

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ingeniería

Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**“NIVELES DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LOS PORTALES
WEB DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGÍA
ELÉCTRICA EN LA REGIÓN SUR DEL
PERÚ – 2013”**

TESIS

Presentada por:

Bach. José Alfredo Tuyo Llipita

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

TACNA – PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

TESIS N° _____

TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero en Informática y Sistemas

La Secretaría Académico de la Facultad de Ingeniería, por resolución de Facultad N°01763-2013-FAIN/UNJBG, designó Jurado para la sustentación oral de la Tesis titulada: "NIVELES DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LOS PORTALES WEB DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA REGIÓN SUR DEL PERÚ - 2013"

El mismo que está conformado por

Presidente: Ing. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Secretario: MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta

Vocal: Ing. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

Para calificar la sustentación de la Tesis en acto público el día 18 de Diciembre del 2013.

Presentado por el Bachiller José Alfredo Tuyo Llipita, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El Jurado Calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de aprobado con la nota de Quince (15) – promedio bueno.

Para ratificar lo detallado firman:



Ing. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Presidente



MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta
Secretario



Ing. Gianfranco Alexey Málaga Tejada
Vocal

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

“NIVELES DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LOS PORTALES WEB DE LAS
EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA REGIÓN SUR DEL
PERÚ - 2013”

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 18 DE DICIEMBRE DEL 2013
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Presidente :



Ing. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Presidente

Secretario :



MSc. Edgar Aurelio Taya Acosta
Secretario

Vocal :



Ing. Gianfranco Alexey Málaga Tejada
Vocal

Asesor :



Mgr. Erbert Francisco Osco Mamani

Dedicatoria:

Esta tesis está dedicada al esfuerzo de mis padres por educarme y a todas las personas que estuvieron a mi lado brindándome una palabra de apoyo en ese trayecto de mi vida, muchas gracias a todas ellas.

CONTENIDO

RESUMEN.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.1.1 Antecedentes del problema	3
1.1.2 Problemática de la investigación.....	5
1.2. Formulación del problema.....	8
1.2.1 Problema general.....	8
1.2.2 Problemas específicos	8
1.3. Justificación.....	8
1.4. Alcances y limitaciones	9
1.5. Objetivos	11
1.5.1 Objetivo general	11
1.5.2 Objetivos específicos	11
1.6. Hipótesis.....	11
1.7. Variables.....	12
1.7.1 Identificación de variables	12
1.7.2 Definición de variables	12
1.7.3 Operacionalización de variables	13
1.7.4 Clasificación de variables	13
1.8. Variables.....	13
1.8.1 Diseño de la investigación	13
1.8.2 Población y muestra	14
1.8.3 Técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	14
1.8.4 Análisis de datos	14

1.8.5	Selección de pruebas estadísticas.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		15
2.1.	Marco referencial.....	15
2.1.1	Pautas, Iniciativas y Leyes	15
2.2.	Bases teóricas	19
2.2.1	Terminología a utilizar:.....	19
2.2.2	Marco histórico	20
2.2.3	Conceptos de accesibilidad y usabilidad web	25
CAPÍTULO III: DESARROLLO		47
3.1.	Metodología.....	47
3.2.	Muestra (Definición de los portales web)	48
3.3.	Evaluación de accesibilidad y usabilidad de los portales web	49
3.4.	Procedimiento.....	50
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		53
4.1.	Análisis de resultados	53
4.2.	Resultados finales indicados por variable	75
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES.....		79
CONCLUSIONES		81
RECOMENDACIONES		83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Población de empresas a evaluar	14
Tabla N° 2: Herramientas de revisión automática.....	39
Tabla N° 3: Herramientas de revisión manual	41
Tabla N° 4: Herramienta de reparación.....	42
Tabla N° 5: Relación de empresas distribuidoras objeto del estudio	48
Tabla N° 6: Variables, indicadores y subindicadores a evaluar	50
Tabla N° 7: Categorización de las dimensiones de accesibilidad	52
Tabla N° 8: Categorización de las dimensiones de usabilidad.....	52
Tabla N° 9: Perceptibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	54
Tabla N° 10: Nivel de accesibilidad - Textos alternativos en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	55
Tabla N° 11: Nivel de accesibilidad - Adaptable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	57
Tabla N° 12: Nivel de accesibilidad - Distinguible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	60
Tabla N° 13: Operable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	61
Tabla N° 14: Nivel de accesibilidad - Tiempo suficiente en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	63
Tabla N° 15: Nivel de accesibilidad - Navegable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	65
Tabla N° 16: Comprensibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	67
Tabla N° 17: Nivel de usabilidad - Legible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	68

