etiquetados para que el usuario pueda interactuar de forma eficiente mediante la voz.

2.2.4 Discapacidad del Lenguaje

Muchas personas presentan dificultades para pronunciar de forma reconocible las palabras, por malos hábitos ó por problemas en su sistema de fonación. Asociado a la discapacidad del lenguaje, se encuentra la dislalia, que es un trastorno en la articulación de los sonidos, caracterizado por una incapacidad para pronunciar

correctamente las palabras, por problemas cerebrales o físicos en su sistema del habla.

Las dificultades con el lenguaje no afectan la accesibilidad salvo cuando se utilizan periféricos reconocedores de voz.

2.2.5 Discapacidad Cognitiva y Neuro Sensorial

La discapacidad cognitiva y sensorial incluye múltiples discapacidades como la dislexia, la discalculia, el desorden de la capacidad de prestar atención, la disminución de la inteligencia, la disminución de la memoria, las alteraciones en la salud mental, la epilepsia, y otras. Para evitar problemas derivados del acceso a los contenidos web por parte del grupo de usuarios con discapacidad cognitiva, es conveniente planificar sistemas de información para que las personas con dificultades de este tipo sean capaces de utilizarlos eficientemente. Para ello, se deben desarrollar sistemas basados en la sencillez y evaluarlos con personas con discapacidad cognitiva para detectar los posibles problemas relacionados con el entendimiento.

2.3. TESTS DE EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL

2.3.1. Agudeza Visual

La agudeza visual es la capacidad del sistema de visión de una persona para percibir, detectar o identificar objetos espaciales con unas buenas condiciones de iluminación.

Si dos personas observan un objeto pequeño con las mismas condiciones de distancia e iluminación, se dice de aquel que ve el objeto con mayor nitidez que tiene mayor agudeza visual. En Óptica optométrica, para calcular la agudeza visual de una persona, lo que se hace es someterlo a unos “tests” en los que

tendrá que superar distintas pruebas visuales, tales como: El Test de Snellen, el Test de Landolt, el Test de Contrastes etc.

2.3.2. Test de Snellen

Es el más popular, consta de filas de letras que decrecen en tamaño de arriba a abajo, cuando más abajo se logre identificar las letras, se tiene mayor agudeza visual.

Test de Snellen

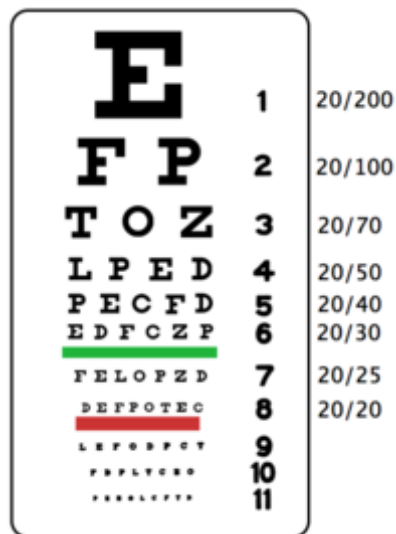


Figura 1. Gráfica de Snellen. (Esta imagen no es adecuada para realizar un examen real).

El tamaño de cada fila de letras se encuentra experimentalmente determinado para medir la agudeza visual donde la proporción 20/20 corresponde a la fila más baja que vería una persona con visión "normal" con buena iluminación y a una distancia de 20 pies (aproximadamente 6 metros). Por cuestiones de espacio también se puede medir la agudeza visual a otras distancias con la misma carta de Snellen, pero la proporción de distancia disminuida se multiplica al denominador, por ejemplo si la medición se hace a la mitad de la distancia de 20

pies (aproximadamente 3 metros) y la fila más baja vista está en 20/20 equivaldría a una agudeza visual de 20/40 a los 20 pies. En forma comparativa el denominador expresa la distancia en pies a la que se esperaría que dicha fila de letras sea vista por una persona en condiciones de normalidad. Las letras utilizadas generalmente son: **C, D, E, F, L, O, P, T** y la **Z**. Las letras tienen un tamaño decreciente dependiendo del nivel o fila en que se encuentran. La identificación de un nivel inferior a 2/10 (equivalente a 2/100) significa ceguera, uno de 10/20 es el mínimo exigido para obtener el carnet o licencia de conducir en varios países y un nivel 20/20 es la visión normal. Para las personas que no saben leer se usa otra prueba diferente denominada Test de Landolt o el Test de Lea.

Nivel de visión respecto a la fila en la Gráfica de Snellen

- 1 → 20/200
- 2 → 20/100
- 3 → 20/70
- 4 → 20/50
- 5 → 20/40
- 6 → 20/30
- 7 → 20/25
- 8 → 20/20
- 9 → 20/15
- 10 → 20/12
- 11 → 20/10

2.3.3. Test de Landolt

El Test de Landolt es un test para medir la agudeza visual.



Figura 2. Anillos de Landolt

Para realizarlo, el paciente mira a un dibujo formado por filas de caracteres que son circulares pero con un trazado no continuo, sino con una discontinuidad cuyo hueco hay que identificar.

El sistema de cálculo de la agudeza visual es el mismo que en el test de Snellen: arriba los caracteres más grandes y abajo los más pequeños. El paciente tendrá que resolver dónde está la discontinuidad: arriba, abajo, derecha o izquierda, además de las posiciones entre medio.

Se usa con pacientes que no saben leer o tienen problemas para identificar las letras, por ejemplo dislexia. En esto coincide con el test de Lea.

Van de tamaño más grande a más pequeño, de arriba hacia abajo, conforme bajamos la mirada. Cuanto más abajo logre ver nítido el paciente, mayor agudeza visual tendrá.

- Test de Landolt: formados por filas de caracteres que son circulares pero con un trazado no continuo, sino con una discontinuidad que el paciente tendrá que identificar (anillos de Landolt). El sistema de cálculo de la **agudeza visual** es el mismo que el anterior: arriba los caracteres más grandes y abajo los más pequeños. Por consecuencia, es normal en estos tests la presencia de la letra C en forma circular y en distintos tamaños y posiciones. El paciente en este caso tendrá que resolver dónde está la discontinuidad: arriba, abajo, derecha, etc.
- Test de contraste y frecuencias: su objetivo es el cálculo de la agudeza visual al contraste (diferenciación de blanco y negro) que somos capaces de distinguir.

Para figuras tridimensionales o en relieve, el paciente se somete a tests de agudeza visual estereoscópica.

2.4. CLASIFICACIÓN VISUAL IBSA

2.4.1. Que es la IBSA?

La IBSA (*International Blind Sports Federation*) Federación Internacional de Deportes para Ciegos, antes (*International Blind Sports Association*), creada en París en 1981, hoy con sede en Madrid España. Cuenta con 109 federaciones nacionales afiliadas. Integra El Comité Paralímpico Internacional (IPC). Entre las competencias que organiza se destacan los Juegos Mundiales de la IBSA, la tercera edición se realizó en Brasil en 2007. Para la IBSA “el deporte es el mejor medio de promoción de la imagen integradora de las personas con discapacidad y ciegas en particular, ayudando a superar su minusvalía potenciando su autoestima, capacidad de superación y normalización en su entorno, y en definitiva, su plena realización”.

2.4.2. Sistema de Clasificación IBSA por grado de discapacidad

La IBSA ha desarrollado un sistema de clasificación de los atletas, en tres niveles, según el grado de discapacidad visual, con el fin de organizar competencias equilibradas y adaptar las reglas e instalaciones. Los tres niveles, denominados B1, B2 y B3 son:

- B1: Totalmente o casi totalmente ciego; desde no percepción de luz a percepción de luz pero inhabilidad para reconocer la forma de una mano.
- B2: Parcialmente vidente; capaz de reconocer la forma de una mano hasta una agudeza visual de 2/60 o un campo visual de menos de 5 grados.
- B3: Parcialmente vidente; agudeza visual desde 2/60 a 6/60 o un campo visual desde 5 a 20 grados. (IBSA, 1989).

Capítulo 3

Algunas Metodologías de Evaluación a la Accesibilidad Web

La evaluación de la Accesibilidad Web, como otros procedimientos de la vida cotidiana, no manejan una verdad absoluta; existen diferentes mecanismos y/o técnicas para evaluar el grado de accesibilidad aplicado a un determinado sitio o página Web. Las diferentes herramientas de evaluación de Accesibilidad disponibles en la red muestran la variedad de conceptos y estrategias empleadas para determinar la conformidad de un sitio Web específico con las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 1.0 (WCAG 1.0)

En este capítulo se presenta una breve descripción de algunas metodologías de evaluación de accesibilidad Web empleadas en la actualidad por diferentes grupos de personas, que evalúan el cumplimiento y adaptación a los estándares establecidos por los diferentes organismos, a partir de diferentes técnicas. Además, como cualquier Metodología de Evaluación debe medirse con respecto a alguna tabla de conformidad se presenta una comparativa de las pautas WCAG 1.0 vs WCAG 2.0.

3.1. METODOLOGÍA UNIFICADA DE EVALUACIÓN WEB (UWEM 1.0.)

Esta metodología está construida con base a los proyectos EIAO, Support EAM y BenToWeb del grupo WAB Cluster, en los cuales participan 23 organizaciones europeas, con el fin de evaluar la conformidad de las diferentes páginas Web con las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 1.0 (WCAG 1.0) del W3C, en su nivel AA.(SUPPORT-EAM, 2008).

Con esta metodología se busca garantizar que las herramientas y métodos de evaluación sean compatibles entre sí y con las especificaciones de la WAI, a través de un sistema de evaluación apoyado en principios y prácticas que pueden ser llevadas a cabo, tanto por un experto humano, como por un sistema automatizado. La UWEM 1.0 se puede emplear para realizar evaluaciones de sitios y páginas Web de diferentes tamaños, aportando un informe detallado de los resultados.

3.2. OTRAS METODOLOGÍAS

Existen una serie de metodologías empleadas para determinar el nivel de accesibilidad de los diferentes sitios Web, con diferentes criterios. Algunos de los métodos empleados para tal fin corresponden a: revisión de estándares, evaluación heurística, simulaciones de diseño, técnicas de filtrado y pruebas de usabilidad.

3.2.1. Revisión de estándares

Este método (el más relacionado con este trabajo) corresponde a un proceso de diseño que evalúa el cumplimiento de un estándar de diseño de interfaz concreto, definido por organismos específicos. Aunque las metodologías de evaluación desarrolladas hasta hoy resultan eficaces, siempre es necesaria la intervención humana para determinar la satisfacción total de los estándares o de la accesibilidad como tal.

3.2.2. Evaluación heurística

Con esta metodología se evalúa el cumplimiento de los estándares de usabilidad establecidos, partiendo de los principios de accesibilidad. Las Ontologías también juegan aquí un papel importante sobretodo para la creciente necesidad de una Web inteligente que coopere con los diseñadores de contenido accesible para todos, como se presenta en el artículo: **“ONTOLOGÍAS WEBSEMÁNTICA, METADATOS PARA VER CON LOS OÍDOS, OIR CON LOS OJOS Y HABLAR PARA TODOS”**. (TORRES, S.; VELOZA, J.; LÓPEZ, A. 2008).

3.2.3. Simulaciones de diseño

Esta metodología busca problemas de usabilidad importantes, partiendo de la suposición del tipo de interacción de un usuario con un prototipo inicial, con base en la ejecución de una serie de pasos o procedimientos definidos por el equipo de diseño.

Algunas de las formas posibles de incluir la accesibilidad en las simulaciones de diseño corresponden a: centrarse en problemas de accesibilidad concretos y llevar a cabo simulaciones específicas para la accesibilidad.

3.2.4. Técnicas de filtrado

Estas técnicas ayudan en la identificación de problemas de accesibilidad en el momento del diseño de productos; son técnicas que representan bajos costos por la identificación temprana de barreras de accesibilidad y aportan a la centralización de pruebas de usabilidad en personas discapacitadas.

3.2.5. Pruebas de usabilidad

Son pruebas que arrojan resultados cualitativos y cuantitativos de tareas de usuarios sobre un producto real. Este método realiza pruebas importantes de la usabilidad de un determinado producto, pero no evalúa la conformidad con los estándares de accesibilidad.

3.3. DIRECTRICES WCAG 1.0 VS WCAG 2.0

Las primeras directrices de accesibilidad fueron publicadas desde 1999 y se componen de 14 pautas para la Web 1.0; en diciembre del 2008 fueron publicados las nuevas directrices WCAG 2.0 que constan de 4 principios, los cuales internamente están divididos en criterios de éxito y estos a su vez están categorizados según su nivel de cumplimiento como A, AA, AAA. Actualmente todavía rigen las antiguas pautas ya que existen un número considerable de

herramientas para su evaluación, además muchas páginas ya fueron implementadas bajo estas directrices, al igual las WCAG 2.0 son directrices que pueden ser implementadas junto con las anteriores porque más allá de ser diferentes son un complemento a las antiguas 1.0, buscando globalizar el acceso a la información por cualquier tipo de persona, sin importar su limitación física o mental, ni del tipo de tecnología que use para acceder a la red pero al ser complementarias implica mucha más gestión y desarrollo por parte de los creadores de los sitios Web.

En la tabla comparativa se puede observar con claridad la diferencia y los avances de las pautas WCAG 2.0 con respecto a su predecesora (WCAG 1.0) en cuanto a accesibilidad para los limitados visuales. Se hacen mejoras a los textos equivalentes planteados en las pautas de 1997 donde se proporciona texto informativo sobre cualquier imagen, tabla, animación, entre otros, que existieran dentro de una página; ahora se pretende analizar que tipo de información ofrecen los contenidos que no son tipo texto y su relevancia dentro de un sitio Web, pretendiendo así disminuir contenido y hacer las páginas más eficientes. El dinamismo y participación por parte del usuario para que el contenido de una página se ajuste a sus necesidades y a su vez se acerque al ideal de Web semántica, es algo que se hace notorio al conocer estos nuevos lineamientos.

La interfaz de teclado es muy importante para los usuarios invidentes ya que para ellos el uso del Mouse se les dificulta, entonces hacer que una página soporte esta tecnología es extremadamente viable. La WAI pretende que el teclado se convierta en una herramienta que pueda explorar una página con la misma facilidad que se hace con un Hardware apuntador (Ratón). El contenido multimedia antiguamente era usado para adornar y tal vez hacer más ameno una página pero muchas veces parte de la información importante venía en esta y una persona limitada visual no podía acceder a la misma, ahora se debe tener un complemento en audio que ayude a los limitados a entender y analizar la información multimedia que se entrega.

Un aspecto muy importante para tener en cuenta con este cambio en las directrices es que sin importar la página esta debe cumplir ciertas condiciones

para que sea accesible; anteriormente se debía poseer un enlace a una página accesible siempre y cuando la original no pudiese cumplir con este requerimiento, lo que en realidad pasaba es que dichos sitios Web se des actualizaban con el tiempo ya que los administradores de páginas Web pues olvidaban actualizar y cambiar todo tipo de información contenida allí. La WAI pretende darle mas poder al navegante dejando que este haga cosas que antes no hacia, como el auto refresco de contenidos de páginas Web que puede ser muy molesto en muchos casos pero necesarios por ejemplo la actualización de las bandejas de correos electrónicos, dar este tipo de privilegios ayuda a las personas invidentes ya que pueden voluntariamente cambiar a su antojo este criterio dependiendo la necesidad que posea.

Conservar el orden de presentación de contenidos dentro de una página Web puede ser tal vez la directriz más relevante para los discapacitados visuales porque le permite a los mismos memorizar algunos pasos para acceder a la información que desean, tener formas de acceso, contenidos e información ordenados de la misma manera ahorra tiempo en el proceso de navegación y permite a los usuarios encontrar todo el contenido necesario.

WCAG 1.0	WCAG 2.0
Proveer un texto equivalente para todo contenido que no sea de tipo texto	Todo el contenido que no sea tipo texto debe contener un texto para su descripción, debe ser dinámico y ajustable para el usuario.
Proveer enlaces de texto para cada región activa de un mapa de imagen desde el lado del servidor.	Además de proveer texto equivalente, se debe navegar por las páginas haciendo uso de una interfaz de teclado.
Proporcionar una descripción de audio del contenido no textos más importantes como videos o presentaciones multimedia.	Se pretende que todo elemento multimedia posea una descripción de audio pero se debe analizar si el contenido a ser descrito tiene relevancia para el contenido de la página
Si una página no puede ser accesible se debe crear una aparte que si lo sea y posea el mismo contenido de la original	Cualquier página debe cumplir las pautas sin excepción.
Evitar el auto refresco de las páginas	El usuario debe estar en la capacidad de auto refrescar una página a su antojo.
Usar mecanismos de navegación consistentes	Las páginas deben conservar un mismo orden de presentación de contenido.

Tabla 2 WCAG 1.0 Vs WCAG 2.0

Parte III

Desarrollo de la Investigación

Definición de Estándares Propios Necesarios para la Evaluación de una Web Accesible

Capítulo 4

Con base a la hipótesis principal de este trabajo donde se resalta la falta de sensibilidad, falta de conocimientos técnicos y falta de una legislación estricta que exija el diseño de sitios Web accesibles. Se estudian estadísticamente mediante una encuesta de opinión estos tres aspectos como más relevantes, sin desconocer que existen muchos más que pueden afectar el diseño de sitios Web accesibles en Colombia. En este estudio estadístico, también se hace un análisis de causalidad para determinar cuál de estos tres factores es más impactante sobre los otros dos, importante observación que debe ser tomada en cuenta en el diseño de estándares métricos de evaluación de sitios Web promoviendo una Web accesible.

4.1. ENCUESTA SOBRE APTITUDES Y CONOCIMIENTOS DE ACCESIBILIDAD EN LOS DESARROLLADORES WEB EN COLOMBIA

En el mes de abril de 2009 se realizó una encuesta de opinión telefónica y vía Internet en forma aleatoria, ayudados por referencias de terceros a 70 Ingenieros, relacionados con la Ingeniería del Software ubicados en distintas ciudades del país. A pesar del corto número de encuestas procesadas hasta la fecha, se considera que son suficientes para tener una aproximación de las tendencias al problema en estudio. Se les pidió su calificativo de cada pregunta con un valor dentro del rango 0 a 10 (0 para el más bajo y 10 para el más alto), obteniéndose resultados del promedio y desviación estándar de dichas preguntas:

- 1. ¿Motivación para construir paginas Web accesibles? Promedio: 6,19 Desviación estándar: 3,02.
- 2. ¿Conocimiento de la Accesibilidad Web? Promedio: 4,07 y Desviación estándar: 2,84
- 3. ¿Conocimiento de legislación para la Accesibilidad Web? Promedio: 4,07 Desviación estándar: 2,84
- 4. ¿Nivel de Accesibilidad para Limitados Visuales en tus diseños Web? Promedio: 1,97 Desviación estándar: 2,70
- 5. ¿Conocimiento de las 14 Pautas de Accesibilidad Web? Promedio: 1,90 Desviación estándar: 2,73
- 6. ¿Conocimiento de alguna reglamentación para la Accesibilidad Web? Promedio: 1,99 Desviación estándar: 2,70
- 7. ¿Nivel de estímulos para diseñar páginas Web Accesibles? Promedio: 3,26 Desviación estándar: 3,06
- 8. ¿Nivel de conocimiento sobre organizaciones que trabajan técnicas para la Accesibilidad Web? Promedio: 1,90 Desviación estándar: 2,37
- 9. ¿Nivel de organizaciones que conoces que trabajan para legislar la Accesibilidad Web? Promedio: 1,31 Desviación estándar: 2,19
- 10. ¿Nivel de conocimiento de la WAI, WCAG, SIDAR, TUTELAS? Promedio: 1,54 Desviación estándar: 2,11

Apuntándole con las preguntas 1, 4, 7 a medir la Sensibilidad para el diseño de sitios Web Accesibles, con las preguntas 2, 5, 8 a medir el grado de conocimiento de Técnicas para el diseño de sitios Web Accesibles, con las preguntas 3, 6, 9 para medir el grado de conocimiento de legislaciones que exijan el diseño de sitios Web Accesibles.

Hipótesis Alternativa (70 Encuestados)	Media de Medias	Desviación Estándar
Promedio preguntas (1, 4, 7) Sensibilidad: (x)	3,83	2,16
Promedio preg. (2, 5, 8) Conocimientos Técnicos: (y)	3,16	2,35
Promedio preg.(3, 6, 9) Conocimientos legislación: (z)	2,19	2,26

Tabla 3. Media de las medias con su desviación Estándar a las respuestas relacionadas con las hipótesis alternativas.

Se observa en la tabla 1 que la más baja calificación es para el conocimiento de Legislación para la Accesibilidad con un promedio de 1,67 con una desviación Estándar de 2,15. Seguido del bajo conocimiento de Técnicas para la Accesibilidad con un promedio de 2,62 y una Desviación Estándar de 2,29 y con la calificación más alta para la sensibilidad al diseño Accesible con un Promedio de 3,80 y una Desviación Estándar de 2,35. Además como se espera que la Media de Medias se comporte como una Distribución Normal [3]. Se puede apreciar el porcentaje de calificaciones para el 68,27%, 95,45%, 99,73% de los datos como se observa en la tabla 2.

La pregunta 10 que recoge el conocimiento directo de organizaciones técnicas (WAI, WCAG, SIDAR) y derechos legislativos (Tutelas), se utiliza como parámetro testigo para compararlo con el promedio de las medidas de conocimiento (Técnicos y Legislación) para la accesibilidad, obteniéndose como promedio final un resultado algo similar lo que verifica medianamente buena comprensión o verosimilitud de las respuestas (Promedios 2,15 vs. 1,54). (Desviación Estándar 2,11 vs 2,11).

Med de medias	Desviación estándar.	68,27% Calificación entre:		95,45% Calificación entre:		99,73% Calificación entre:		Índice%	Detalle
3,80	2,35	1,45	3,80	-0,90	8,51	-3,25	10,86	38,0%	Sensibilidad al diseño de páginas Web Accesibles
2,62	2,29	0,34	2,62	-1,95	7,20	-4,24	9,48	26,2%	Conocimiento de Técnicas de Accesibilidad a la Web
1,67	2,15	-0,48	1,67	-2,63	5,97	-4,78	8,12	16,7%	Conocimientos de Legislación para la Accesibilidad a la Web

Tabla 4. Rangos de la calificación porcentual con base a la curva de Distribución Normal.

Dado que la pregunta 10 interroga por tres factores de carácter técnico (WAI, WCAG, SIDAR) y uno de carácter legislativo (Tutelas), este promedio comparativo puede establecerse con ponderación diferente.

- Conocimientos técnicos y Legislativos: Promedio 2,15 Desviación Estándar: 2,11
- 10. ¿Nivel de conocimiento de la WAI, WCAG, SIDAR, TUTELAS? Promedio 1,54 Desviación Estándar: 2,11.

Con el fin de conocer la relación causal o mayor convergencia entre las hipótesis alternativas, se examina la dependencia de cada una con respecto a las demás: $x = f(y, z)$; $y = f(x, z)$ $z = f(x, y)$ [4]. Como observación teórica se obtiene la ecuación

del plano de distancias mínimas a cada variable, (extensión de 3 dimensiones al método lineal de mínimos cuadrados), con expresiones de la forma: $x = a + by + cz$; $y = d + ex + fz$; $z = g + hx + iy$. Por medio del cálculo de las constantes a, b, c... por ejemplo para el primer caso resolviendo las siguientes ecuaciones simultáneas: $x = a + by + cz$; $xy = ay + by^2 + cyz$ (por y); $xz = az + byz + cz^2$ (por z). Análogamente se establecieron las ecuaciones simultáneas respectivas para y, z. con los siguientes resultados para las constantes: A= 2,13, B= 0,69, C= -0,08, D= 0,33, E= 0,29, F= 0,71, G= -0,23, H= -0,04, I= 0,78.

Con estas constantes se calcularon los nuevos valores dependientes para x, y, z en las ecuaciones teóricas de los planos de distancia mínima: $x = a + by + cz$; $y = d + ex + fz$; $z = g + hx + iy$. Para todos los datos de los encuestados (variables teóricas calculadas) se obtiene los siguientes Promedios y Desviaciones Estándar:

- Cálculo Teórico Sensibilidad (x): Media de medias: 3,80 y Desviación estándar: 1,44.
- Cálculo Teórico Conocimientos Técnicos (y): Media de medias: 2,62 y Desviación estándar: 1,94
- Cálculo Teórico Conocimientos Legislativos (z): Media de medias: 1,67 y Desviación estándar: 1,73

Se calculó el Promedio de la diferencia cuadrática o varianza de cada dato empírico con respecto al dato teórico de cada uno de los encuestados (Diferencias tabla 2 Vs las variables teóricas calculadas), para obtener los valores de dispersión promedio como Desviación Estándar (Raíz cuadrada de las Varianzas) [Tabla 5],

Con los resultados obtenidos se observa que la mayor relación causal o mayor dependencia por su mayor convergencia y menor desviación estándar (1,21), está en los conocimientos técnicos que dependen en mayor grado de la sensibilidad y de una legislación estricta que exija el diseño de sitios Web accesibles (Motivación y Presión). Además por su mayor dispersión el factor más determinante e independiente es la Sensibilidad (1,86), sobre el que se puede impactar para motivar una legislación estricta y con ello promover el conocimiento y construcción de sitios Web Accesibles en Colombia.

Varianza (70 encuestados)	Promedio varianza	Desviación estándar
Diferencia Cuadrática x Empírico – x Teórico	3,47	1,86
Diferencia Cuadrática y Empírico – y Teórico	1,47	1,21
Diferencia Cuadrática z Empírico – z Teórico	1,62	1,27

Tabla 5. Resultados de la Varianza y Desviación Estándar promedio de los datos empíricos vs datos teóricos.

Por tal razón en el trabajo que sigue de construir una metodología de evaluación de sitios Web accesibles para Limitados Visuales se debe enfocar a promover la Sensibilidad y una legislación estricta que fomente el diseño de sitios Web accesibles.

Capítulo 5

Definición y Creación de las Métricas para Valorar la Accesibilidad Web

La métrica propuesta se desarrolla con base a las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web WCAG 1.0, y algunas herramientas creadas para analizar el nivel de accesibilidad alcanzado en los diseños y desarrollos Web, como HERA y EXAMINATOR; esta métrica ayuda a determinar el porcentaje de accesibilidad logrado por un sitio Web específico a lo largo de su contenido y estructura.

La métrica propuesta parte de la clasificación de cada uno de los 65 puntos de verificación de las 14 Pautas WCAG 1.0 en tres categorías básicas, relacionadas con sus respectivos niveles de prioridad 1, 2 y 3. Los puntos de verificación de cada prioridad se observan en la siguiente tabla:

	PRIORIDAD 1	PRIORIDAD 2	PRIORIDAD 3
Pauta 1	1.1 1.2 1.3 1.4		1.5
Pauta 2	2.1	2.2 (si se evalúa una imagen)	2.2 (si se evalúa texto)
Pauta 3		3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	
Pauta 4	4.1		4.2 4.3
Pauta 5	5.1 5.2	5.3 5.4	5.5 5.6
Pauta 6	6.1 6.2 6.3	6.4 6.5	

Tabla 6. Clasificación de los puntos de verificación incluidos en las Pautas WCAG 1.0, según su nivel de prioridad

	PRIORIDAD 1	PRIORIDAD 2	PRIORIDAD 3
Pauta 8	8.1 (Si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar)	8.1 (En el caso contrario)	
Pauta 9	9.1	9.2 9.3	9.4 9.5
Pauta 10		10.1 10.2	10.3 10.4 10.5
Pauta 11	11.4	11.1 11.2	11.3
Pauta 12	12.1	12.2 12.3 12.4	
Pauta 13		13.1 13.2 13.3 13.4	13.5 13.6 13.7 13.8 13.9 13.10
Pauta 14	14.1		14.2 14.3

Tabla 6.1. Continuación clasificación de los puntos de verificación incluidos en las Pautas WCAG 1.0, según su nivel de prioridad

El número de puntos de verificación asociados a cada prioridad puede variar según las condiciones evaluadas en las pautas 2 y 8, puntos de verificación 2.2 y 8.1, respectivamente, así:

PRIORIDAD	PUNTOS DE VERIFICACIÓN			
1	17	16	17	16
2	29	30	28	29
3	19	19	20	20

Tabla 7. Número posible de puntos de verificación asociados a cada prioridad

Se adoptará un número de puntos de verificación fijo, tal como son tomados en la herramienta de evaluación HERA, por ser el recurso de evaluación principal en el desarrollo de la métrica, así:

PRIORIDAD	PUNTOS DE VERIFICACIÓN
1	17
2	29
3	19

Tabla 8. Puntos de verificación asociados a cada prioridad, según HERA

En la Categoría 1 se encuentran los siguientes 17 puntos de verificación:

1. “Proporcionar alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo”
1.1 Proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual (Por ejemplo, a través de “alt”, “longdesc” o en el contenido del elemento). <i>Esto incluye:</i> 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.
1.2 Proporcionar vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor.
1.3 Hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcionar una descripción auditiva de la información importante de la pista visual de una presentación multimedia
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.
2. No basarse 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
4. Identificar el idioma usado
4.1 Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente (Por ejemplo, leyendas).
5. Crear tablas que se transformen correctamente
5.1 En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna.
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.

Tabla 9 Pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 1

6. Asegurarse de que las páginas que incorporan 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.
6.2 Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico.
6.3 Asegúrese de 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.
7. Asegurar al usuario el control sobre los cambios de los contenidos temporales
7.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla.
8. Asegurar la accesibilidad directa de la interfaces de usuario 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.]
9. Diseñar 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.
11. Utilizar las tecnologías y pautas W3C
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
12. Proporcionar información de contexto y orientación
12.1 Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación.
14. Asegurarse de que los documentos sean claros y simples
14.1 Utilice el lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido de un sitio

Tabla 9.1. Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 1

En la categoría 2 se encuentran los siguientes 29 puntos de verificación:

2. No basarse sólo en el color
2.2 Asegúrese de que las combinaciones de los colores de fondo y primer plano tengan suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro
3. Utilizar marcadores y hojas de estilo y hacerlo apropiadamente
3.1 Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información. [NdT]
3.2 Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas
3.3 Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación.
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.
3.5 Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación.
3.6 Marque correctamente las listas y los ítems de las listas.
3.7 Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías.
5. Crear tablas que se transformen correctamente
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). Nota. Una vez que las aplicaciones de usuario soporten la colocación mediante hojas de estilo, las tablas no se deben utilizar para maquetar.
5.4 Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato.
6. Asegurarse de que las páginas que incorporan nuevas tecnologías se transformen correctamente
6.4 Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de evento sean independientes del dispositivo de entrada.
6.5 Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa

Tabla 10 Pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 2

7. Asegurar al usuario el control sobre los cambios de los contenidos temporales
7.2 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite que el contenido destelle (por ejemplo, cambio de presentación en periodos regulares, así como el encendido y apagado).
7.3 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas.
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.
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.
9. Diseñar la independencia del dispositivo
9.2 Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del dispositivo.
9.3 Para los “scripts”, especifique manejadores de eventos lógicos en vez de manejadores de evento dependientes de dispositivos.
10. Utilizar 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.
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

Tabla 10.1 Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 2

11. Utilizar 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.
11.2 Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C
12. Proporcionar información de contexto y orientación
12.2 Describa el propósito de los marcos y como éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco.
12.3 Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado.
12.4 Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles
13. Proporcionar mecanismos claros de navegación
13.1 Identifique claramente el objetivo de cada vínculo.
13.2 Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios.
13.3 Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos).
13.4 Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente

Tabla 10.2 Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 2

En la categoría 3 se encuentran los siguientes 19 puntos de verificación:

1. “Proporcionar alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo”
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.
4. Identificar el idioma usado
4.2 Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento.
4.3 Identifique el idioma principal de un documento
5. Crear tablas que se transformen correctamente
5.5 Proporcione resúmenes de las tablas.
5.6 Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento.
9. Diseñar la independencia del dispositivo
9.4 Cree un orden lógico para navegar con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y objetos.
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
10. Utilizar soluciones provisionales
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, columnas envoltorio de palabras.
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.
10.5 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios), que no sirvan como vínculo, entre los vínculos contiguos
11. Utilizar las tecnologías y pautas W3C
11.3 Proporcione la información de modo que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (Por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.) Nota: Use la negociación de contenidos donde sea posible.

Tabla 11 Pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 3

13. Proporcionar mecanismos claros de navegación
13.5 Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación.
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.
13.7 Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias.
13.8 Localice al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc, la información que los diferencie.
13.9 Proporcione información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas).
13.10 Proporcione una manera de saltar sobre un ASCII art de varias líneas.
14. Asegurarse de que los documentos sean claros y simples
14.2 Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página.
14.3 Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas

Tabla 11.1 Continuación pautas de accesibilidad Web WACG 1.0 categoría 3

Siendo así, las categorías definidas para el desarrollo de la métrica antes mencionada son las siguientes:

Categoría 1: Puntos de verificación de prioridad 1

Categoría 2: Puntos de verificación de prioridad 2

Categoría 3: Puntos de verificación de prioridad 3

Cada categoría tiene asignado un valor de 100%, sobre el cual se hace la validación de conformidad con las pautas WCAG 1.0. Cada uno de los puntos de verificación de las categorías 1, 2 y 3 tiene asociada la siguiente puntuación:

De Categoría 1: (100 %) / (Puntos de verificación de prioridad 1)
(100 %) / (17)
5,882 %

De Categoría 2: (100 %) / (Puntos de verificación de prioridad 2)
(100 %) / (29)
3,448 %

De Categoría 3: (100 %) / (Puntos de verificación de prioridad 3)
(100 %) / (19)
5,263 %

Para motivar el 100% de evaluación en cada categoría se establecen las siguientes etiquetas de aceptación:

INACCESIBLE: Menor al 25% de cumplimiento de puntos de verificación.

AC: Mayor ó igual al 25% y menor al 50% de cumplimiento de puntos de verificación.

ACCE: Mayor ó igual al 50% y menor al 75% de cumplimiento de puntos de verificación.

ACCESI: Mayor ó igual al 75% y menor al 100% de cumplimiento de puntos de verificación.

ACCESIBLE: Cuando se alcance el 100% de cumplimiento de puntos de verificación.

El límite superior de puntos a alcanzar en cada prioridad bajo el cual se rotulan las etiquetas definidas es:

ETIQUETA	LÍMITES DE LOS PUNTOS DE VERIFICACIÓN INCLUIDOS EN CADA ETIQUETA		
	PRIORIDAD 1	PRIORIDAD 2	PRIORIDAD 3
INACCESIBLE < 25 %	4,25	7,25	4,75
AC ≥ 25% y < 50%	4,25 ≤ 8,5	7,25 ≤ 14,5	4,75 ≤ 9,5
ACCE ≥ 50% y < 75%	8,5 ≤ 12,75	14,5 ≤ 21,75	9,5 ≤ 14,25
ACCESI ≥ 75% y < 100%	12,75 ≤ 17	21,75 ≤ 29	14,25 ≤ 19
ACCESIBLE =100%	17	29	19

Tabla 12 Límites de los puntos de verificación.

El porcentaje de accesibilidad definitivo del sitio Web sometido a prueba se calcula en relación a cada categoría propuesta, de acuerdo a la etiqueta asociada al número de puntos de verificación aprobados. Se espera generar una competencia de “motivación” personal buscando completar la etiqueta del 100% ACCESIBLE.

En el libro de Larman (LARMAN, 2001), se expone la etapa de análisis donde se hace el análisis científico y metódico de los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento del sistema; haciendo uso de ciertos artefactos que permiten desglosar y diferenciar a fondo cada componente del aplicativo. Buscando una solución óptima y fiable, a continuación se expresa toda la etapa de análisis de la Metodología de evaluación de Accesibilidad Web.

6.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Es la descripción detallada de las necesidades que se pretenden abordar con el desarrollo de un prototipo que implementa la metodología de accesibilidad Web anteriormente expuesta; a continuación se presentan los artefactos para la etapa de requerimientos.

6.2. PANORAMA GENERAL

Este proyecto tiene por objeto crear un sistema que le permita a un desarrollador o evaluador de accesibilidad Web, llevar a cabo la metodología de Evaluación Web propuesta, con el fin de demostrar la utilidad y viabilidad de la misma. El proyecto permite integrar tanto la evaluación automática de accesibilidad como la evaluación personalizada por el experto Web, facilitando la valoración de los sitios Web; además, permite observar la incidencia que tienen las catorce pautas de accesibilidad dictadas por la WAI.

6.3. CLIENTES

Las personas a utilizar el prototipo implementado en este trabajo son: Desarrolladores Web que deseen evaluar la accesibilidad de sus productos Web, evaluadores certificados de accesibilidad Web, Empresas de desarrollo Web que deseen medir el grado de accesibilidad de las páginas que implementan y personas en general que se encuentren interesadas en conocer e implementar la accesibilidad en las páginas de Internet que deseen crear.

6.4. META

La meta, en general, de la implementación de un prototipo que use la metodología de evaluación de accesibilidad Web desarrollada en este trabajo es observar la pertinencia e importancia de la misma, buscando además facilitar el trabajo de aquellas personas que deseen hacer algún tipo de evaluación de accesibilidad Web. Concretamente la meta incluye:

- Evaluar la accesibilidad Web que poseen las páginas de Internet.
- Entregar un reporte detallado al evaluador sobre la incidencia de la accesibilidad en el desarrollo analizado.
- Integrar la evaluación automática de accesibilidad Web, con la evaluación personalizada del evaluador.
- Entregar una solución fiable y confiable, donde el evaluador se sienta cómodo.

6.5. FUNCIONES DEL SISTEMA

A continuación se listan las funciones a realizar por el sistema.

1. Conectar el sistema a la Internet.
2. Abrir dos navegadores Web y un navegador Web accesible.
3. Conectar el sistema a LynxViewer.
4. Conectar el sistema a las herramientas Web HERA y EXAMINATOR
5. Comparar resultados del HERA y EXAMINATOR.
6. Abrir herramientas Web que complementen la evaluación.
7. Calificar los puntos importantes, entregados por la comparación y las herramientas Web complementarias.

8. Calificar el resultado de cada punto de la metodología propuesta en este trabajo y generar un resultado global.
9. Almacenar los resultados obtenidos de la evaluación.
10. Entregar reporte de accesibilidad de la página Web.

6.6. CATEGORÍA DE LAS FUNCIONES

Siguiendo la metodología propuesta por Larman (LARMAN, 2001), se hace la categorización para las funciones del sistema así:

Categoría de la función	Significado
Evidente	Debe realizarse y el usuario debería saber que se ha realizado
Oculta	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, como guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento. Las funciones ocultas a menudo se omiten (erróneamente) durante el proceso de obtención de requerimientos.
Superflua	Opcionales; su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

Tabla 13. Categorías de las funciones del sistema

6.6.1 Categoría funciones del sistema

Referencia número	Función	Categoría
1.1	Crea un acceso a la Internet para el prototipo.	Oculto
1.2	Validar la existencia de la conexión	Evidente
1.3	Abre el navegador Web por defecto “Internet Explorer” y otro que se encuentre dentro del equipo donde se instaló el prototipo (Mozilla, Opera, Safari, entre otros). Igualmente abre un navegador accesible llamado EdWeb.	Evidente
1.4	Validar la conexión con Internet Explorer	Evidente
1.5	Validar la conexión con otro navegador Web y EdWeb.	Evidente
1.6	Conecta y visualiza en el sistema la herramienta Web LynxViewer.	Evidente
1.7	Validar la conexión a la herramienta LynxViewer	Evidente
1.8	Conecta el sistema a las herramientas Web, Hera y Examinador	Evidente
1.9	Validar conexiones al Hera y Examinador	Evidente
1.10	Generar archivos de texto de los resultados del Hera y Examinador	Oculto

Tabla 14. Categorías de las funciones para el sistema de evaluación de accesibilidad Web.

Referencia número	Función	Categoría
1.11	El sistema comparara el resultado arrojado por Hera y Examinator buscando las pautas de accesibilidad evaluada por cada herramienta, y completando así las pautas que no se encuentren analizadas por cada herramienta en particular	Oculto
1.12	Validar la existencia de los archivos de texto del Hera y Examinador	Oculto
1.13	Hacer conexión a herramientas Web que ayuden a completar la evaluación de algunas pautas que no pudieron ser evaluadas por el HERA y EXAMINATOR	Evidente
1.14	Validar conexiones	Evidente
1.15	El resultado entregado por la comparación y la evaluación hecha por las herramientas complementarias, debe ser calificado y almacenado	Evidente
1.16	El evaluador de forma manual califica los puntos de verificación que el sistema no pudo evaluar.	Evidente
1.17	Se promedia todas las calificaciones y se genera un resultado global	Oculto
1.18	Se almacena el resultado y contenido de la evaluación de accesibilidad Web	Oculto
1.19	Se genera un reporte de accesibilidad de la página previamente evaluada	Evidente

Tabla 14.1 Continuación categorías de las funciones para el sistema de evaluación de accesibilidad Web.

6.7. ATRIBUTOS DEL SISTEMA

Atributo	Detalles y restricciones de frontera
Plataforma del sistema operativo	(detalle) Microsoft Windows Xp o posteriores.
Confiabilidad	(Detalle) El sistema ofrece respuestas y análisis confiables a las 14 pautas, expuestas por la WAI. El sistema valida sus conexiones, datos e información almacenada de forma constante; para evitar ambigüedades y errores del mismo.
Usabilidad	(Detalle) El prototipo puede ser usado por evaluadores videntes como invidentes
Tiempo de respuesta	(Restricción de frontera) Cuando se ejecute un proceso de almacenamiento de información o se desee abrir una aplicación dentro de la máquina; se llevará a cabo en cinco segundos; cuando son procesos que tienen conexión a Internet, todo dependerá de la conexión de la señal a la que el equipo se encuentre afiliada.
Metáfora de la interfaz	(detalle) Ventanas orientadas a la metáfora de una de forma y cuadros de dialogo. (detalle) Maximiza una navegación fácil con teclado y no con apuntadores.
Tolerancia a fallas	(Restricción de frontera) El sistema deberá ofrecer un mecanismo de almacenamiento persistente

Tabla 15. Atributos del sistema

6.7.1. Atributos del sistema en las especificaciones de funciones.

Ref N°	Función	Cat.	Atributo	Detalles y restricciones	Cat
1.1	Crear un acceso a la Internet.	Oculto	Tiempo de respuesta	Para conexiones a Internet depende de la conexión a la misma.	Obligatorio
1.2	Validación del acceso	Evidente	Tiempo de respuesta	Para conexiones a Internet depende de la conexión a la misma.	Obligatorio
			Confiabilidad	Establecer la validez de conexión de la aplicación	Obligatorio
1.3	Abrir navegadores Web	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
1.4	Validar conexiones con los navegadores	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
			Confiabilidad	Establecer la validez de las conexiones de la aplicación	Obligatorio

Tabla 16. Atributos del sistema con especificaciones de funciones.

Ref N°	Función	Cat.	Atributo	Detalles y restricciones	Cat
1.5	Validar conexiones con EdWeb	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
			Confiabilidad	Establecer la validez de la conexión de la aplicación	Obligatorio
1.6	Conectar a LynxViewer	Evidente	Tiempo de respuesta	Para conexiones a Internet depende de la conexión a la misma.	Obligatorio
1.7	Validar conexión a Lynx Viewer	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
			Confiabilidad	Establecer la validez de la conexión de la aplicación	Obligatorio
1.8	Conectar a Hera y Examinator	Evidente	Tiempo de respuesta	Para conexiones a Internet depende de la conexión a la misma.	Obligatorio
1.9	Validar conexiones a Hera y Examinator	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
			Confiabilidad	Establecer la validez de la conexión de la aplicación	Obligatorio

Tabla 16.1 Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones.

Ref N°	Función	Cat.	Atributo	Detalles y restricciones	Cat
1.10	Generar archivos de texto	Oculto	Tiempo de respuesta	Diez segundos como máximo	Obligatorio
1.11	Comparar resultados de Hera y Examinator	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
			Confiability	La comparación es acertada y pertinente	Obligatorio
1.12	Validar la existencia de los archivos de texto que poseen contenido HTML del Hera y Examinator	Oculto	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo	Opcional
			Confiability	Establecer la existencia de los archivos creados por el sistema	Obligatorio
1.13	Conectar a otras herramientas Web	Evidente	Tiempo de respuesta.	Para conexiones a Internet depende de la conexión a la misma.	Obligatorio

Tabla 16.2 Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones.

Ref N°	Función	Cat.	Atributo	Detalles y restricciones	Cat
1.14	Validar la conexión a otras herramientas Web	Evidente	Tiempo de respuesta	Cinco segundos como máximo.	Obligatorio
			Confiabilidad	Establecer la validez de la conexión de la aplicación	Obligatorio
1.15	Calificar resultados de la evaluación automática	Evidente	Confiabilidad	El resultado es confiable y pertinente	Obligatorio
1.16	Calificación manual	Evidente	Tiempo de respuesta	A criterio del evaluador los puntos que no tienen calificación deben ser evaluados de forma manual	Obligatorio
1.17	Promediar resultados	Oculto	Confiabilidad	El calculo es acertado y pertinente	Obligatorio

Tabla 16.3 Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones.

Ref N°	Función	Cat.	Atributo	Detalles y restricciones	Cat
1.18	Almacenar resultados	Oculto	Tiempo de respuesta.	Cinco segundos como máximo	Obligatorio
			Tolerancia a fallas	Almacenamiento constante	Obligatorio
1.19	Generar reporte de accesibilidad	Evidente	Metáfora de interfaz	Pantallas basadas en formas. Colorido	Obligatorio Opcional.

Tabla 16.4 Continuación atributos del sistema con especificaciones de funciones.

6.8. GRUPOS AFECTADOS

El grupo afectado por el prototipo, son los desarrolladores Web, ya que éstos son los más implicados en cuanto a diseño de contenidos. Otro grupo que se ve relacionado a la implementación son los evaluadores con discapacidad visual, ya que el prototipo se hace pensando en ellos y en el uso de la tecnología para evaluar las 14 pautas de accesibilidad expuestas por la WAI.

6.9. SUPOSICIONES

Con la implementación de la metodología de evaluación de accesibilidad Web se espera demostrar la pertinencia e importancia de la misma, además de ayudar a los desarrolladores de contenido Web con la implementación de mecanismos y atributos accesibles para sus desarrollos. Se espera dar soporte continuo y

actualizado de las pautas de la WAI, pretendiendo así mejorar la asimilación y aceptación de los estándares de accesibilidad actualmente establecidos.

El prototipo implementado, podrá ser usado por evaluadores invidentes, tratando así de globalizar el uso del mismo, ya que la metodología implementada en este trabajo centra su trabajo en limitados visuales y su posibilidad de acceso a la Web.

6.10. RIESGOS

Se establecen cuatro tipos de riesgos que se exponen a continuación (FOWLER, M.; SCOTT, K. 1999),

6.10.1 Riesgos de requerimientos

Se puede presentar que los requerimientos sobrepasen su objetivo principal, haciendo que esto genere más tiempo de implementación del prototipo.

6.10.2 Riesgos tecnológicos

La experiencia utilizando la metodología orientada a objetos no es amplia, se poseen conocimientos teóricos pero muy pocos prácticos.

6.10.3. Riesgos de habilidades

La ayuda por terceros se puede dificultar, ya que el tema tratado en este trabajo es poco conocido y muy pocas personas son expertas o tienen dominio sobre él.

6.10.4. Riesgos políticos

El presente trabajo, tiene fines sociales, donde se pretende que el contenido Web sea más incluyente y abarque más personas, por sensibilización como en , (TORRES S. 2008), donde se infiere que el conocimiento de las pautas de accesibilidad por parte de profesionales de la Web no es la más óptima; por lo tanto, esto puede ser inconveniente al momento de presentar el trabajo ya que pueden existir sectores que no se encuentren de acuerdo con lo presentado y no deseen actualizar sus desarrollos pasados y actuales.

6.11. CASOS DE USO

A continuación se presentan los casos de uso extendidos que se presentan en el sistema.

6.11.1. Caso de uso: Conectar

Caso de uso	Conectar
Actores	Evaluador
Propósito	Acceder a la red de Internet
Resumen	El evaluador al iniciar el prototipo, instantáneamente este pide ingresar la dirección de la página Web a evaluar. Luego se hace la conexión a Internet.
Tipo	Primario, Esencial
Referencias cruzadas	<i>Funciones: 1.1; 1.2; 1.18.</i>

Tabla 17. Caso de uso conectar

Curso normal de los eventos.	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso empieza cuando el evaluador abre el programa y digita la dirección de la página Web a evaluar	2. El sistema se conecta a la red haciendo uso del puerto de la máquina. Entrega un mensaje al usuario, dando a conocer el estado de la red.
3. Luego de guardar la dirección URL, el usuario espera respuesta de conexión óptima a la red.	4. El sistema habilita el primer paso de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.

Tabla 18. Curso normal de eventos para el caso de uso conectar

6.11.2 Cursos alternos

Línea 2: La red no esta habilitada en la máquina donde se pretende hacer la evaluación. Indicar al usuario el error y guardar la dirección Web de la página a evaluar para una posterior evaluación.

6.11.3. Caso de uso: Abrir navegador

Caso de uso	Abrir navegador
Actores	Sistema, evaluador
Propósito	Observar el comportamiento de la página de Internet sobre varios tipos de navegadores Web.
Resumen	Luego de iniciar el software, el primer paso de evaluación de accesibilidad es que el sistema abra dos navegadores Web, de manera automática, siendo transparente al usuario. Posteriormente el evaluador califica si la visualización de la página en los navegadores es indicada. Luego de ser evaluado este punto; el siguiente paso se habilita y el sistema abre un navegador Web accesible llamado EdWeb. Luego de ser evaluado por el usuario, este procede a calificar el lo que observa dentro del navegador y la página evaluada.
Tipo	Primario y Real.
Referencias cruzadas	<i>Funciones: 1.4; 1.5; 1.17; 1.18; 1.19.</i>

Tabla 19. Caso de uso Abrir navegador

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Cuando se habilita el primer paso de la evaluación de accesibilidad, se envía la dirección URL de la página a evaluar; para ser procesado por el sistema.	2. El sistema toma la dirección URL y abre dos navegadores Web (por defecto Internet Explorer y otro a elección del evaluador). Se envía un mensaje de éxito del proceso
3. Cuando el proceso de apertura de los navegadores es exitoso. El evaluador califica la visualización de la página Web dentro de los navegadores.	4. El sistema abre el navegador EdWeb. Se envía un mensaje de éxito del proceso.
5. El evaluador califica la visualización de la página Web evaluada, en los distintos navegadores (EdWeb tiene una calificación aparte de los otros dos navegadores)	6. Se almacena las calificaciones del evaluador, y se habilita el siguiente paso de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.

Tabla 20. Curso normal de eventos para el caso de uso Abrir navegador

6.11.4. Cursos alternos

Línea 2: Si el navegador por defecto Internet Explorer y el navegador elegido por el evaluador, presentan un mensaje de error de apertura de página; se le envía un mensaje al usuario mostrando el error. Si la dirección Web está mal escrita se le pide al usuario que vuelva a ingresar la misma y se almacena instantáneamente en memoria.

Línea 3: Si la visualización de la página es considerada por el evaluador como negativa, el proceso se debe cerrar y guardar el resultado. Se entrega un reporte explicando la inaccesibilidad de la página.

Línea 4: Si la página no puede ser visualizada con el EdWeb, se cierra el proceso y se entrega un reporte al usuario sobre la inaccesibilidad de la página Web.

6.11.5. Caso de uso: Abrir LynxViewer

Caso de uso	Abrir LynxViewer.
Actores	Sistema, evaluador.
Propósito	Observar el contenido de la página de Internet en modo texto.
Resumen	El tercer paso de la metodología de evaluación es abrir una herramienta Web que permite visualizar el contenido de una de página de Internet en formato texto
Tipo	Primario y real.
Referencias cruzadas	<i>Funciones: 1.6; 1.7; 1.17; 1.18; 1.19.</i>

Tabla 21. Caso de uso Abrir LynxViewer

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
	1. Se obtiene de la base de datos la dirección URL a evaluar.
	2 Se abre la herramienta LynxViewer
	3 Se ingresa la dirección URL a evaluar
4. Cuando el proceso de apertura de LynxViewer es exitoso. El evaluador califica la visualización de la página Web.	5. Se almacena el resultado
	6. Se ejecuta el siguiente paso de la evaluación

Tabla 22. Curso normal de eventos para el caso de uso Abrir LynxViewer

6.11.6. Cursos alternos

Línea 2: Si la herramienta LynxViewer no puede ser visualizada, se debe hacer una prueba sobre la conexión a la red. Mostrar al usuario el resultado de la prueba. Si no hay servicio de Internet se guarda automáticamente el proceso de evaluación efectuado hasta el momento para una posterior evaluación.

Línea 6: Si la página no puede ser visualizada con LynxViewer. Se cierra el proceso y se entrega un reporte al usuario sobre la inaccesibilidad de la página Web.

6.11.7. Caso de uso: Abrir HERA y EXAMINATOR.

Caso de uso	Abrir HERA y EXAMINATOR
Actores	Sistema
Propósito	Evaluar la página de Internet usando las herramientas Web; HERA y EXAMINATOR.
Resumen	Luego de haber el usuario ejecutado y calificado los tres primeros pasos de la Metodología de evaluación. El sistema se conectará las páginas de Internet www.sidar.org/hera y http://www.accesible.com.ar/examinator/ ; las cuales entregan un reporte detallado de los puntos de verificación ligado a las catorce pautas de accesibilidad evaluadas. La herramienta HERA es visible al usuario, la herramienta EXAMINATOR es conocida por el usuario pero no la visualiza
Tipo	Primario y real.
Referencias cruzadas	<i>Funciones: 1.8; 1.9; 1.10; 1.17; 1.18.</i>

Tabla 23. Caso de uso Abrir HERA y EXAMINATOR

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
	1. Conectar la aplicación con la dirección URL http://www.sidar.org/hera
	2. Mostrar al usuario el reporte entregado por la dirección URL http://www.sidar.org/hera
	3. Crear un archivo de texto con el contenido del reporte de la dirección URL: http://www.sidar.org/hera en lenguaje HTML y posteriormente almacenarlo en la memoria del equipo donde se ejecuta la aplicación.
	4. Conectar la aplicación con la dirección URL http://www.accesible.com.ar/examinator/
	5. Crear un archivo de texto con el contenido del reporte de la dirección URL: http://www.accesible.com.ar/examinator/ en lenguaje HTML y posteriormente almacenarlo en la memoria del equipo donde se ejecuta la aplicación.

Tabla 24. Curso normal de eventos para el caso de uso Abrir HERA y EXAMINATOR

6.11.8. Cursos alternos

Línea 1: Si no existe una conexión con la dirección URL: <http://www.sidar.org/hera>. El sistema debe hacer una prueba sobre la conexión a la red y mostrar al usuario el resultado de la misma. Si el resultado es positivo conectar el sistema a la ya mencionada dirección, de lo contrario, se debe almacenar los avances para una posterior evaluación de accesibilidad. Cerrar la aplicación.

Línea 4: Si no existe una conexión con la dirección URL: <http://www.accesible.com.ar/examinator/>. El sistema debe hacer una prueba sobre

la conexión a la red y mostrar al usuario el resultado de la misma. Si el resultado es positivo conectar el sistema a la ya mencionada dirección, de lo contrario, se debe almacenar los avances para una posterior evaluación de accesibilidad. Cerrar la aplicación.

6.11.9. Caso de uso: Comparar HERA y EXAMINATOR

Caso de uso	Comparar Hera y Examinator
Actores	Sistema
Propósito	Buscar los puntos evaluados y calificados de las pautas de accesibilidad dentro del HERA y EXAMINATOR.
Resumen	Cuando el sistema se conecta a las herramientas HERA y EXAMINATOR; se debe buscar cuales puntos de verificación fueron calificados por dichas herramientas y a su vez dicha calificación debe ser interpretada y almacenada.
Tipo	Secundario y esencial
Referencias cruzadas	<i>Funciones: 1.9; 1.10; 1.11; 1.12; 1.17; 1.18; 1.19.</i>

Tabla 25. Caso de uso Comparar HERA y EXAMINATOR

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
	1. Buscar en el archivo en el archivo de texto, que corresponda a la dirección http://www.sidar.org/hera , los puntos de verificación evaluados que contengan como resultado las siguientes calificaciones: “Correcto”, “Incorrecto”, “No aplicable”
	2. Dar un puntaje a cada calificación entregada por la herramienta Web Hera.
	3. Buscar en el archivo en el archivo de texto, que corresponda a la dirección http://www.accesible.com.ar/examinator/ , los puntos de verificación evaluados que contengan como resultado las siguientes calificaciones: “Bien”, “Regular”, “Mal”
	4. Dar un puntaje a cada calificación entregada por la herramienta Web Examinator
	5. Almacenar el avance de la evaluación

Tabla 26. Curso normal de eventos para el caso de uso, comparar HERA y EXAMINATOR

6.11.10. Cursos alternos

Línea 1: Si el archivo no se encuentra en la carpeta designada, avisar al usuario para la corrección del problema. Si el evaluador no tiene forma de solucionar el problema, se cancela la evaluación y se entrega el reporte de lo que se pudo evaluar.

Línea 3: Si el archivo no se encuentra en la carpeta designada, avisar al usuario para la corrección del problema. Si el evaluador no tiene forma de solucionar el problema, se cancela la evaluación y se entrega el reporte de lo que se pudo evaluar.

Línea 4: Si la herramienta Web Examiner califica un punto de verificación ya evaluado por la herramienta Web Hera. Se toma como resultado correcto la información otorgada por Hera y se pasa al siguiente punto de verificación evaluado por Examiner.

6.11.11 Caso de uso: Buscar caminos alternos

Caso de uso	Buscar caminos alternos
Actores	Sistema, evaluador.
Propósito	Conectarse a herramientas Web, que puedan validar algunos aspectos que el HERA y el EXAMINATOR, no pudieron realizar
Resumen	Al momento de calificar los puntos de verificación de cada pauta de accesibilidad, aquellos que no pudieron ser analizados por las herramientas HERA y EXAMINATOR, se deberán usar herramientas alternativas que ayuden a completar la evaluación automática.
Tipo	Opcional y esencial
Referencias cruzadas	1.13; 1.14; 1.17; 1.18; 1.19.

Tabla 27. Caso de uso Buscar caminos alternos

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
	1. Mostrar una lista de herramientas Web adicionales que pueden ayudar a la evaluación de puntos de verificación que tal vez el Hera y Examinator no pudieron entregar resultado.
2. Escoger la herramienta Web que puede ayudar a la evaluación de puntos de verificación.	3. Analizar la información entregada y calificar los puntos de verificación
	4. Almacenar el resultado

Tabla 28. Curso normal de eventos para el caso de uso Buscar caminos alternos,

6.11.12. Cursos alternos

Línea 2: Si el usuario de la herramienta observa que las herramientas complementarias no son de ayuda, proporcionar un mecanismo para continuar con la evaluación. Almacenar el avance hasta el momento.

6.11.13 Caso de uso: Calificar

Caso de uso	Calificar
Actores	Evaluador
Propósito	Calificar los puntos de verificación que no fueron evaluados de forma automática.
Resumen	Al terminar la evaluación automática realizada por las herramientas Web. El evaluador se encargará de observar y validar cada punto de verificación sin calificar. Luego determinará la calificación que corresponde para cada punto.
Tipo	Primario y esencial
Referencias cruzadas	1.11; 1.13; 1.15; 1.16; 1.17; 1.18.

Tabla 29. Caso de uso Calificar.

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
	1. Mostrar reporte de los puntos de verificación evaluados y calificados.
2. Utilizando la herramienta Web Hera; hacer evaluación manual de los puntos de verificación que así lo necesiten	
3. Calificar los puntos de verificación analizados por el usuario.	4. Validar que se haya calificado todos los puntos de verificación
	5. Almacenar resultado.

Tabla 30. Curso normal de eventos para el caso de uso Calificar

6.11.14. Cursos alternos

Línea 4: Si existe algún punto de verificación sin su respectivo puntaje, avisar al usuario para que lo califique.

6.11.15 Caso de uso: computar resultados

Caso de uso	Computar resultados
Actores	Sistema
Propósito	Entregar un cálculo comprensible sobre la accesibilidad de la página Web evaluada.
Resumen	Luego de tener todos los puntos de verificación y los pasos de la metodología evaluados, el sistema analizará y hará los cálculos respectivos sobre los resultados para así entregar un reporte de la accesibilidad de la página Web evaluada.
Tipo	Primario y real
Referencias cruzadas	1.15; 1.16; 1.17; 1.18.

Tabla 31. Caso de uso, computar resultados

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
	1. Sumar los puntajes de cada punto de verificación y totalizar.
	2. Hacer los cálculos correspondientes para medir el grado de accesibilidad de la página evaluada
4. Finalizar evaluación de accesibilidad.	3. Entregar reporte al usuario del grado de accesibilidad de la página evaluada

Tabla 32. Curso normal de eventos para el caso de uso computar resultados

6.13.4. Cursos alternos

Línea 1: Si existe puntos de verificación sin puntaje se debe reportar al usuario para que los califique.

6.13.4. Caso de uso: Guardar.

Caso de uso	Guardar
Actores	Sistema, evaluador.
Propósito	Guardar de manera constante los avances de la evaluación
Resumen	Cada cierto período de tiempo y cada vez el usuario lo crea pertinente, el sistema guardará el avance de la evaluación de manera automática. El sistema ofrecerá al usuario un mecanismo de almacenamiento para que él lo haga de manera manual
Tipo	Primario y esencial.
Referencias cruzadas	1.17; 1.18; 1.19.

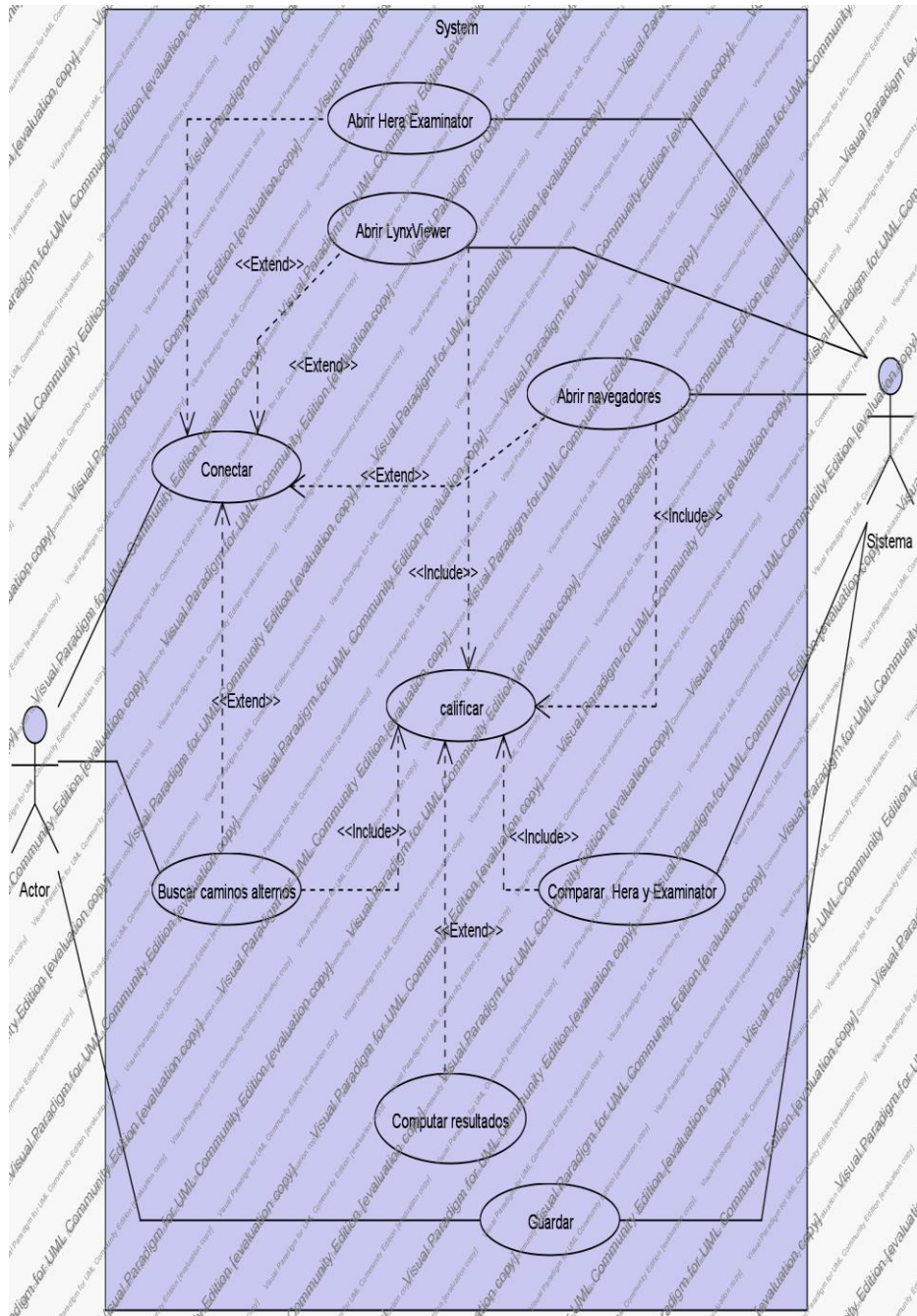
Tabla 33. Caso de uso Guardar

Curso normal de eventos.	
Acción de los actores	Respuestas del sistema
1. Guardar avances de la evaluación de accesibilidad.	2. Guardar avances de la evaluación de accesibilidad.

Tabla 34. Curso normal de eventos para el caso de uso Guardar.

6.11.18 Diagrama de casos de uso

Figura 3. Diagrama de Casos de uso



6.11.19 Clasificación de los casos de uso

Clasificación	Caso de uso	Justificación
Alto	Conectar	La base de la aplicación es la conexión a la red.
	Abrir Hera y Examiner	La evaluación automática es vital para el correcto funcionamiento del prototipo
	Comparar Hera y Examiner	La fiabilidad de la comparación es de alta relevancia para entregar una evaluación de accesibilidad consistente.
	Computar resultados	La buena computación de los resultados obtenidos por la evaluación, ofrece un análisis confiable.
	Guardar	El poseer mecanismos de almacenamiento ayuda a la fiabilidad del sistema

Tabla 35. Clasificación de los casos de uso

Clasificación	Caso de uso	Justificación
Mediano	Abrir Navegador	Afecta el buen desempeño de la aplicación y a la evaluación en general
	Abrir LynxViewer	Afecta el buen desempeño de la aplicación y a la evaluación en general
	Calificar	Afecta el resultado de la evaluación de accesibilidad Web.
Bajo	Buscar caminos alternos	Su viabilidad depende del resultado de otros casos de uso.

Tabla 35.1 Clasificación de los casos de uso

6.12. FASE DE ANÁLISIS

“El paso esencial de un análisis o investigación orientada a objetos es descomponer el problema en conceptos u objetos individuales. Un modelo conceptual es una representación de conceptos en un dominio de problema”.(Larman, 2001)

En UML los conceptos se representan por medio de diagramas de estructura estática, en los cuales no se define ningún tipo de relación. La razón de usar el

modelo conceptual es que éste puede mostrar: conceptos, asociaciones entre conceptos y atributos de conceptos.

Para la construcción de un modelo conceptual se recomienda seguir los siguientes pasos (LARMAN, 2001):

1. Listar conceptos idóneos usando una *lista de categorías de conceptos*.
2. Dibujar los conceptos en un modelo conceptual.
3. Incorporar asociaciones necesarias para registrar las relaciones, las cuales debe reservar espacio en memoria.
4. Agregar los atributos necesarios para cumplir con las necesidades de información.

A continuación se obtienen conceptos a partir de una lista de categorías de conceptos; con los cuales posteriormente se podrá definir un diagrama de clases estructurado y comprensible.

Categorías del concepto	Ejemplos
Objetos físicos o tangibles	Escritorio particular.
Especificaciones, diseño o descripciones de cosas.	Descripción de la página Web. Especificaciones de la página Web.
Lugares	Oficina. Hogar
Transacciones	Evaluar Validar Comparar

Tabla 36. Conceptos para el desarrollo del sistema.

Categorías del concepto	Ejemplos
Línea o renglón de elemento de transacciones	Evaluación página Web. Validación de conexiones. Comparación de archivos.
Papel de las personas	Evaluador.
Contenedores de otras cosas	Página Web
Cosas dentro de un contenedor	Enlaces. Imágenes. Scripts. Texto.
Otros sistemas de computo o electro mecanismos externos al sistema	No aplica.
Conceptos de nombres abstractos	Accesibilidad Web
Organizaciones	Desarrollo Web
Eventos	Auditoría
Procesos	Evaluación de una página Web Calificación de una página Web.
Reglas y políticas	Hacer los contenidos Web accesibles

Tabla 36.1 Continuación conceptos para el desarrollo del sistema.

Categorías del concepto	Ejemplos
Catálogos	Catálogo del prototipo de evaluación de accesibilidad Web.
Registro de finanzas, de trabajo, de contratos de asuntos legales	Bitácora de evaluación de accesibilidad de una página Web.
Instrumentos y servicios financieros	No aplica
Manuales, libros	Manual de uso del prototipo de evaluación de accesibilidad Web.

Tabla 36.2 Continuación conceptos para el desarrollo del sistema.

A partir de la *Lista de categoría de conceptos* se genera una lista de conceptos adecuados, para incluirlos en la aplicación del prototipo de software de metodología de evaluación de accesibilidad Web.

Página Web.

Calificación.

Navegador.

Hera

Examinador.

Resultado.

6.12.1 Modelo conceptual del prototipo de software de metodología de evaluación de accesibilidad Web (sólo conceptos).

Luego de *obtener los conceptos a partir de una lista de categorías de conceptos*, se crea un diagrama de estructura estática de UML, con el fin de mostrar el inicio del modelo conceptual.



Figura 4. Modelo conceptual del prototipo de software

Las asociaciones son las relaciones entre dos conceptos que indican alguna conexión significativa e interesante entre ellos. Para identificar las asociaciones se debe crear una lista con categorías comunes descritas en el libro de Craig Larman.

Categoría	Ejemplos
A es una parte física de B	No aplica
A es una parte lógica de B	Conexión a la red – Abrir navegadores – Abrir LynxViewer – Abrir Hera y Examinator – Abrir otras herramientas Web
A está físicamente contenido en B	No aplica
A está contenido lógicamente en B	Conexión – Herramientas Web (Hera, Examinator, LynxViewer, otros). Calificación – Automática – Manual
A es una descripción de B	Descripción de la página Web – Código HTML.
A es un elemento de línea en una transacción o reporte de B	Comparación archivos de texto con contenido HTML – Archivo HTML Hera – Archivo HTML Examinator – Archivo HTML otras herramientas.
A se conoce/introduce/registra/presenta/captura en B	Dirección URL a evaluar – Página Web
A es miembro de B	No aplica

Tabla 37. Lista de categorías para el sistema.

Categoría	Ejemplos
A es una sub unidad organizacional de B	No aplica
A usa o dirige B	Resultado – Calificación
A se comunica con B	Resultado – Calificación Archivo de texto Hera – Archivo de texto Examinator – Archivo otras herramientas
A se relaciona con una transacción de B	Resultado – Calificación. Calificación – Comparación Hera, Examinator y otras herramientas Web.
A es una transacción relacionada con otra transacción	Conexión – Conexión Hera – Conexión Examinator – Conexión navegadores – Conexión otras herramientas Web. Calificación – Almacenamiento
A está contiguo a B	No aplica
A es propiedad de B	No aplica

Tabla 37.1 Continuación lista de categorías para el sistema.

6.12.2. Diagrama de modelo conceptual, sin atributos

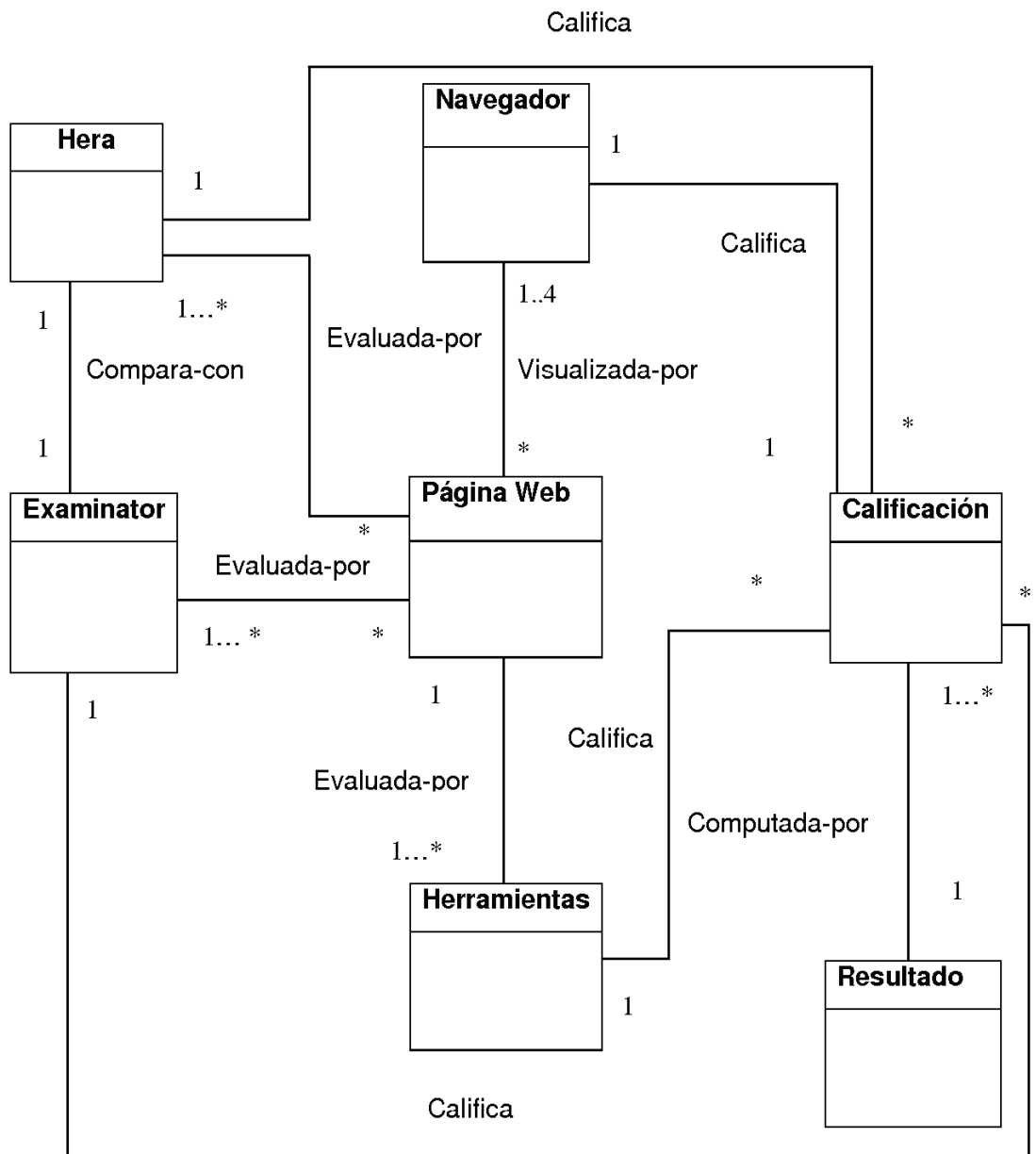


Figura 5. Diagrama del modelo conceptual

A continuación se especifican las asociaciones más relevantes para el entendimiento del diagrama de clases, anteriormente expuesto.

Asociación	Explicación
Página Web visualizada-por Navegador	La página Web que se desee evaluar, debe ser vista por 4 navegadores Web entre los cuales se encuentran, Internet Explorer, EdWeb, LynxViewer y otro (Mozilla Firefox, Safari, Opera, entre otros
Página Web evaluada-por Hera	La página Web debe ser evaluada por la herramienta Web Hera
Página Web evaluada-por Examinator	La página Web debe ser evaluada por la herramienta Web Examinator
Página Web evaluada-por Herramientas	La página Web debe ser evaluada por otras herramientas Web que complementen las herramientas Era y Examinator
Hera compara-con Examinator	El resultado de la herramienta Web Hera debe ser comparado con la Herramienta Web Examinator
Calificación es computada-por Resultado	Luego de obtener todas las calificaciones se debe hacer los cálculos necesarios para establecer el nivel de accesibilidad de la página Web.

Tabla 38. Asociaciones entre clases

Las asociaciones de calificación entre las clases que se asocian con la clase Clasificación se explicarán con más detalle mas adelante, por la complejidad que presenta el calificar cada punto de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.

6.12.3. Modelo de atributos

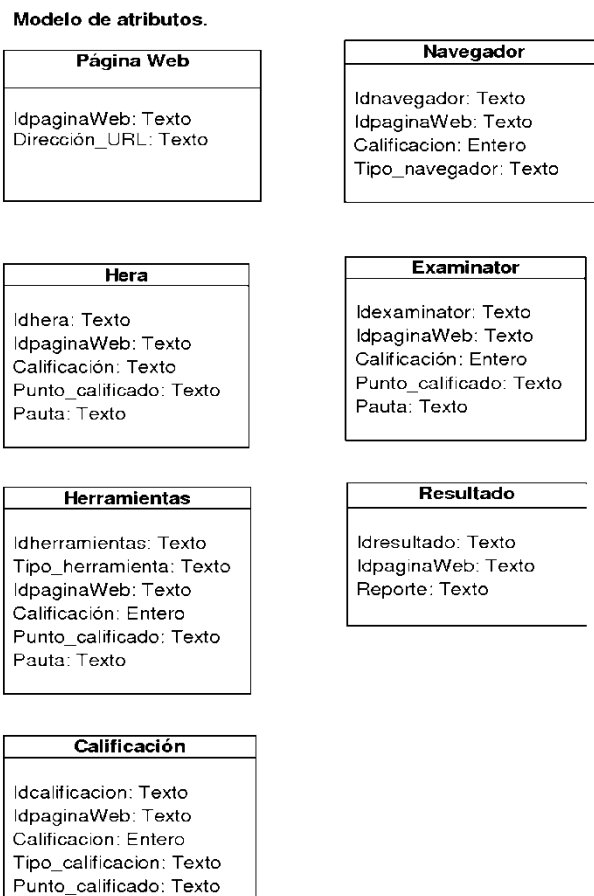


Figura 6. Modelo de atributos

6.12.4. Explicación de los atributos

Clases	Descripción atributos
Página Web	<p>IdpaginaWeb: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p>Dirección_URL: Dirección donde se encuentra la página Web a ser evaluada</p>
Calificación	<p>Idcalificacion: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p>IdpaginaWeb: Atributo que permite conocer la dirección URL de la página que se desee evaluar.</p> <p>Calificacion: Captura el valor designado por el evaluador a los puntos de la metodología o pautas expuestas por la WAI que no pudieron ser analizadas de manera automática.</p> <p>Tipo_calificacion: Se debe saber si se está calificando uno de los tres primeros puntos de la metodología o los puntos de verificación pertenecientes a las 14 pautas dictadas por la WAI para hacer sitios Web accesibles.</p> <p>Punto_calificado: Captura cual es el punto calificado por el evaluador</p>

Tabla 39. Explicación de atributos

Clases	Descripción atributos
Resultado	<p>Idresultado: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p>IdpaginaWeb: Atributo que permite conocer la dirección URL de la página que se desee evaluar.</p> <p>Reporte: Muestra el análisis del computo de las calificaciones</p>
Hera	<p>Idhera: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p>IdpaginaWeb: Atributo que permite conocer la dirección URL de la página que se desee evaluar.</p> <p>Calificación: Captura el resultado entregado por el Hera de un punto de verificación de una pauta de accesibilidad Web.</p> <p>Punto_calificado: Captura el punto de verificación calificado.</p> <p>Pauta: Conocer la pauta de accesibilidad calificada.</p>

Tabla 39. 1 Continuación explicación de atributos

Clases	Descripción atributos
Examinator	<p>Idexaminator: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p>IdpaginaWeb: Atributo que permite conocer la dirección URL de la página que se desee evaluar.</p> <p>Calificación: Captura el resultado entregado por el Examinator de un punto de verificación de una pauta de accesibilidad Web.</p> <p>Punto_calificado: Captura el punto de verificación calificado.</p> <p>Pauta: Conocer la pauta de accesibilidad calificada.</p>
Navegador	<p>Idnavegador: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p>IdpaginaWeb: Atributo que permite conocer la dirección URL de la página que se desee evaluar.</p> <p>Calificacion: Captura el resultado entregado por el evaluador, sobre la visualización de la página web a evaluar en un navegador Web.</p> <p>Tipo_navegador: Se debe conocer cual navegador está siendo usado entre el Internet Explore (predeterminado), otro (Mozilla Firefox, Opera, Safari, entre otros), EdWeb (navegador accesible) o LynxViewer (navegador tipo texto).</p>

Tabla 39. 2 Continuación explicación de atributos

Clases	Descripción atributos
Otras herramientas.	<p data-bbox="899 302 1474 422">Idherramientas: Llave primaria de la clase, necesaria para hacer todo tipo de búsquedas.</p> <p data-bbox="899 520 1474 596">Tipo_herramienta: Capturar el nombre de la herramienta a ser utilizada</p> <p data-bbox="899 695 1474 814">IdpaginaWeb: Atributo que permite conocer la dirección URL de la página que se desee evaluar.</p> <p data-bbox="899 913 1474 1033">Calificación: Captura el resultado entregado por una herramienta alternativa</p> <p data-bbox="899 1131 1474 1207">Punto_calificado: Se conoce el punto de verificación evaluado.</p> <p data-bbox="899 1306 1474 1425">Pauta: Se conoce la pauta de accesibilidad que se encuentra en evaluación.</p>

Tabla 39. 3 Continuación explicación de atributos

6.12.5. Modelo Conceptual sin comportamiento

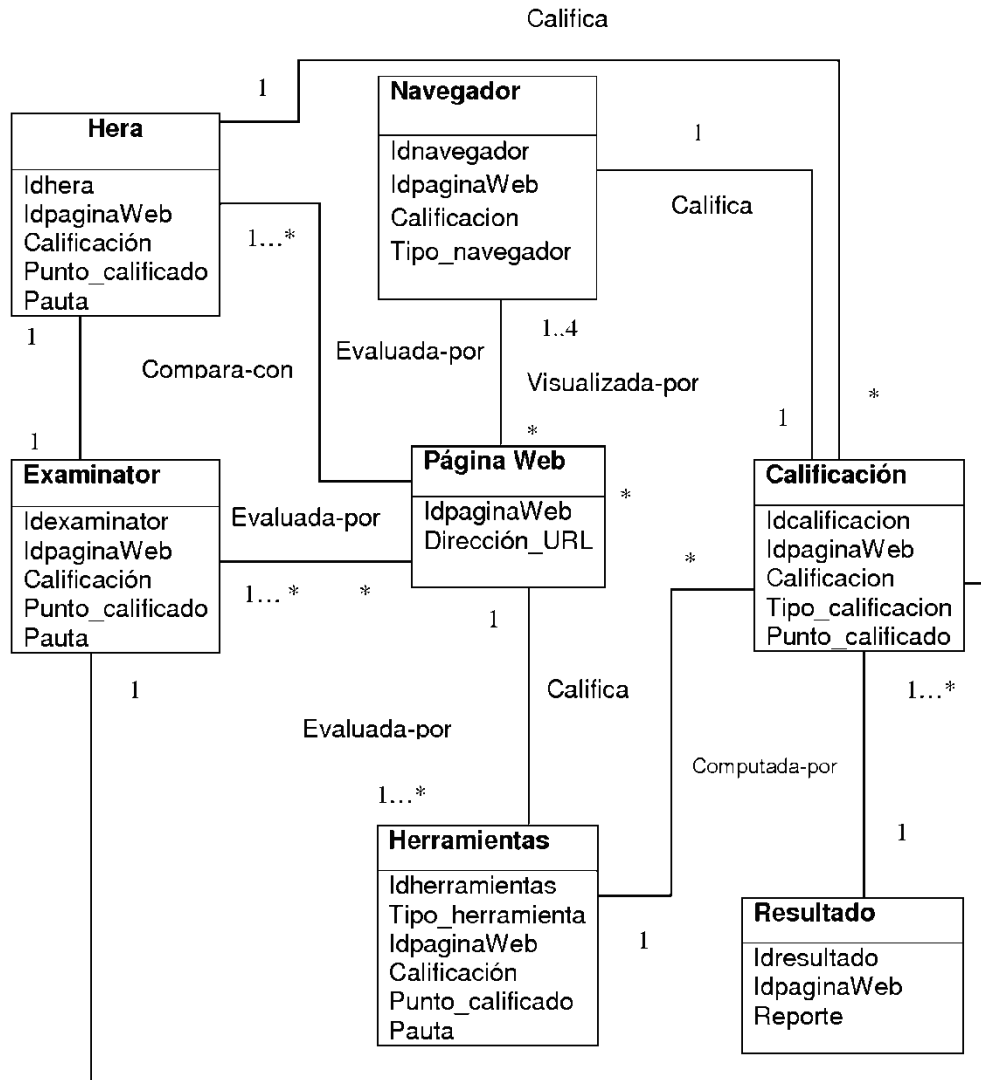


Figura 7. Modelo conceptual

6.13. Diagramas de secuencia.

Los diagramas de secuencia son diseños donde se pretende mostrar el curso normal de un caso de uso particular, los actores externos con el sistema y los eventos del sistema generados por los actores. Para los casos de uso anteriormente expuestos se presentan sus diagramas de secuencia.

6.13.1. Caso de uso: Conectar. Diagrama de secuencia.

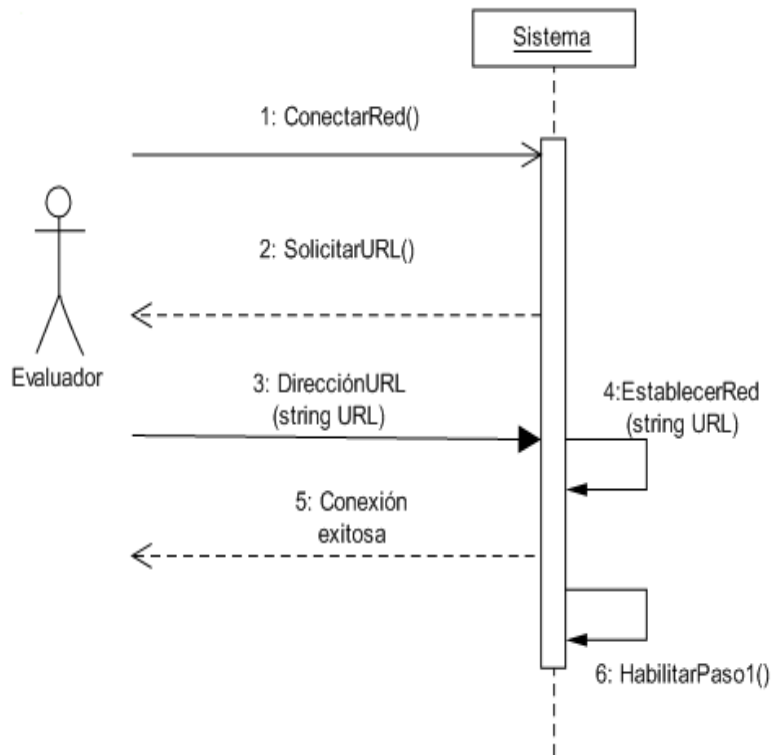


Figura 8. Diagrama de secuencia, caso de uso conectar

6.13.2. Caso de uso: Abrir navegador. Diagrama de secuencia.

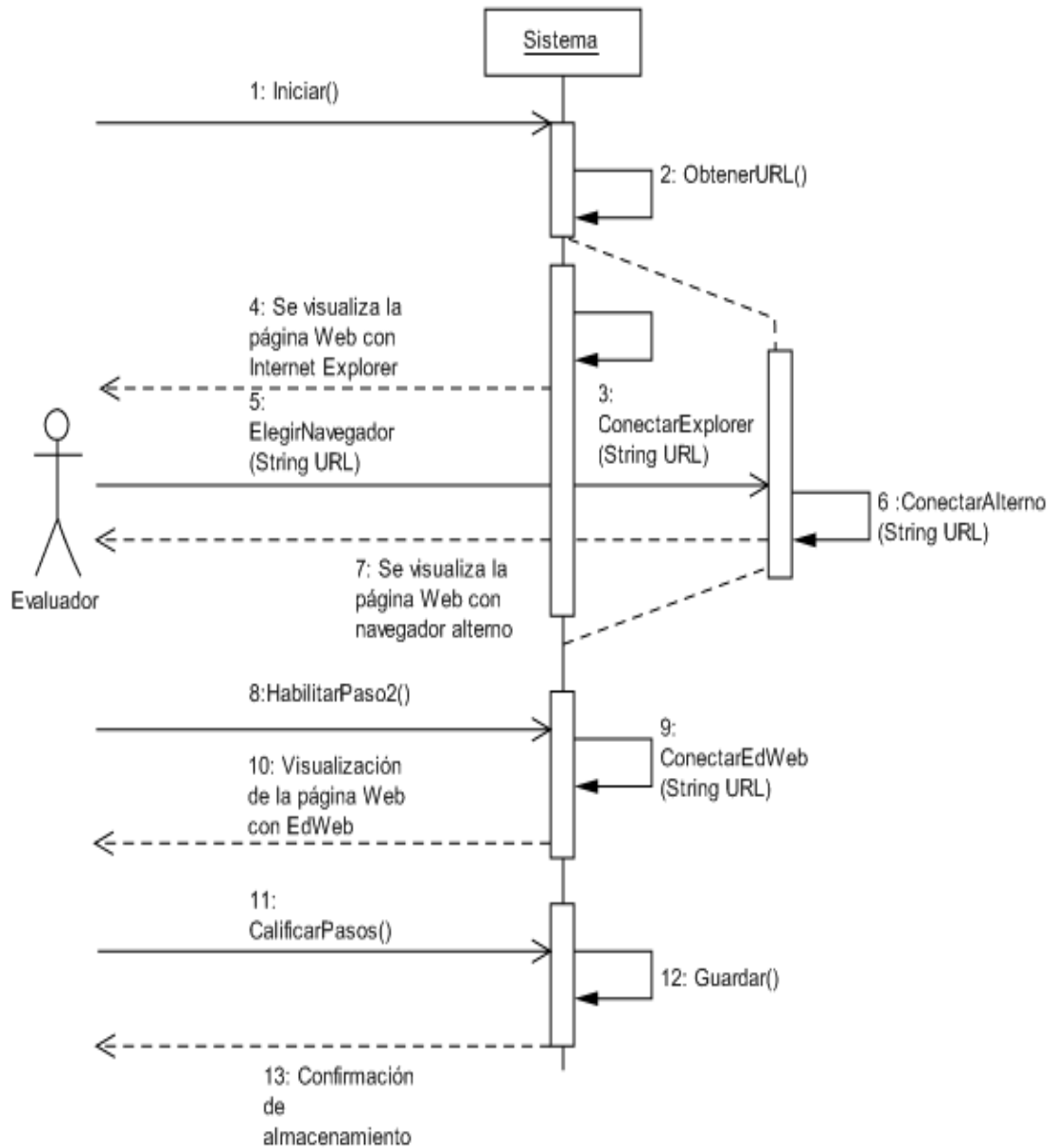


Figura 9. Diagrama de secuencia, casi de uso Abrir navegador

6.13.3. Caso de uso: Abrir LynxViewer. Diagrama de secuencia.

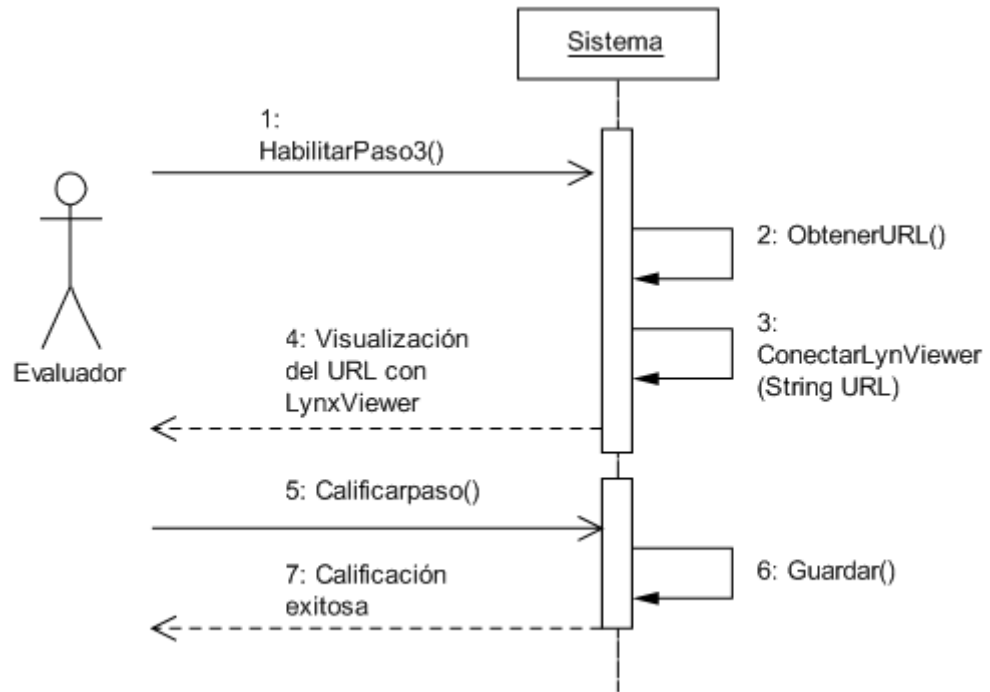


Figura 10. Diagrama de secuencia, caso de uso Abrir LynxViewer.

6.13.4. Caso de uso: Abrir HERA y EXAMINATOR. Diagrama de secuencia.

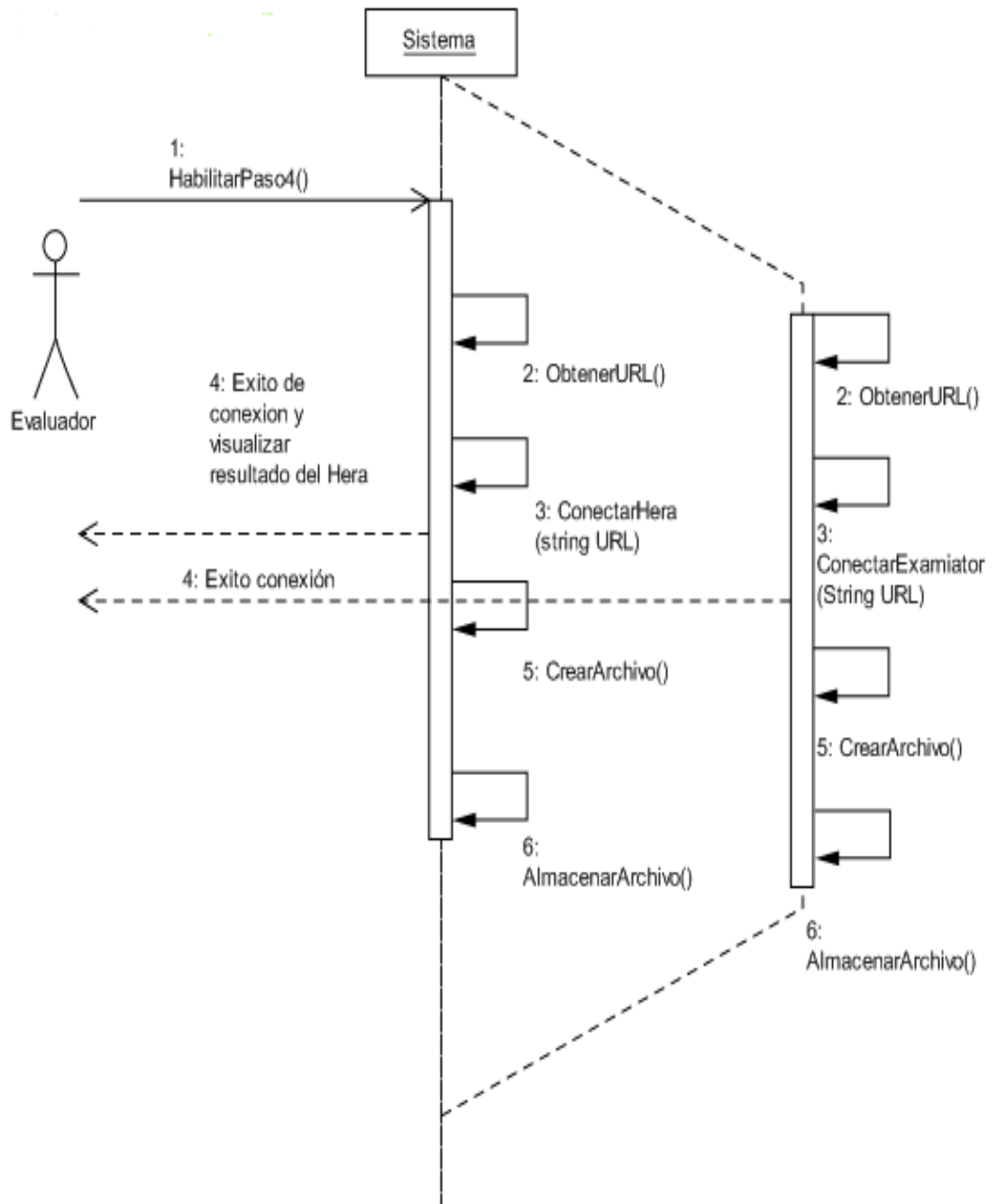


Figura 11. Diagrama de secuencia, caso de uso Abrir HERA y EXAMINATOR

6.13.5. Caso de uso: Comparar HERA y EXAMINATOR. Diagrama de secuencia.

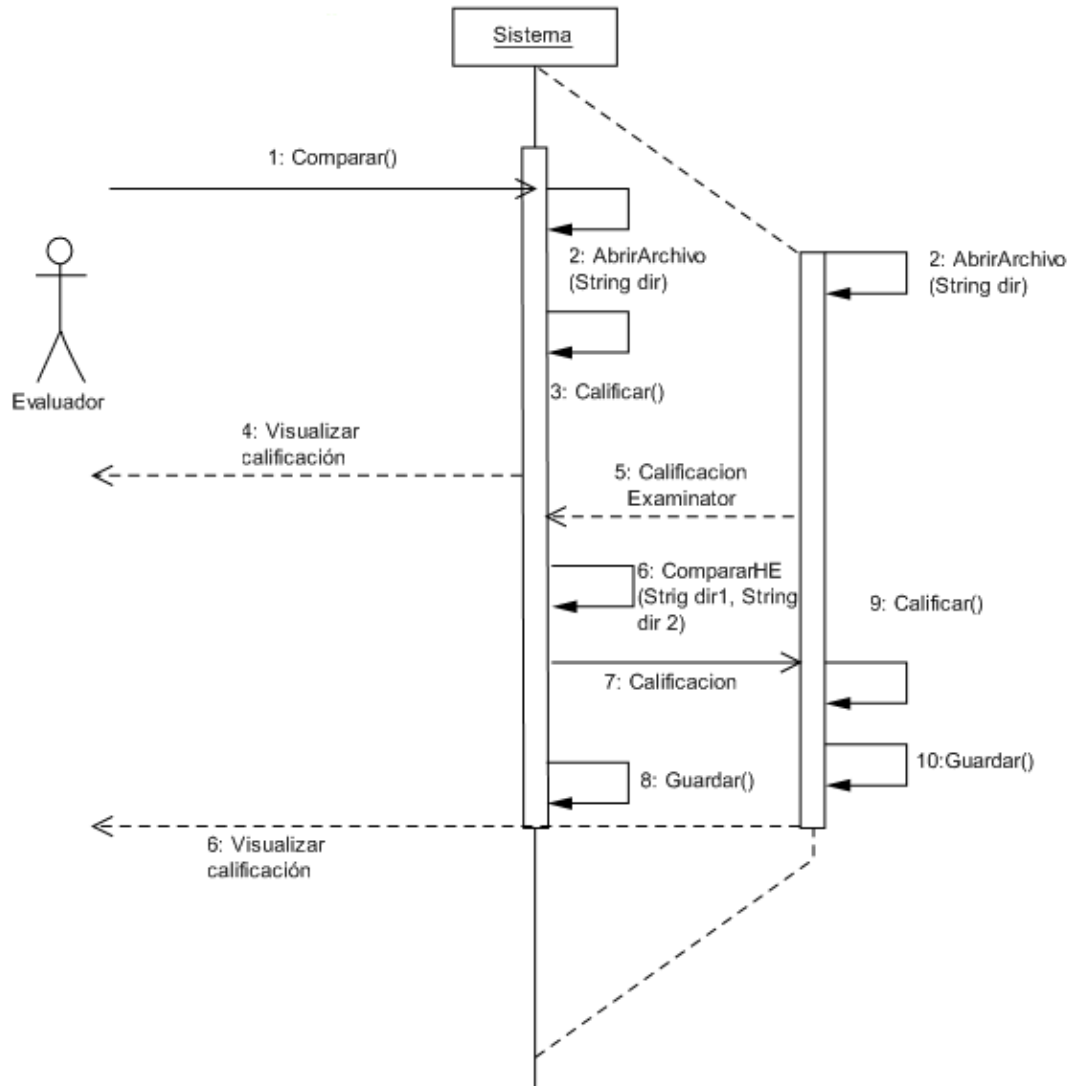


Figura 12. Diagrama de secuencia, caso de uso Comparar HERA y EXAMIATOR.

6.13.6. Caso de uso: Buscar caminos alternos. Diagrama de secuencia.

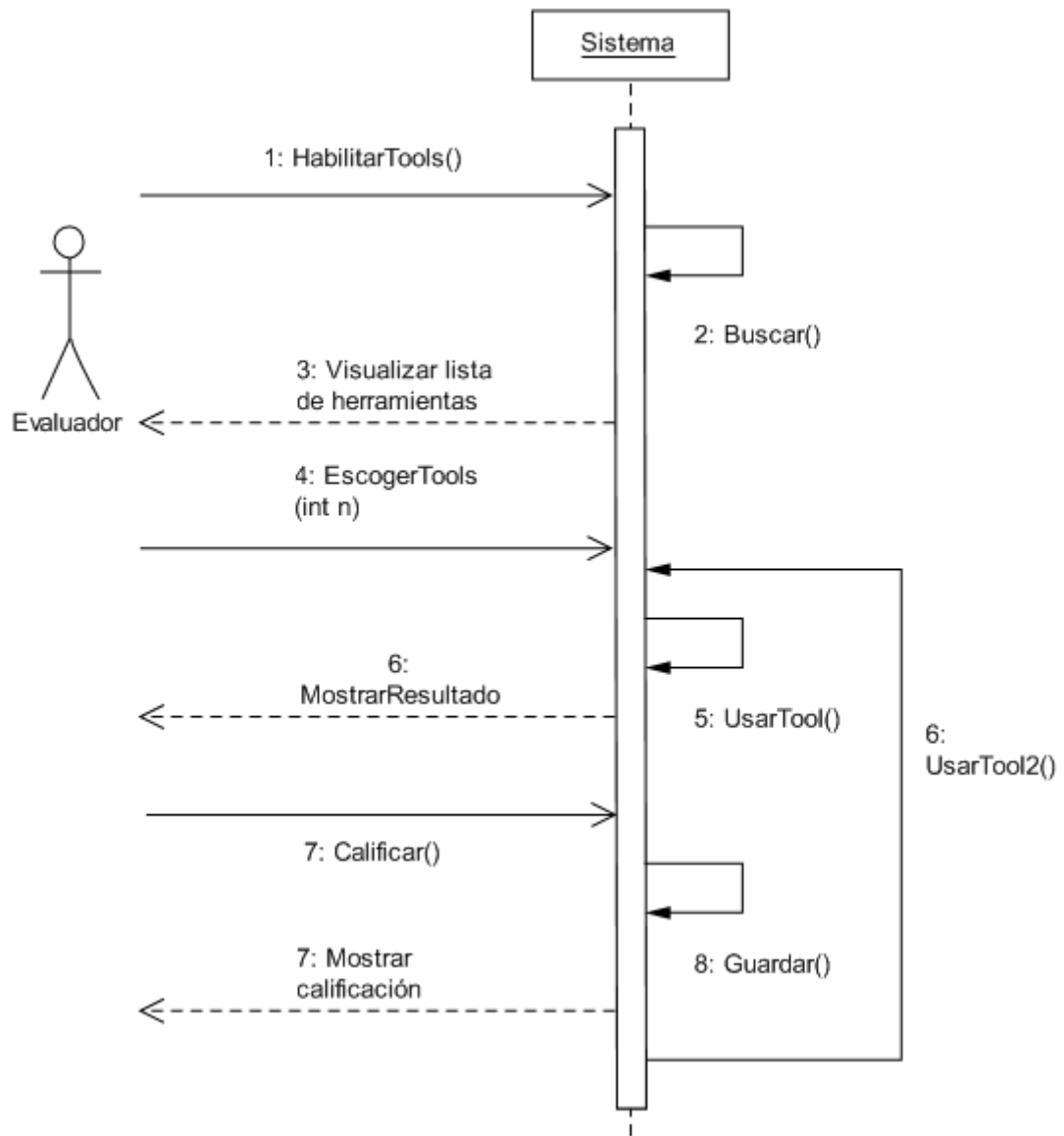


Figura 13. Diagrama de secuencia, caso de uso Buscar caminos alternos.

6.13.7. Caso de uso: Calificar. Diagrama de secuencia.

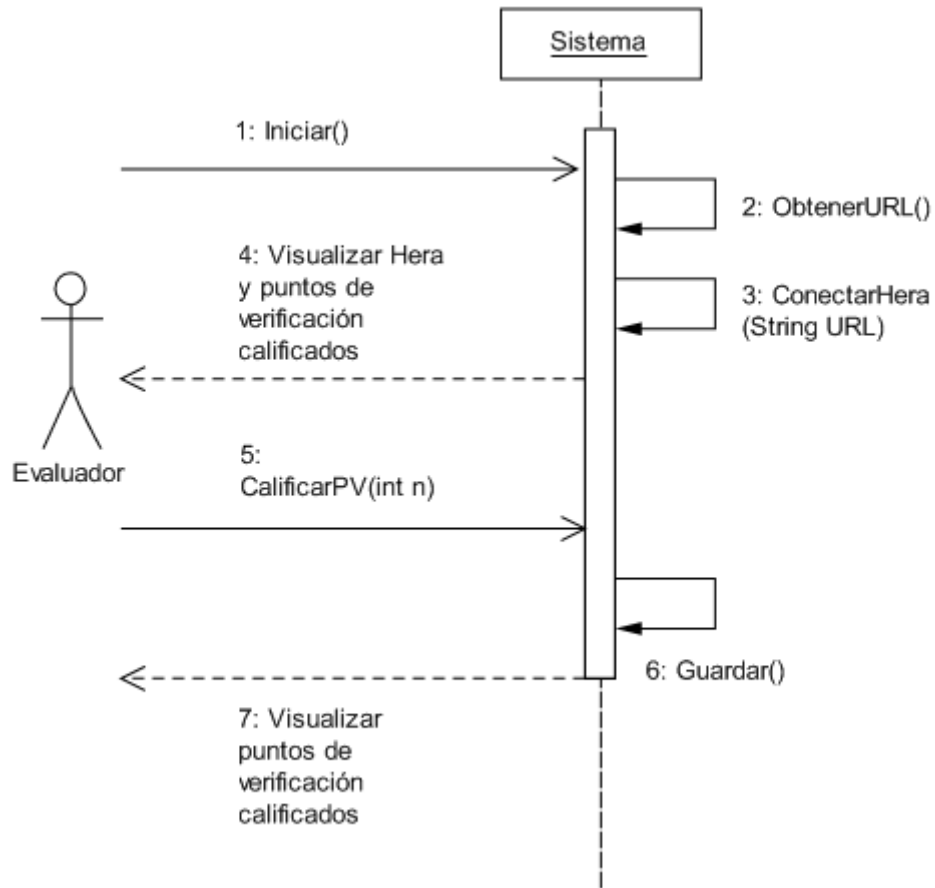


Figura 14. Diagrama de secuencia, caso de uso Calificar

6.13.8. Caso de uso: Computar resultados. Diagrama de secuencia.

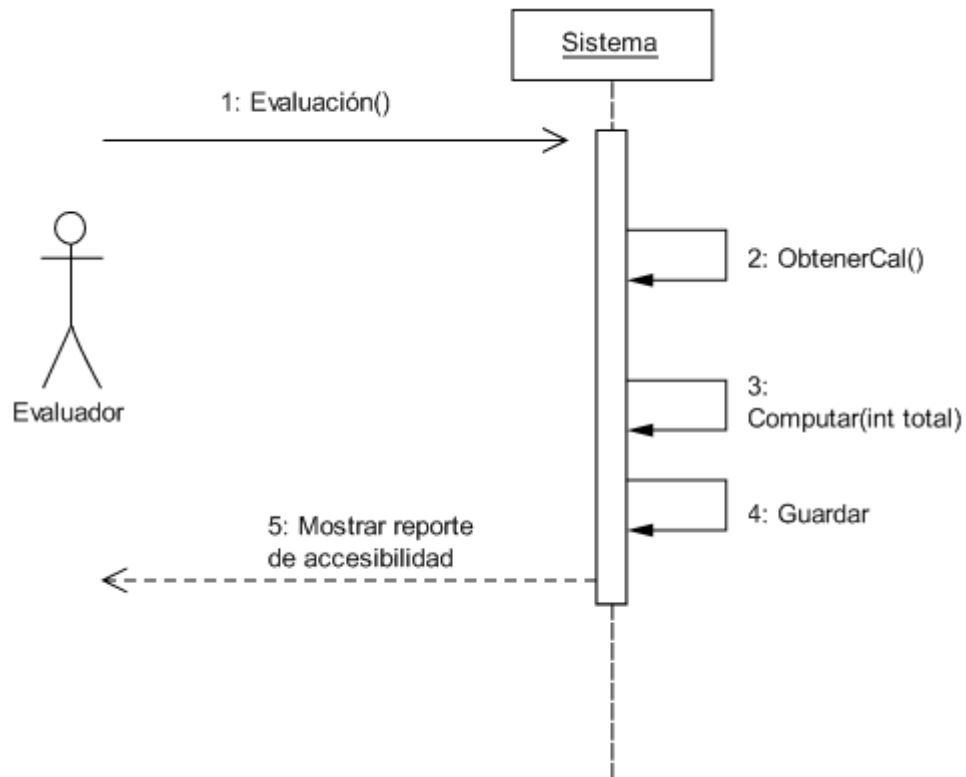


Figura 15. Diagrama de secuencia, caso de uso Computar resultados

Para el caso de uso guardar no se hace un diagrama de secuencia, ya que dicho caso de uso está implícito en gran parte del sistema, entonces es mas práctico tenerlo como una operación en el diagrama de secuencia, que darle un diagrama propio.

6.14. Contratos.

Describe el comportamiento detallado del sistema, dependiendo del cambio de estado de de los objetos. Se hace referencia de los diagramas de secuencia anteriormente expuestos para la realización de dichos contratos.

6.14.1. Contratos para el diagrama de secuencia de Conectar.

Nombre	ConectarRed
Responsabilidades	Iniciar el programa haciendo conexión a la Red y verificar el estado de la misma
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2
Notas	Hacer la conexión a la red de forma rápida.
Excepciones	Si no existe conexión a la Red, avisar al usuario y cerrar el programa
Salidas	Mensaje de conexión exitosa
Precondiciones	Se asume que la máquina que aloja el programa tiene conexión a la Red.
Poscondiciones	Se creó una conexión exitosa a la Red

Tabla 40. Contrato para ConectarRed()

Nombre	SolicitarURL()
Responsabilidades	Pedir al evaluador la dirección URL a ser evaluada
Tipo	Usuario
Referencias cruzadas	1.1; 1.2
Notas	Enviar un mensaje de solicitud de la dirección URL
Excepciones	
Salidas	Mensaje solicitud URL
Precondiciones	Condición de solicitud por parte del sistema
Poscondiciones	Se entrega mensaje de solicitud de URL

Tabla 41. Contrato para SolicitarURL()

Nombre	DirecciónURL(String URL)
Responsabilidades	El usuario entrega la dirección URL a evaluar.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1;1.2
Notas	
Excepciones	Si la base de datos no se encuentra conectada, avisar al usuario.
Salidas	
Precondiciones	La base de datos se encuentra activa
Poscondiciones	Se almacena la dirección URL en la base de datos

Tabla 42. Contrato para DirecciónURL

Nombre	EstablecerRed(String URL)
Responsabilidades	Buscar la dirección URL en la red
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2
Notas	
Excepciones	Si la dirección URL no se puede encontrar en la red, enviarle un mensaje al usuario.
Salidas	Conexión de red exitosa.
Precondiciones	Existe conexión a la red.
Poscondiciones	Se encuentra la dirección URL en la red, enviar mensaje de conexión exitosa

Tabla 43. Contrato para EstablcerRed()

Nombre	HabilitarPaso1()
Responsabilidades	Habilitar el paso1 de la metodología
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión a la red
Poscondiciones	Se habilita el primer paso de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.

Tabla 44. HabilitarPaso1 ()

El comportamiento establecido en el diagrama de secuencia 8.13.1 “Conexión exitosa”, no posee un contrato ya que dicho comportamiento solo indica un mensaje al usuario donde se valida la conexión que se tiene a la red y se hace en el contrato EstablecerRed().

6.14.2. Contratos para el diagrama de secuencia de Abrir Navegador.

Nombre	Iniciar()
Responsabilidades	Habilitar el paso1 de la metodología
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión a la red
Poscondiciones	Comienza el primero paso de la metodología de evaluación de accesibilidad.

Tabla 45. Iniciar().

Nombre	ObtenerURL()
Responsabilidades	Obtener la dirección URL de la base de datos.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	Conectarse a la base de datos de manera rápida y efectiva
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión a la base de datos
Poscondiciones	Se obtiene la dirección URL a ser evaluada.

Tabla 46. ObtenerURL().

Nombre	ConectarExplorer(string URL)
Responsabilidades	Conectar la dirección URL a la red, haciendo uso del navegador Web Internet Explorer.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2; 1.3; 1.4
Notas	Conectarse a la red de manera rápida y efectiva
Excepciones	Si no hay conexión de la página con Internet Explorer, enviar mensaje al evaluador.
Salidas	Visualización de la página de Internet en el navegador Internet Explorer.
Precondiciones	Poseer conexión a la Internet.
Poscondiciones	Se Visualiza la página Web con el navegador Internet Explorer.

Tabla 47. ConectarExplorer(string URL)

Nombre	ElegirNavegador(String URL)
Responsabilidades	Elegir el navegador alternativo para la visualización de la dirección URL.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.2; 1.3; 1.4, 1.5.
Notas	
Excepciones	Si no existe en el computador el navegador Web elegido, enviarle un mensaje al usuario informándolo sobre el problema presentado y pidiéndole elegir otro navegador.
Salidas	
Precondiciones	Conexión a la Red y existencia del navegador elegido.
Poscondiciones	Visualización de la página Web en un navegador elegido por el usuario

Tabla 48. ElegirNavegador(String URL)

Nombre	ConectarAlterno (String URL)
Responsabilidades	Conectar la dirección URL con el navegador alterno elegido por el usuario.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.5
Notas	
Excepciones	Si la dirección URL no puede ser conectada con el navegador elegido por el usuario, enviar un mensaje de error de conexión
Salidas	
Precondiciones	Conexión a la red.
Poscondiciones	Visualización de la página de Internet en el navegador Web elegido por el usuario.

Tabla 49. ConectarAlterno (String URL).

Nombre	HabilitarPaso2 ().
Responsabilidades	Ejecutar el segundo paso de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión a la Red.
Poscondiciones	Se habilita el paso 2

Tabla 50. HabilitarPaso2 ().

Nombre	ConectarEdWeb (String URL)
Responsabilidades	Conectar a la red el navegador Web accesible (EdWeb) y permitir la visualización de la página Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.2; 1.3; 1.5
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión, enviar mensaje al evaluador.
Salidas	Entregar una ventana donde se visualice la dirección URL en el navegador EdWeb.
Precondiciones	Tener conexión a la Red.
Poscondiciones	Se visualiza el contenido de la dirección URL, en el navegador EdWeb.

Tabla 51. ConectarEdWeb (String URL)

Nombre	CalificarPasos()
Responsabilidades	Ingresar la calificación otorgada por el evaluador.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.16; 1.18; 1.19
Notas	<p>La calificación corresponde al valor otorgado por el evaluador de la visualización de la dirección URL en el navegador Web Internet Explorer y otro elegido por el usuario.</p> <p>La segunda calificación corresponde al valor otorgado por el evaluador; a la visualización del contenido de la dirección URL en el navegador Web accesible EdWeb.</p>
Excepciones	No se puede continuar al siguiente paso de la metodología hasta que el paso 1 y 2 no se encuentre calificado
Salidas	Ventana donde se le solicita al evaluador la calificación.
Precondiciones	El evaluador debe haber visualizado la dirección URL en los tres navegadores
Poscondiciones	Se visualiza la calificación otorgada por el evaluador de accesibilidad Web

Tabla 52. CalificarPasos().

Nombre	Guardar()
Responsabilidades	Almacenar las calificaciones otorgadas por el evaluador
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.18
Notas	
Excepciones	Si no existe conexión a la base de datos informar al usuario inmediatamente
Salidas	
Precondiciones	Debe existir las calificaciones otorgadas por el evaluador de accesibilidad Web para los puntos 1 y 2.
Poscondiciones	Mensaje de almacenamiento exitoso

Tabla 53. Guardar()

Algunos mensajes de retorno enviados al usuario no tienen su contrato porque solo se tratan de ventanas de visualización al usuario y no interfieren con el proceso principal del software

6.14.3. Contratos para el diagrama de secuencia de Abrir LynxViewer

Nombre	HabilitarPaso3()
Responsabilidades	Habilitar el tercer paso de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Paso 2 debe estar finalizado
Poscondiciones	Se habilita el paso 3 para dar paso a la conexión con la herramienta LynxViewer.

Tabla 54 HabilitarPaso3()

Nombre	ConectarLynViewer (String URL).
Responsabilidades	Conectar el sistema con la herramienta Web LynxViewer
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2; 1.6; 1.7
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión con la herramienta LynxViewer, notificar al usuario.
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión de red.
Poscondiciones	Conexión exitosa a la herramienta LynxViewer.

Tabla 55. ConectarLynViewer (String URL).

Nombre	CalificarPaso()
Responsabilidades	Visualizar la calificación que el usuario le da al paso 3
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.16; 1.18
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión exitosa con LynxViewer
Poscondiciones	Se visualiza la calificación otorgada por el evaluador de accesibilidad al punto 3 de la metodología Web

Tabla 56. CalificarPaso()

6.14.4. Contratos para el diagrama de secuencia de Abrir LynxViewer

Nombre	HabilitarPaso4()
Responsabilidades	Habilitar el cuarto paso de la metodología de evaluación de accesibilidad Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Paso 3 debe estar finalizado y calificado
Poscondiciones	Se habilita el paso 4 para dar paso a la conexión con las herramientas Web HERA y EXAMINATOR

Tabla 57. HabilitarPaso4().

Nombre	ConectarHera(String URL)
Responsabilidades	Conectar el sistema con la herramienta Web HERA
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2; 1.8; 1.9
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión con la herramienta HERA, notificar al usuario.
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión de red.
Poscondiciones	Conexión exitosa a la herramienta HERA y visualizar su contenido.

Tabla 58. ConectarHera(String URL)

Nombre	ConectarExamiator(String URL)
Responsabilidades	Conectar el sistema con la herramienta Web EXAMINATOR
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2; 1.8; 1.9
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión con la herramienta EXAMINATOR, notificar al usuario.
Precondiciones	Tener conexión de red.
Poscondiciones	Conexión exitosa a la herramienta EXAMINATOR y visualizar su contenido.

Tabla 59. ConectarExamiator (String URL)

Nombre	CrearArchivo()
Responsabilidades	Crear un archivo de texto con el contenido en lenguaje HTML de las herramientas Web, HERA y EXAMINATOR.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.10; 1.18
Notas	Se deben crear un archivo de texto para cada herramienta respectivamente y de forma simultanea
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Estar conectado a la herramienta Web HERA y EXAMINATOR
Poscondiciones	Creación de lo archivos de texto con el contenido HTML de las herramientas Web HERA y EXAMINATOR

Tabla 60. CrearArchivo()

Nombre	AlmacenarArchivo()
Responsabilidades	Almacenar los archivos de texto con el contenido HTML de las herramientas Web HERA y EXAMINATOR.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.18
Notas	
Excepciones	Si no existe conexión a la base de datos informar al usuario inmediatamente
Salidas	
Precondiciones	Debe existir conexión con las herramientas Web HERA y EXAMINATOR
Poscondiciones	Mensaje de almacenamiento exitoso

Tabla 61. AlmacenarArchivo ().

6.14.5. Contratos para el diagrama de secuencia de Comparar HERA y EXAMINATOR.

Nombre	Comparar()
Responsabilidades	Habilitar la comparación entre los archivos de texto que poseen el contenido HTML del evaluador Web HERA y EXAMINATOR.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.11
Notas	
Excepciones	Si no existen los archivos, avisar de inmediato al evaluador Web
Salidas	
Precondiciones	Existencia de los archivos de texto
Poscondiciones	Se habilita la comparación de los archivos de texto con contenido HTML de las herramientas Web, HERA y EXAMINATOR.

Tabla 62. Comparar()

Nombre	AbrirArchivo(string dir)
Responsabilidades	Abrir los archivos de texto con el contenido HTML de las herramientas Web HERA y EXAMINATOR.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.11; 1.12
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Existencia de los archivos de texto
Poscondiciones	Apertura de los archivos de texto con contenido HTML de las herramientas Web, HERA y EXAMINATOR.

Tabla 63. AbrirArchivo(String dir).

Nombre	Calificar()
Responsabilidades	Generar puntaje a los puntos de verificación que tengan como valores “Correcto” “Incorrecto” “No aplica”
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.11; 1.12; 1.15
Notas	
Excepciones	Si los puntos de verificación tienen un valor “A verificar” no se les asignará ningún tipo de puntaje
Salidas	
Precondiciones	Existencia de los archivos de texto
Poscondiciones	Los puntos de verificación son evaluados de acuerdo a la evaluación hecha por el HERA y el EXAMINATOR.

Tabla 64. Calificar()

Nombre	CompararHE(String dir1, String dir2)
Responsabilidades	Comparar los puntos de verificación calificados por el HERA y el EXAMINATOR
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.11; 1.12; 1.15
Notas	El sistema califica los puntos de verificación que hayan sido evaluados por el HERA y complementados con la calificación que entrega el EXAMINATOR. Los puntos de verificación que tengan como valor el termino “A verificar” en la herramienta HERA pueden ser calificados si el EXAMINATOR entrega un valor “Correcto” “Incorrecto” “No aplica”
Excepciones	Si la calificación de un punto de verificación en el HERA, posee discrepancias con la calificación presentada por el EXAMINATOR, se toma como verdadera la calificación entregada por el HERA.
Salidas	Ventana de calificaciones realizadas
Precondiciones	Existencia de los archivos de texto
Poscondiciones	Puntos de verificación evaluados por el EXAMINATOR calificados correctamente.

Tabla 65. CompararHE(String dir1, String dir2)

Nombre	Guardar()
Responsabilidades	Almacenar las calificaciones, hechas por el HERA y EXAMINATOR
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.18
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión a la base de datos, informar inmediatamente al evaluador.
Salidas	
Precondiciones	Calificaciones hechas por el sistema
Poscondiciones	Calificaciones almacenadas satisfactoriamente.

Tabla 66. Guardar().

6.14.6. Contratos para el diagrama de secuencia de Otras herramientas.

Nombre	HabilitarTools()
Responsabilidades	Habilitar el uso de herramientas alternativas para la evaluación de accesibilidad Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.13
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Conexión a la Red
Poscondiciones	Se habilita la lista de herramientas para que el evaluador escoja la más adecuada a sus necesidades.

Tabla 67. HabilitarTools()

Nombre	Buscar()
Responsabilidades	Buscar y visualizar la lista de herramientas alternas disponibles, para que el usuario complemente la evaluación automática
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.13; 1.14
Notas	
Excepciones	
Salidas	Listado de herramientas disponibles para el uso por parte del usuario.
Precondiciones	Conexión a la Red
Poscondiciones	Se habilita la lista de herramientas para que el evaluador escoja la más adecuada a sus necesidades.

Tabla 68. Buscar()

Nombre	EscogerTools(int n)
Responsabilidades	Habilitar la herramienta elegida por el usuario
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión a la herramienta, informar al usuario inmediatamente
Salidas	
Precondiciones	Conexión a la red
Poscondiciones	Se habilita la herramienta elegida por el evaluador.

Tabla 69. EscogerTools(int n)

Nombre	UsarTool()
Responsabilidades	Utilizar la herramienta elegida por el usuario para evaluar puntos de verificación específicos
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2; 1.14; 1.15
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión a la herramienta, informar al usuario inmediatamente
Salidas	Se visualiza el resultado de la herramienta elegida
Precondiciones	Conexión a la red
Poscondiciones	Se hace uso de la herramienta elegida por el usuario

Tabla 70. UsarTool().

Nombre	Guardar()
Responsabilidades	Almacenar las calificaciones, hechas por las herramientas alternas de evaluación de accesibilidad Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.18
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión a la base de datos, informar inmediatamente al evaluador.
Salidas	
Precondiciones	Calificaciones hechas por el evaluador
Poscondiciones	Calificaciones almacenadas satisfactoriamente.

Tabla 71. Guardar()

Nombre	Calificar()
Responsabilidades	Presentar las calificaciones hechas por el usuario.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.15; 1.18
Notas	
Excepciones	Si no hay calificación de un punto de verificación por parte del evaluador, se debe avisar al evaluador.
Salidas	
Precondiciones	Calificaciones hechas por el evaluador
Poscondiciones	Calificaciones visualizadas satisfactoriamente.

Tabla 72. Calificar().

6.14.7. Contratos para el diagrama de secuencia de Calificar.

Nombre	Iniciar()
Responsabilidades	Iniciar el proceso de calificación manual por parte del usuario de los puntos de verificación que no pudieron ser analizados de forma automática.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Conexión a la red
Poscondiciones	Inicio de calificación manual de puntos de verificación por parte del usuario.

Tabla 73. Iniciar()

Nombre	ObtenerURL()
Responsabilidades	Obtener la dirección URL de la base de datos.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	
Notas	Conectarse a la base de datos de manera rápida y efectiva
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión a la base de datos
Poscondiciones	Se obtiene la dirección URL a ser evaluada.

Tabla 74. ObtenerURL().

Nombre	ConectarHera(String URL)
Responsabilidades	Conectar el sistema con la herramienta Web HERA
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.1; 1.2; 1.3
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión con la herramienta HERA, notificar al usuario.
Salidas	
Precondiciones	Tener conexión de red.
Poscondiciones	Conexión exitosa a la herramienta HERA y visualizar su contenido.

Tabla 75. ConectarHera(String URL)

Nombre	CalificarPV(int n)
Responsabilidades	Visualizar las calificaciones hechas por el evaluador Web de forma manual.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.3; 1.16
Notas	
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Conexión a la red y previa calificación hecha por el evaluador.
Poscondiciones	Visualización de los puntos de verificación evaluados manualmente por el usuario del prototipo.

Tabla 76. CalificarPV(int n).

Nombre	Guardar()
Responsabilidades	Almacenar las calificaciones hechas por el evaluador de accesibilidad Web.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.18
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión a la base de datos, informar inmediatamente al evaluador.
Salidas	
Precondiciones	Calificaciones hechas por el evaluador
Poscondiciones	Calificaciones almacenadas satisfactoriamente.

Tabla 77. Guardar().

6.14.8. Contratos para el diagrama de secuencia de Computar.

Nombre	Evaluacion()
Responsabilidades	Iniciar la totalización de las calificaciones guardadas en el sistema
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.17
Notas	
Excepciones	Si existe un punto de verificación sin calificación, avisar inmediatamente al usuario.
Salidas	
Precondiciones	Debe existir las calificaciones del punto de verificación
Poscondiciones	Inicio de la totalización de las calificaciones respecto a accesibilidad Web presentadas en el sistema

Tabla 78. Evaluacion().

Nombre	ObtenerCal()
Responsabilidades	Obtener de la base de datos todas las calificaciones referenciadas a la dirección URL evaluada
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.17; 1.18
Notas	
Excepciones	Si no existe conexión a la base de datos, avisar inmediatamente al evaluador.
Salidas	
Precondiciones	Debe existir las calificaciones de cada punto de verificación
Poscondiciones	Obtención de todas las calificaciones hechas por el evaluador y por el sistema

Tabla 79. ObtenerCal()

Nombre	Computar(int total)
Responsabilidades	Analizar y totalizar todas las calificaciones que se encuentren referenciadas a la dirección URL evaluada
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.17; 1.18
Notas	Se promedia y se obtiene valores para analizar la accesibilidad de la dirección URL evaluada
Excepciones	
Salidas	
Precondiciones	Debe existir las calificaciones de cada punto de verificación
Poscondiciones	Resultado de la accesibilidad Web de la dirección URL evaluada.

Tabla 80 Computar(int total)

Nombre	Guardar()
Responsabilidades	Almacenar el resultado del análisis.
Tipo	Sistema
Referencias cruzadas	1.18
Notas	
Excepciones	Si no hay conexión a la base de datos, informar inmediatamente al evaluador.
Salidas	
Precondiciones	Análisis general de la dirección URL evaluada
Poscondiciones	Reporte almacenado satisfactoriamente.

Tabla 81. Guardar().

PARTE IV

Conclusiones

- El desarrollo de una metodología de evaluación de sitios Web representa una herramienta poderosa para que los diseñadores de contenido Web logren con mayor facilidad en sus diseños el nivel de calidad estandarizado por la Guía de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), con 14 pautas (En 65 puntos de verificación en 3 niveles de prioridad) para la Web1, consideradas hoy en Europa como normas de facto, (las 14 pautas de la WCAG para la Web2 ahora con principios se encuentra en proceso de asimilación). Permiten la accesibilidad a la Web de las personas con discapacidad.
- Sin desconocer otras metodologías de evaluación de accesibilidad Web, en este trabajo la atención se centra en las 14 pautas WCAG 1.0 con 65 puntos de verificación, agrupados en tres niveles de prioridad: Prioridad 1 (Tipo A), con 17 puntos de verificación todos ellos fundamentales y obligatorios. Prioridad 2 (Tipo AA) con 29 puntos de verificación que auxiliarmente mejoran la accesibilidad. Prioridad 3 (Tipo AAA) con 19 puntos de verificación de carácter opcional para lograr el máximo de accesibilidad.
- Gran parte de la información que hay en Internet no es accesible por la falta de sensibilidad y conocimiento en los diseñadores Web, así como falta de una legislación estricta que exija el diseño de páginas Web accesibles en Colombia.
- Según encuesta y estudio estadístico, la falta de conocimientos técnicos para el diseño de sitios Web accesibles depende causalmente con mayor grado de (motivación y presión), sensibilidad y de una legislación estricta que exija la accesibilidad y expone a las empresas, directores y diseñadores Web a mayores gastos y perjuicios, cuando se enfrenten a exigidas tutelas de accesibilidad, sin excusa porque “El que inocentemente peca inocentemente se condena”.
- La sensibilidad es el factor más independiente o determinante que puede motivar una legislación estricta para promover el conocimiento y con ello el diseño de sitios Web accesibles en Colombia.

- No es suficiente que existan más de 500 millones de discapacitados en el mundo y con ellos más de 2 millones setecientos mil en Colombia, además de las personas que transitoriamente entran en discapacidad por lesiones o medios no adecuados para el acceso a la información en la Web para que los diseñadores construyan páginas Web accesibles.
- En Colombia existe un bajo índice de conocimientos de legislaciones (21,9%), técnicas (31,6%) y sensibilidad (38,3%) por los diseñadores Web para la construcción de sitios Web accesibles.
- Es importante apoyar y difundir el conocimiento de las directrices para el diseño de una Web Accesible.

7.1. VERIFICACIÓN, CONTRASTE Y EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS

El Objetivo General de este trabajo:

Diseñar una metodología de evaluación de accesibilidad de páginas Web para personas con limitaciones visuales aplicable a la realidad de Colombia.

Responde a la necesidad de determinar las competencias mínimas que deben lograr los diseñadores de contenido para que hagan sus construcciones Web accesibles para todos. Facilitando el acceso a la información Web a una enorme población de personas con limitaciones visuales en Colombia.

Con objeto de revisar el porqué todavía en el país existe un abandono total en el diseño de sitios Web accesibles, se reflexiona la hipótesis:

“Gran parte de la información que hay en Internet no es accesible porque falta sensibilidad y conocimiento en los diseñadores Web, así como falta de una legislación estricta que exija el diseño de páginas Web accesibles en Colombia”.

Para facilitar su estudio se evaluaron, como variables las hipótesis alternativas:

Hipótesis alternativa1 (x): Hay buena sensibilidad para que los diseñadores Web hagan sus páginas accesibles.

Hipótesis alternativa2 (y): Hay buenos conocimientos para que los diseñadores Web hagan sus páginas accesibles.

Hipótesis alternativa³ (z): Existe una legislación estricta que exija el diseño de páginas Web accesibles.

En el mes de abril de 2009 se realizó una encuesta con 10 preguntas de opinión telefónica y vía Internet en forma aleatoria, ayudados por referencias de terceros a 70 Ingenieros, relacionados con la Ingeniería del Software ubicados en distintas ciudades del país. A pesar del corto número de encuestas procesadas hasta la fecha, se considera que son suficientes para tener una aproximación de las tendencias al problema en estudio. Se les pidió su calificativo de cada pregunta con un valor dentro del rango 0 a 10. Verificándose efectivamente después de un estudio Estadístico que los puntajes promedios resultaron muy bajos, lo que equivale a afirmar la negación de estas hipótesis y con ello afirmando la hipótesis principal. Además en un estudio de causalidad se destacó que la Sensibilidad es el factor más determinante para que se construya una legislación estricta y con ello se motive y presione el conocimiento y diseño de una Web accesible para todos.

7.2. MODELO DE UN CENTRO DE RECURSOS EN LÍNEA SOBRE ACCESIBILIDAD PARA LIMITADOS VISUALES

Teniendo en cuenta los principios de accesibilidad y la falta de aplicación de los mismos en la creación de sitios Web accesibles, se crearon dos espacios, el foro "accesibilidad.foroactivo.net" y el blog "accesibilidadverweb.blogspot.com", con el fin de:

- Debatir los diferentes puntos relacionados con los problemas a los que se enfrentan los discapacitados visuales cuando intentan vincularse a la red.
- Opinar sobre la experiencia en la construcción de sitios Web accesibles.
- Discutir la importancia de generar alternativas accesibles para personas con discapacidad visual, principalmente.

- Llevar el estudio estadístico con resultados más concluyentes al permitir incrementar la muestra de encuestados.
- Obtener realimentación permanente con voces de todo el mundo.

Con estos espacios habilitados es posible expandir el concepto de accesibilidad y la importancia que representa en la actualidad para la buena utilización de la Web y la optimización de los diferentes recursos, independientemente de las capacidades o alcances físicos de los usuarios que acceden al medio.

7.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Metodología De Evaluación De Accesibilidad Web Con Las Pautas WCAG 2.0

La gran revolución de los nuevos desarrollos tecnológicos con procesos cada vez más inteligentes conllevan a la Web a mayores herramientas de alcances inimaginables. Donde la población discapacitada recae en nuevas fases de inaccesibilidad, por ello se abren las puertas a nuevos retos de crear otras formas de promover el diseño de sitios Web accesibles, con los nuevos conceptos de la ingeniería de sistemas aprovechando las recientes pautas de accesibilidad de la WCAG 2.0.

- Sería interesante desarrollar una red de agentes inteligentes que estén atentos a las pruebas de diseño en la Web y como ángeles aparezcan con las recomendaciones e incluso correcciones para que los diseñadores de contenido corrijan en el acto todo aquello que atente con la no accesibilidad Web de las personas con discapacidad.
- Las Ontologías ya pueden dar el primer paso para orientar en línea a los diseñadores de contenido recomendando y corrigiendo cualquier sitio Web

no accesible para las personas con discapacidad, como el ensayo propuesto en el artículo “Ontologías Websemántica, Metadatos para ver con los oídos, oír con los ojos y hablar para todos”. (TORRES, S.;VELOZA, J.; LÓPEZ A. 2008), b.

- El concepto GRID también debe ser accesible para todos y una buena práctica sería empezar por utilizar el deporte ciencia, el ajedrez que goza de un estudio permanente donde los conocimientos se pueden compartir, así también como los recursos de grandes computadores en procesos de investigación como DEEP BLUE, como se observa en el artículo “Ajedrez en GRID con Accesibilidad para Todos”. (TORRES, S.;VELOZA, J.; LÓPEZ a. 2008),a.

7.4. SÍNTESIS DEL MODELO PROPUESTO

Los objetivos específicos fueron desarrollados sucintamente para ampliar la motivación al diseño de una web accesible.

ABBOT, R. (1983). *Program Design by Informal English Descriptios* (2ª edición). USA: Editorial Communications of the ACM.

BANCO MUNDIAL (2008). Discapacidad y desarrollo [En línea]. Estados Unidos: <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPANISH/0,,contentMDK:20549018~menuPK:1074643~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00>>. [Consultado 25/06/2009]

BANCO MUNDIAL (2007) *People with Disabilities in India: From Commitments to Outcomes* (Personas con discapacidad en India: De los compromisos a los resultados) [En línea]. Estados Unidos: Unidad de desarrollo humano, región de Asia meridional, Banco Mundial.

BARTON, LEN. (2002). "Inclusive Education and the Management of Change in Britain." *Exceptionality Education Canada*, v12, nº 2/3. p169-85. [Consultado 22/07/2009]

BARTON, LEN. (2006). "*Inclusion, Diversity and Leadership: Perspectives, Possibilities and Contradictions*". Educational Management Administration and Leadership. Vol. 34, Nº. 2 (2006). P. 167-180.

BATIZ, JUAN DE DIOS (2002). *Desarrollo orientado a objetos con UML*. (4ª edición). México: Editorial PEARSON. [Consultado 01/06/2009]

BOOCH, GRADY, RUMBAUGH, JAMES, JACOBSON, IVAR (2003). *Inside the unified modeling language*. (3ª Edición). Estados Unidos : Rational software corporation, S.F. [Consultado 02/06/2009]

DANE, (2008). Indicadores Básicos Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) [en línea]. Bogotá:

<http://www.dane.gov.co/files/comunicados/cp_tic_agos08.pdf> [Consultado el 18/06/2009].

EL ESPECTADOR, (2008). 30 de cada 100 Colombianos tienen un computador (Tecnologías) [en línea]. Bogotá: Periódico el Espectador en Colombia

<<http://www.elespectador.com/tecnologia/articulo-30-de-cada-100-colombianos-tienen-un-computador>> [Consultado el 18/06/2009].

FILMER, DEON (2008) “Disability, Poverty, and Schooling in Developing Countries: Results from 14 Household Surveys. World Bank Econ. (Discapacidad, pobreza y escolarización en países en desarrollo: Resultados de 14 encuestas de hogares”. *Económica del Banco Mundial*. nº 20 (2008) p.141-163. [Consultado el 25/07/2009].

FOWLER, M.; SCOTT, K. (1999). *UML gota a gota* (7ª edición). Colombia: Editorial PEARSON.

FUNDACION CTIC (2009), TAW [En línea]. < <http://www.tawdis.net/>>. [Consultado 25/06/2009].

GENBETA, (2007). Comparativa de la velocidad ADSL en el mundo [en línea].España: <<http://www.genbeta.com/web/la-imagen-de-la-semana-velocidad-del-adsl-en-el-mundo>> [Consultado el 18/06/2009].

HERNANDEZ GUTIERREZ, JAIME, VARGAS C., GILBERTO, HERNANDEZ F., JUAN DIEGO (1999). *Curso practico de programación de computadoras: Libro 2. Programación visual*. Pereira : Cekit. compañía editorial electrónica

IBSA, (1989). Clasificación Visual IBSA [en línea]. España: <<http://www.ibsa.es/docinteres/procedimientosdedepartamentomedico/ibsamedicalproceduresrevised.pdf>> [Consultado el 20/06/2009].

INCI,; GALLEGO O.; RODRÍGUEZ S. (2007). Accesibilidad a los sitios Web del estado Colombiano [en línea]. Colombia: <http://www.inci.gov.co/apc-aa-files/2bcc83b494b2b61ea5709717589bfe36/cartilla_accesibilidad_18diciembre1242.> [Consultado el 20/06/2009].

INTERNET WORDLS STATS (2009). World Internet Users by World Regions [En línea]. Estados Unidos: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>> [Consultado el 01/07/2009].

LARMAN, C. (2001). *Introducción al análisis y diseño orientado a objetos, UML Y PATRONES* (5ª edición). Colombia: Editorial Prentice-Hall.

Luis Rodríguez Baena, Oscar Sanjuán Martínez, Clara Porras García (2007). “*Dependencia y Accesibilidad*”. *Sociedad y Utopía: Revista de Ciencias Sociales*. nº30 (2007) p.261-284. [Consultado 22/07/2009]

METTS, ROBERT (2004) *Background Paper Prepared for the Disability and Development Research Agenda Meeting in the World Bank* (Documento de antecedentes preparado para la reunión sobre el programa de investigación en discapacidad y desarrollo en el Banco Mundial). Estados Unidos: Banco Mundial. [Consultado 25/06/2009].

MONT, DANIEL (2007) *Measuring Disability Prevalence* .(Medición de la prevalencia de la discapacidad. Documento de trabajo No. 0706). Estados Unidos: Banco Mundial. [Consultado 25/06/2009]

NACIONES UNIDAS (2008). Los derechos y la dignidad de las personas con discapacidad. Estados Unidos: <<http://www.un.org/spanish/disabilities/>>. [Consultado 20/06/2009].

NACIONES UNIDAS (2008). Declarations and Reservations. Estados Unidos: <<http://www.un.org/disabilities/default.asp?id=475>>. [Consultado 12/06/2009].

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2007). Discapacidad: Lo que uno debe saber. Estados Unidos: <www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ahora17_ago06.htm>. [Consultado 15/07/2009].

PETERS, SUSAN (2003) *Education for All: Including Children with Disabilities Education Notes, August 2003* (Educación para todos: Inclusión a niños con discapacidad. Nota sobre educación, agosto 2003). Estados Unidos: Banco Mundial. [Consultado 25/06/2009].

PRIETO, ADRIANA (2002). "Salud mental: Situación y tendencias". Revista de Salud pública, n° 4 (Abril de 2002) p. 74-88 [Consultado 15/06/2009]

PRESSMAN, ROGER S. (2007). *Ingeniería del software un enfoque practico*. (4ª Edición). España: Editorial: Prentice-Hall.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, (2008). Decreto 1151 del 14 de abril de 2008 [en línea]. Colombia: <<http://www.escuelapnud.org/2009/ponencias/udes/documentos/Dec1151.pdf>> [Consultado el 20/06/2009].

ROMERO, ROSALINDA. LAURETTI PAOLA (2006). "Integración educativa de las personas con discapacidad en Lationamerica " *Educere (Universidad de los Andes Venezuela)*. Vol, 10. n° 033 (Junio de 2006) p. 347-356. [Consultado 15/06/2009]

RUMBAUGH , JAMES JACOBSON, IVAR BOOCH, GRADY (2000). *El lenguaje unificado de modelado: Manual de referencia*. España : Pearson Educación S.A.

SCHMULLER, J. (2001). *Aprendiendo UML en 24 horas*. Colombia: Editorial Prentice-Hall (2001).

SERRANO, GONZALO (1996). *Ingeniería de sistemas de software* (1ª Edición). España.

SIDAR, (2007). EL W3C Y la WAI [en línea].Madrid: Fundación Sidar. <<http://www.sidar.org/recur/desdi/wai/index.php>> [Consultado el 18/06/2009].

Support-eam, (2008). Curriculum de Evaluación de Accesibilidad [en línea].España: <http://www.support-eam.org/waec/es/02_disabilities_es.html> [Consultado el 20/06/2009].

TORRES, S. (2008). "Accesibilidad en la Web para las Personas con Discapacidad mucho dicho pero muy poco hecho". *Ciencia y Técnica (UTP)*, n° 39 (septiembre de 2008) p. 338-343.

TORRES, S.;VELOZA, J.; LÓPEZ a. (2008), A. "Ajedrez en Grid con Accesibilidad para Todos". *Ciencia y Técnica (UTP)*, n° 40 (Diciembre de 2008) p. 165-170.

TORRES, S.;VELOZA, J.; LÓPEZ A. (2008), b. "Ontologías Websemántica, Metadatos para ver con los oídos, oír con los ojos y hablar para todos". *Ciencia y Técnica (UTP)*, nº 40 (diciembre de 2008) p. 171-176.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA (2005). Curso: "Desarrollo de Software Orientado a Objetos usando UML".
<<http://users.dsic.upv.es/~uml/index.html#pres>>. España. [Consultado el 12/07/2009]

WEITZENFELD, A. (2005). *Ingeniería de software orientada a objetos con UML, java e Internet* (3ª edición). México: Editorial International Thomson Editores.

PARTE V

Anexos

En este anexo se encuentra una versión traducida de las Pautas WCAG 1.0, en la que se explica cómo hacer accesible el contenido Web a personas con algún tipo de limitación o discapacidad.

1. “PROPORCIONAR ALTERNATIVAS EQUIVALENTES PARA EL CONTENIDO VISUAL Y AUDITIVO”

Proporcionar un contenido que, presentado al usuario, cumpla esencialmente la misma función o propósito que el contenido visual o auditivo.

PUNTOS DE VERIFICACIÓN:

1.1 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, 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. [Prioridad 1]

Técnicas para el punto de chequeo 1.1

- Texto equivalente
- Imágenes usadas como viñetas
- Texto para imágenes usadas como vínculos

1.2 Proporcionar vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor. [Prioridad 1]

1.3 Hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcionar una descripción auditiva de la información importante de la pista visual de una presentación multimedia [Prioridad 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. [Prioridad 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. [Prioridad 3]

2. NO BASARSE SÓLO EN EL COLOR

Asegurarse de que los textos y gráficos son comprensibles cuando se vean sin color

Puntos de verificación:

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 [Prioridad 1]

2.2 Asegúrese de que las combinaciones de los colores de fondo y primer plano tengan suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro [Prioridad 2 para las imágenes. Prioridad 3 para texto].

3. UTILIZAR MARCADORES Y HOJAS DE ESTILO Y HACERLO APROPIADAMENTE

Marcar los documentos con los elementos estructurales apropiados. Controlar la presentación con hojas de estilo en vez de con elementos y atributos de presentación.

Puntos de verificación:

3.1 Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información. [**NdT**] [Prioridad 2]

3.2 Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas [Prioridad 2]

3.3 Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación. [Prioridad 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. [Prioridad 2]

3.5 Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación. [Prioridad 2]

3.6 Marque correctamente las listas y los ítems de las listas. [Prioridad 2]

3.7 Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías. [Prioridad 2]

4. IDENTIFICAR EL IDIOMA USADO

Usar marcadores que faciliten la pronunciación o interpretación de texto abreviado o extranjero.

Puntos de verificación:

4.1 Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente (Por ejemplo, leyendas). [Prioridad 1]

4.2 Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento. [Prioridad 3]

4.3 Identifique el idioma principal de un documento. [Prioridad 3]

5. CREAR TABLAS QUE SE TRANSFORMEN CORRECTAMENTE

Asegurar que las tablas tengan los marcadores necesarios para transformarlas mediante navegadores accesibles y otras aplicaciones de usuario.

Puntos de verificación:

5.1 En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna. [Prioridad 1]

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. [Prioridad 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). [Prioridad 2]

Nota. Una vez que las aplicaciones de usuario soporten la colocación mediante hojas de estilo, las tablas no se deben utilizar para maquetar.

5.4 Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato. [Prioridad 2]

5.5 Proporcione resúmenes de las tablas. [Prioridad 3]

5.6 Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento. [Prioridad 3]

6. ASEGURARSE DE QUE LAS PÁGINAS QUE INCORPORAN NUEVAS TECNOLOGÍAS SE TRANSFORMEN CORRECTAMENTE

Asegurarse de que las páginas son accesibles, incluso cuando no se soportan las tecnologías más modernas o éstas estén desconectadas.

Puntos de verificación:

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. [Prioridad 1]

6.2 Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico. [Prioridad 1]

6.3 Asegúrese de 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. [Prioridad 1]

6.4 Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de evento sean independientes del dispositivo de entrada. [Prioridad 2]

6.5 Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa. [Prioridad 2]

7. ASEGURAR AL USUARIO EL CONTROL SOBRE LOS CAMBIOS DE LOS CONTENIDOS TEMPO-DEPENDIENTES

Asegurarse de que los objetos o páginas que se mueven, parpadean, se desplazan o se actualizan automáticamente, puedan ser detenidos o parados.

Puntos de verificación:

7.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla. [Prioridad 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). [Prioridad 2]

7.3 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas. [Prioridad 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. [Prioridad 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. [Prioridad 2]

8. ASEGURAR LA ACCESIBILIDAD DIRECTA DE LA INTERFACES DE USUARIO INCRUSTADAS

Asegurar que la interfaz de usuario sigue los principios de un diseño accesible: funcionalidad de acceso independiente del dispositivo, teclado operable, voz automática, etc.

Punto de verificación:

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.]

9. DISEÑAR LA INDEPENDENCIA DEL DISPOSITIVO

Utilizar características que permitan la activación de los elementos de la página a través de diversos dispositivos de entrada.

Puntos de verificación:

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. [Prioridad 1]

9.2 Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del dispositivo. [Prioridad 2]

9.3 Para los "scripts", especifique manejadores de eventos lógicos en vez de manejadores de evento dependientes de dispositivos. [Prioridad 2]

9.4 Cree un orden lógico para navegar con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y objetos. [Prioridad 3]

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. [Prioridad 3]

10. UTILIZAR SOLUCIONES PROVISIONALES

Utilizar soluciones de accesibilidad provisionales de forma que las ayudas técnicas y los antiguos navegadores operen correctamente.

Puntos de verificación:

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. [Prioridad 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. [Prioridad 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, columnas envoltorio de palabras. [Prioridad 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. [Prioridad 3]

10.5 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios), que no sirvan como vínculo, entre los vínculos contiguos. [Prioridad 3]

11. UTILIZAR LAS TECNOLOGÍAS Y PAUTAS W3C

Utilizar tecnologías W3C (de acuerdo con las especificaciones) y seguir las pautas de accesibilidad. Donde no sea posible utilizar una tecnología W3C, o usándola se obtengan materiales que no se transforman correctamente, proporcionar una versión alternativa del contenido que sea accesible.

Puntos de verificación:

11.1 Utilice tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y use las últimas versiones que sean soportadas. [Prioridad 2]

11.2 Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C. [Prioridad 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]

Nota: Use la negociación de contenidos donde sea posible.

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. [Prioridad 1]

12. PROPORCIONAR INFORMACIÓN DE CONTEXTO Y ORIENTACIÓN

Proporcionar información de contexto y orientativa para ayudar a los usuarios a entender páginas o elementos complejos.

Puntos de verificación:

12.1 Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación. [Prioridad 1]

12.2 Describa el propósito de los marcos y como éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco. [Prioridad 2]

12.3 **Divida** los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado. [Prioridad 2]

12.4 Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles. [Prioridad 2]

13. PROPORCIONAR MECANISMOS CLAROS DE NAVEGACIÓN

Proporcionar mecanismos de navegación claros y coherentes, (información orientativa, barras de navegación, un mapa del sitio, etc.) para incrementar la probabilidad de que una persona encuentre lo que está buscando en un sitio.

Puntos de verificación:

13.1 Identifique claramente el objetivo de cada vínculo. [Prioridad 2]

13.2 Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios. [Prioridad 2]

13.3 Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos). [Prioridad 2]

13.4 Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente. [Prioridad 2]

13.5 Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación. [Prioridad 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. [Prioridad 3]

13.7 Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias. [Prioridad 3]

13.8 Localice al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc, la información que los diferencie. [Prioridad 3]

13.9 Proporcione información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas). [Prioridad 3]

13.10 Proporcione una manera de saltar sobre un ASCII art de varias líneas. [Prioridad 3]

14. ASEGURARSE DE QUE LOS DOCUMENTOS SEAN CLAROS Y SIMPLES

Asegurar que los documentos son claros y simples para que puedan ser más fácilmente comprendidos

Puntos de verificación:

14.1 Utilice el lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido de un sitio. [Prioridad 1]

14.2 Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página. [Prioridad 3]

14.3 Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas. [Prioridad 3]

Anexo B

Pautas de Accesibilidad al Contenido Web WCAG 2.0

En este anexo se encuentra una versión traducida de las Pautas WCAG 2.0, tomada de <http://del.icio.us/lrbaena/accesibilidad>. Estas pautas hacen el contenido accesible para el mayor rango de personas con discapacidades, las que incluyen ceguera o visión deficiente, sordera y pérdida de audición, deficiencias de aprendizaje, limitaciones cognitivas, movilidad reducida, deficiencias del lenguaje, foto-sensitividad y las combinaciones de todas estas. Seguir estas pautas además puede hacer que el contenido web sea más usable para los usuarios en general.

Principio 1 – Perceptibilidad: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse a los usuarios de la manera en que puedan percibirlos

Pauta 1.1 – Alternativas textuales: Proporcione alternativas textuales para todo contenido no textual, de manera que pueda modificarse para ajustarse a las necesidades de las personas, como por ejemplo en una letra mayor, braille, voz, símbolos o un lenguaje más simple

1.1.1 Contenido no textual: Todo contenido no textual que se presenta al usuario cuenta con un texto alternativo que sirve para un propósito equivalente, excepto en los supuestos listados abajo. **[Nivel A]**

Controles, entradas de datos: Si el contenido no textual es un control o acepta datos de entrada del usuario, entonces debe tener un nombre que describa su propósito (véase la pauta 4.1 para los requisitos adicionales establecidos para controles y contenidos que aceptan entrada de datos de usuarios).

Contenido multimedia dependiente del tiempo: Si el contenido no textual es contenido multimedia dependiente del tiempo, entonces el texto proporciona al menos una descripción identificativa del contenido no textual (véase la pauta 1.2 para los requisitos adicionales establecidos para contenidos multimedia).

Pruebas: Si el contenido no textual es una prueba o ejercicio que pudiera resultar inválido al presentarse como texto, entonces el texto alternativo proporciona al menos una descripción identificativa del contenido no textual.

Experiencia sensorial: Si el contenido ha sido creado principalmente para proporcionar una experiencia sensorial específica, entonces el texto proporciona al menos una descripción identificativa del contenido no textual.

CAPTCHA: Si el propósito del contenido no textual es confirmar si al contenido está accediendo un humano y no un ordenador, entonces los textos alternativos identifican y describen el propósito del contenido no textual, y se proporcionan maneras alternativas de CAPTCHA con emisiones dirigidas a distintos sentidos que se ajusten a distintas discapacidades.

Decoración, formato, invisible: Si el contenido no textual es pura decoración, se emplea exclusivamente por una cuestión de formato visual o no se presenta a los

usuarios, entonces se ha implementado de manera que pueda ser ignorado por las tecnologías asistidas.

Pauta 1.2 – Contenido multimedia dependiente del tiempo: Proporcione alternativas sincronizadas para contenidos multimedia sincronizados dependientes del tiempo

1.2.1 Solo audio y solo vídeo (pregrabado): Para contenidos pregrabados que consisten en solo audio y solo vídeo, lo siguiente es cierto, excepto para cuando el audio o el vídeo es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal: **[Nivel A]**

Solo audio pregrabado: Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo que presenta la información equivalente a la del contenido de solo audio pregrabado.

Solo vídeo pregrabado: Se proporciona o bien una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo o bien una pista de audio que presenten la información equivalente a la del contenido de solo vídeo pregrabado.

1.2.2 Subtítulos (pregrabados): Se proporcionan subtítulos para todo audio pregrabado en un contenido multimedia sincronizado, excepto cuando tal contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal. **[Nivel A]**

1.2.3 Audio-descripción o alternativa textual completa: Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo, o una audio-descripción para el vídeo pregrabado del contenido multimedia sincronizado, excepto cuando tal contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal. **[Nivel A]**

1.2.4 Subtítulos (directo): Se proporcionan subtítulos para todo contenido de audio en directo del contenido multimedia sincronizado. **[Nivel AA]**

1.2.5 Audio-descripción: Se proporciona un audio-descripción para todo contenido de vídeo en la presentación multimedia sincronizada. **[Nivel AA]**

1.2.6 Lengua de signos: Se proporciona una interpretación a lengua de signos para todo contenido de audio pregrabado del contenido multimedia sincronizado. **[Nivel AAA]**

1.2.7 Audio-descripción (extendida): Donde las pausas del audio de un vídeo sean insuficientes para permitir que la audio-descripción transmita el sentido del

vídeo, se proporciona una audio-descripción extendida para todo contenido de vídeo pregrabado del contenido multimedia sincronizado. **[Nivel AAA]**

1.2.8 Alternativa textual completa: Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo para todo contenido multimedia sincronizado pregrabado y para todo contenido que consista en solo vídeo. **[Nivel AAA]**

1.2.9 Solo audio en directo: Se proporciona una alternativa para contenido multimedia dependiente del tiempo que presenta la información equivalente para todo contenido que consiste en solo audio en directo. **[Nivel AAA]**

Pauta 1.3 – Adaptabilidad: Cree contenidos que puedan presentarse de diversas maneras (como por ejemplo una composición más simple) sin perder la información ni su estructura

1.3.1 Información y relaciones: La información, la estructura y las relaciones transmitidas a través de la presentación pueden ser programablemente determinadas o se encuentran disponibles en texto. **[Nivel A]**

1.3.2 Secuencia significativa: Cuando la secuencia en la que se presenta un contenido afecta a su significado, la secuencia correcta de lectura puede ser programablemente determinada. **[Nivel A]**

1.3.3 Características sensoriales: Las instrucciones que se proporcionan para comprender y operar con un contenido no confían solamente en las características sensoriales de los componentes, tales como forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido. **[Nivel A]**

Nota: Para los requisitos relativos al color, véase la pauta 1.4.

Pauta 1.4 – Distinguible: Haga más fácil para los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre primer plano y fondo

1.4.1 Empleo del color: El color no se emplea como el único medio visual para transmitir una información, indicar una acción, provocar una respuesta o distinguir visualmente un elemento. **[Nivel A]**

Nota: Este criterio de éxito trata específicamente acerca de la percepción del color. Otras formas de percepción se cubren en la pauta 1.3, que incluye el acceso programado al color y a otros códigos de presentación visual.

1.4.2 Control de audio: Si cualquier audio se reproduce automáticamente en una página web durante más de tres segundos, o bien existe un mecanismo que permita pausar o detener el audio, o bien existe un mecanismo que permita controlar el volumen del audio de manera independiente al del resto del sistema.

[Nivel A]

Nota: 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 cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de conformidad 5: No interferencia.

1.4.3 Contraste (mínimo): La presentación visual del texto y las imágenes de texto tienen una relación de contraste de al menos 5:1, excepto para los siguientes casos: **[Nivel AA]**

Gran tamaño: El texto a gran tamaño y las imágenes de texto a gran tamaño tienen una relación de contraste de al menos 3:1;

Incidental: El texto o las imágenes de texto que son parte de un componente de interfaz de usuario inactivo, que son pura decoración, que no son visibles para nadie o que son parte de una imagen cuyo contenido significativo es otro contenido visual, no tienen un requisito mínimo de contraste.

Logotipos: El texto que es parte de un logo o de un nombre de marca no tiene un requisito mínimo de contraste.

1.4.4 Variar el tamaño de texto: Excepto para subtítulos e imágenes de texto, se puede variar el tamaño del texto sin necesidad de emplear una tecnología asistida hasta un 200 por ciento sin pérdida de contenido o funcionalidad. **[Nivel AA]**

1.4.5 Imágenes de texto: Si con las tecnologías empleadas se puede lograr la presentación visual deseada, se debe preferir emplear texto para transmitir la información antes que imágenes de texto, excepto para los siguientes casos: **[Nivel AA]**

Personalizable: La imagen de texto puede ser visualmente personalizada según los requisitos del usuario;

Esencial: La presentación de un texto en particular es esencial para la información que se está transmitiendo.

Nota: Los logotipos (textos que son parte de un logo o de un nombre de marca) se consideran esenciales.

1.4.6 Contraste (Mejorado): La presentación visual de un texto y de las imágenes de texto mantienen una relación de contraste de al menos 7:1, excepto para los siguientes casos: **[Nivel AAA]**

Gran tamaño: El texto a gran tamaño y las imágenes de texto a gran tamaño tienen una relación de contraste de al menos 5:1;

Incidental: El texto o las imágenes de texto que son parte de un componente de interfaz de usuario inactivo, que son pura decoración, que no son visibles para nadie o que son parte de una imagen cuyo contenido significativo es otro contenido visual, no tienen un requisito mínimo de contraste.

Logotipos: El texto que es parte de un logo o de un nombre de marca no tiene un requisito mínimo de contraste.

1.4.7 Fondo de audio bajo o inexistente: Para todo contenido de solo audio pregrabado que contiene principalmente una locución, que no es un CAPTCHA de audio o un audiólogo, y que no es una vocalización cuya interpretación sea principalmente una expresión musical (como el canto o el rap), al menos uno de los siguientes enunciados es verdadero: **[Nivel AAA]**

Sin fondo: El audio no contiene sonidos de fondo.

Apagable: El sonido de fondo se puede apagar.

20dB: El sonido de fondo es al menos a 20 decibelios más bajo que la locución principal, exceptuando sonidos ocasionales que no duren más de uno o dos segundos.

Nota: Para la definición de *decibelio*, el sonido de fondo que cumple con este requisito es aproximadamente cuatro veces más silencioso que la locución principal.

1.4.8 Presentación visual: Para la presentación visual de bloques de texto, se proporciona un mecanismo que logre que: **[Nivel AAA]**

el usuario pueda seleccionar los colores de primer plano y fondo,

el ancho de línea no pueda exceder los 80 caracteres o glifos (40 para CJK),

el texto no se justifique (alinearse en sus márgenes derecho e izquierdo),

el espacio entre líneas (altura de línea) sea al menos un espacio y medio en el interior de los párrafos, y que el espacio entre párrafos sea al menos una vez y media más amplio que el espacio entre línea, y

el texto pueda escalarse sin necesidad de una tecnología asistida hasta un 200 por ciento de manera que el usuario no necesite de una barra de scroll horizontal para leer una línea de texto en una ventana a pantalla completa.

1.4.9 Imágenes de texto (sin excepción): Las imágenes de texto solo se emplean como pura decoración o donde una presentación en particular del texto es esencial para la información que se transmite. **[Nivel AAA]**

Nota: Los logotipos (textos que son parte de un logo o de un nombre de marca) se consideran esenciales.

Principio 2 – Operabilidad: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables

Pauta 2.1 – Accesible a través del teclado: Haga que toda funcionalidad esté disponible a través del teclado

2.1.1 Teclado: Toda funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que exista un límite de tiempo específico para realizar las pulsaciones de las teclas, excepto para cuando la funcionalidad subyacente requiere una interacción del usuario para la que es relevante no solo los puntos finales de su movimiento sino también la ruta que traza el mismo. **[Nivel A]**

Nota 1: Esta excepción se refiere a la funcionalidad subyacente, no a la técnica de entrada de datos. Por 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 funcionalidad subyacente (introducir texto) no.

Nota 2: 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.

2.1.2 Sin trampa de teclado: Si el foco puede moverse a un componente de la página por medio de una interfaz de teclado u otro método de salida estándar, entonces el foco puede moverse fuera de ese componente empleando

simplemente la misma interfaz de teclado y, si para ello se necesita algo más que la simple flecha o tecla de tabulación, entonces se avisa al usuario del método con el que mover el foco. **[Nivel A]**

Nota: 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 cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de conformidad 5: No interferencia.

2.1.3 Teclado (sin excepción): Se puede emplear toda funcionalidad de un contenido a través de una interfaz de teclado sin un límite de tiempo específico para realizar las pulsaciones de las teclas. **[Nivel AAA]**

Pauta 2.2 – Tiempo suficiente: Proporcione a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar un contenido

2.2.1 Límite de tiempo ajustable: Para cada límite de tiempo que se establece en el contenido, al menos uno de los siguientes es verdadero: **[Nivel A]**

Desactivar: Al usuario se le permite desactivar el límite de tiempo antes de encontrarse con él.

O

Ajustar: Al usuario se le permite ajustar el límite de tiempo antes de encontrarse con él, hasta un rango de al menos diez veces la duración por defecto.

O

Extender: Al usuario se le avisa antes de que el límite expire con un margen de al menos 20 segundos y se le permite extender ese mismo límite por medio de alguna acción simple (por ejemplo, «pulse la barra espaciadora»), y además se le permite repetir la acción al menos diez veces.

O

Excepción de tiempo real: El límite de tiempo es un requisito de un evento en tiempo real (por ejemplo, una subasta), y no es posible ninguna alternativa a ese límite.

O

Excepción esencial: El límite de tiempo es esencial y su extensión invalidaría la actividad.

O

Excepción de 20 horas: El límite de tiempo supera las 20 horas.

Nota: Este criterio de éxito ayuda a asegurarse de que los usuarios pueden completar una tarea sin cambios inesperados en el contenido o contexto que sean resultados de un límite de tiempo. Este criterio de éxito debe considerarse en combinación con el 3.2.1 que impone límites a los cambios de contenido o contexto como resultado de una acción del usuario.

2.2.2 Pausar, detener, ocultar: Para cualquier información que se mueva, parpadee, se desplace o se actualice automáticamente, todos los puntos siguientes son verdaderos: **[Nivel A]**

Movimiento, parpadeo, desplazamiento: Para cualquier información que se mueva, parpadee o se desplace, y que comience automáticamente, dure más de cinco segundos y se presente paralelamente a otro contenido, existe un mecanismo que permite al usuario pausar, detener u ocultar la información, a menos que ese movimiento, parpadeo o desplazamiento sea esencial para la actividad.

Y

Actualización automática: Para cualquier información que comience automáticamente y se presente paralelamente a otro contenido, existe un mecanismo que permite al usuario pausar, detener u ocultar la información, o controlar la frecuencia de la actualización, a menos que la actualización automática sea esencial para la actividad.

Nota 1: Para los requisitos relacionados con el parpadeo o el destello de contenido, véase la pauta 2.3.

Nota 2: 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 cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de conformidad 5: No interferencia.

Nota 3: Para el contenido que es actualizado periódicamente por medio de un software, o que se sirve al usuario por medio de *streaming*, 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 solo podría no ser técnicamente posible, sino que además podría ser erróneo o engañoso hacerlo.

Nota 4: 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.

2.2.3 Sin tiempo: El tiempo no es parte esencial del evento o la actividad presentada en el contenido, excepto para el contenido multimedia sincronizado y no interactivo y para los eventos en tiempo real. **[Nivel AAA]**

2.2.4 Interrupciones: El usuario puede posponer o eliminar las interrupciones, excepto cuando las interrupciones vienen provocadas por una emergencia. **[Nivel AAA]**

2.2.5 Re-autenticación: Cuando una sesión autenticada expira, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos y después re-autenticar su sesión. **[Nivel AAA]**

Pauta 2.3 – Ataques: No diseñe un contenido de manera que se sepa que puede causar ataques de tipo epiléptico

2.3.1 Tres destellos o por debajo del umbral: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en cualquier periodo de un segundo, o el destello está por debajo de los umbrales de destello general y de destello rojo. **[Nivel A]**

Nota: 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 cumple o no con otros criterios de éxito) debe satisfacer este criterio. Véase Requisito de conformidad 5: No interferencia.

2.3.2 Tres destellos: Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en cualquier periodo de un segundo. **[Nivel AAA]**

Pauta 2.4 – Navegable: Proporcione medios que sirvan de ayuda a los usuarios a la hora de navegar, localizar contenido y determinar dónde se encuentran

2.4.1 Saltar bloques: Existe un mecanismo que permite saltar bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web. **[Nivel A]**

2.4.2 Página titulada: Las páginas web tienen títulos que describen su tema o propósito. **[Nivel A]**

2.4.3 Orden de foco: Si una página web puede navegarse secuencialmente y la secuencia de navegación afecta a su significado u operatividad, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que conserva íntegros su significado y operatividad. **[Nivel A]**

2.4.4 Propósito de un vínculo (en su contexto): El propósito de cada vínculo puede determinarse con el texto del vínculo descontextualizado, o del texto del vínculo junto a su contexto programablemente determinable, excepto donde el propósito del vínculo puede ser ambiguo para los usuarios en general. **[Nivel A]**

2.4.5 Múltiples medios: Existe más de un medio para localizar una página web dentro de una colección de páginas web, excepto cuando la página web es resultado, o un paso, de un proceso. **[Nivel AA]**

2.4.6 Encabezados y etiquetas: Los encabezados y las etiquetas describen el tema o propósito pertinente. **[Nivel AA]**

2.4.7 Foco visible: Cualquier interfaz de usuario que sea operable a través de teclado cuenta con un indicador visible del foco de teclado. **[Nivel AA]**

2.4.8 Ubicación: Se proporciona al usuario información de orientación sobre su ubicación dentro de una colección de páginas web. **[Nivel AAA]**

2.4.9 Propósito de un vínculo (vínculo solo): Existe un mecanismo que permite identificar el propósito de cada vínculo por medio exclusivo del texto del propio vínculo, excepto donde el propósito del vínculo puede ser ambiguo para los usuarios en general. **[Nivel AAA]**

2.4.10 Encabezados de sección: Se emplean encabezados de sección para organizar el contenido. **[Nivel AAA]**

Nota 1: *Encabezado* se emplea aquí en un sentido general e incluye títulos y demás formas de añadir un encabezado a distintos tipos de contenido.

Nota 2: Este criterio de éxito 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 éxito 4.1.2.

Principio 3 – Comprensibilidad: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles

Pauta 3.1 – Legible: Haga el contenido textual legible y comprensible

3.1.1 Idioma de la página: El idioma de cada página puede ser programablemente determinado. **[Nivel A]**

3.1.2 Idioma de partes: El idioma de cada pasaje o frase del contenido puede ser programablemente determinado excepto en el caso de nombres propios, términos técnicos, palabras de un idioma indeterminado y palabras o frases que han llegado a ser parte de la lengua vernácula incorporadas al texto inmediatamente adyacente. **[Nivel AA]**

3.1.3 Palabras inusuales: Se proporciona un mecanismo para identificar definiciones específicas de palabras o frases empleadas de una manera inusual o restringida, incluyendo modismos y jerga. **[Nivel AAA]**

3.1.4 Abreviaturas: Se proporciona un mecanismo para identificar las formas expandidas o el significado de las abreviaturas. **[Nivel AAA]**

3.1.5 Nivel de lectura: Cuando el texto requiere una habilidad de lectura más avanzada que la que proporciona el nivel de educación secundario inferior (una vez eliminados nombres propios y títulos), se proporciona contenido complementario o una versión que no exija más habilidad lectora que la que proporciona el nivel de educación secundario inferior. **[Nivel AAA]**

3.1.6 Pronunciación: Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación específica de palabras donde el significado de las mismas pueda ser ambiguo sin conocimiento de su pronunciación. **[Nivel AAA]**

Pauta 3.2 – Predecible: Cree páginas web cuya apariencia y operabilidad sean predecibles

3.2.1 Con foco: Recibir el foco por parte de cualquier componente no provoca ningún cambio de contexto. **[Nivel A]**

3.2.2 Con entrada de datos: Cambiar la configuración de cualquier componente de la interfaz de usuario no causa automáticamente ningún cambio de contexto, a menos que el usuario haya sido advertido del comportamiento antes de emplear el componente. **[Nivel A]**

3.2.3 Navegación consistente: Los mecanismos de navegación repetidos en múltiples páginas web dentro de una colección de páginas web aparecen en el

mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que se dé un cambio iniciado por el usuario. **[Nivel AA]**

3.2.4 Identificación consistente: Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de una colección de páginas web se identifican de forma consistente. **[Nivel AA]**

3.2.5 Cambio a petición: Los cambios de contexto se inician solo a petición del usuario, o existe un mecanismo para desactivar tales cambios. **[Nivel AAA]**

Pauta 3.3 – Ayuda a la entrada de datos: Ayude a los usuarios a evitar y corregir errores

3.3.1 Identificación de errores: Si se detecta un error de entrada de datos, se identifica el ítem erróneo y el error se describe al usuario por medio de texto. **[Nivel A]**

3.3.2 Instrucciones o etiquetas: Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere entrada de datos por parte del usuario. **[Nivel A]**

3.3.3 Sugerencia tras error: Si se detecta automáticamente un error de entrada de datos y se pueden determinar las sugerencias apropiadas para la corrección, entonces se proporcionan las sugerencias al usuario, a menos que esto pudiese poner en riesgo la seguridad o el propósito del contenido. **[Nivel AA]**

3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, de datos): Para páginas web que causen compromisos legales o transacciones económicas, que modifiquen o borren datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamientos de datos o que envíen respuestas del usuario a algún tipo de prueba, al menos uno de los siguientes es verdadero: **[Nivel AA]**

Reversible: Los envíos son reversibles.

Comprobado: Se comprueba si los datos proporcionados por el usuario contienen errores de entrada de datos y se proporciona al mismo la oportunidad de corregirlos.

Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de la misma.

3.3.5 Ayuda: Se proporciona ayuda contextual. **[Nivel AAA]**

3.3.6 Prevención de errores (todo error): Para las páginas web que requieran que el usuario envíe información, al menos uno de los siguientes es verdadero: **[Nivel AAA]**

Reversible: Los envíos son reversibles.

Comprobado: Se comprueba si los datos proporcionados por el usuario contienen errores de entrada de datos y se proporciona al mismo la oportunidad de corregirlos.

Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de la misma.

Principio 4 – Robustez: El contenido debe ser lo suficientemente robusto como para confiarse en su interpretación por parte de una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistidas

Pauta 4.1 – Compatible: Maximice la compatibilidad con agentes de usuario actuales y futuros, incluyendo tecnologías asistidas

4.1.1 Interpretación: Para contenido que se haya implementado empleando un lenguaje de marcado, los elementos cuentan con etiquetas completas de cierre y apertura, se han anidado correctamente, no contienen atributos duplicados y cualquier id es único, excepto donde la especificación permita excepciones. **[Nivel A]**

Nota: Los elementos incompletos son aquellos cuyas etiquetas de apertura y cierre han perdido un carácter crítico de formación, tales como la diple o la diple aviesa, o cuyos atributos no cuentan con ambas comillas o alguna de ellas, o bien los tipos de estas no están correctamente emparejados.

4.1.2 Nombre, rol, valor: Para todo componente de interfaz de usuario (incluidos, pero no limitados a: elementos de formulario, vínculos y componentes generados por medio de *scripts*), el nombre y el rol pueden ser programablemente

determinados; los estados, propiedades y valores que pueden ser establecidos por el usuario pueden ser programablemente establecidos; y los cambios en tales ítems se notifican a los agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistidas.

[Nivel A]

Nota: Este criterio de éxito se dirige principalmente a los autores web que desarrollen o programen sus propios componentes de interfaz de usuario. Por ejemplo, los controles estándar de HTML automáticamente superan este criterio cuando se emplean de acuerdo con su especificación.