Tabla N° 18: Nivel de usabilidad - Predecible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	70
Tabla N° 19: Nivel de usabilidad - Introducción de datos asistida en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013.....	72
Tabla N° 20: Nivel de Robustez en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	74
Tabla N° 21: Nivel de accesibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	75
Tabla N° 22: Nivel de usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	76
Tabla N° 23: Nivel de accesibilidad y usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Evolución de los portales web.....	23
Figura N° 2: Mapa conceptual de accesibilidad y usabilidad web.....	29
Figura N° 3 : Empresas y ámbitos de operación en el Perú	46
Figura N° 4: Perceptibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	54
Figura N° 5: Nivel de accesibilidad - Textos alternativos en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	55
Figura N° 6: Nivel de accesibilidad - Adaptable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	58
Figura N° 7: Nivel de accesibilidad - Distinguible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	60
Figura N° 8: Operable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	61
Figura N° 9: Nivel de accesibilidad - Tiempo suficiente en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	63
Figura N° 10: Nivel de accesibilidad - Navegable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	66
Figura N° 11: Comprensibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	67
Figura N° 12: Nivel de usabilidad - Legible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	68
Figura N° 13: Nivel de usabilidad - Predecible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	70
Figura N° 14: Nivel de usabilidad - Introducción de datos asistida en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013.....	72

Figura N° 15: Nivel de Robustez en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	74
Figura N° 16: Nivel de accesibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	76
Figura N° 17: Nivel de usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	77
Figura N° 18: Nivel de accesibilidad y usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013	78

RESUMEN

Esta investigación tiene por objetivo efectuar una evaluación de los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica de la región sur del Perú.

El diseño de la investigación es descriptiva, con una muestra de cuatro empresas a evaluar: Electrosur S.A., Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A., Electro Sur Este S.A.A. y Electropuno S.A.A. Primero se evaluó los portales de las empresas siguiendo las Pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG 2.0), para ellos se utilizó la herramienta informática TAW (Test de Accesibilidad Web), el cual nos arroja la cantidad de errores por cada directriz de la norma, los cuales se procesaron para obtener los niveles de cada indicador en si este es: Alto, Medio o Bajo.

Los resultados obtenidos nos muestran que de los portales web de las cuatro empresas evaluadas, dos de ellas tienen un nivel de accesibilidad y usabilidad alto, una un nivel medio y la cuarta un nivel bajo, debido a la cantidad de errores encontrados y al análisis efectuado.

INTRODUCCIÓN

Una sociedad mejor es una sociedad para todos. Las nuevas tecnologías han nacido con una vocación democratizadora, poseen un increíble potencial de ayudar a la integración en los diversos ámbitos de la vida diaria a los colectivos más desfavorecidos y a quienes sufren alguna minusvalía. Utilizar un ordenador puede ser un camino a un mundo informativo sin límites, puede ayudar a los más desfavorecidos sin embargo, también puede producir el efecto contrario y convertirse en un factor de exclusión social.

La red debe dar el acceso a la información que necesitamos como ciudadanos de la nueva y compleja sociedad.

En esta investigación se ha realizado una evaluación para determinar los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú, en el capítulo I se describe los antecedentes del problema, el tipo de investigación, la muestra a utilizar, objetivos, etc.; en el capítulo II describimos las bases teóricas en la cual se ampara esta investigación, en el capítulo III se efectuó el desarrollo, para ello se ha utilizado las pautas de accesibilidad para el contenido web (WCAG 2.0) la cual nos brinda un análisis más acertado a la hora de evaluar estos indicadores, esto con el fin de verificar si dichos portales son accesibles y fáciles de usar para los usuarios de dichas empresas. En el capítulo IV los resultados obtenidos son expuestos mediante tablas y figuras en las cuales se describen dichos resultados.

Como parte final están las conclusiones basadas en los objetivos de la presente tesis, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

1.1.1 Antecedentes del problema

La accesibilidad web tiene como objetivo asegurar que la información y servicios ofrecidos en Internet estén disponibles sin importar cuestiones tecnológicas, tal como la utilización de un navegador específico, una cierta versión del mismo, un determinado plug-in, ni las capacidades de los usuarios; como por ejemplo: visión disminuida, problemas auditivos, etc. (Rodríguez, Giulianelli, Vera, & Estevez, 2008).

En la labor de las empresas, al igual que en otros ámbitos, las tecnologías de la información y comunicación (TICs) se están convirtiendo en instrumentos básicos reflejo de la sociedad que estamos viviendo, de esta manera, tener acceso a la red puede considerarse un requisito necesario para la inclusión social, situación que va acentuándose paulatinamente.

Barzabal (2004) comenta: “Al mismo tiempo, si recapacitamos sobre la riqueza que Internet puede aportar el compartir y relacionar información

observaremos que es ésta la intencionalidad de la web”.

Tim Berners-Lee (2000), creador de la world wide web, lo expresaba al decir: “El poder de la web está en su universalidad. El acceso de todo el mundo con independencia de su discapacidad es un aspecto esencial”.

Al respecto, Térmens, Ribera, y Sulé (2003) señalan:

El estudio presenta un análisis del nivel de accesibilidad de las webs de las universidades españolas según los indicadores de prioridad 1 de las Pautas de accesibilidad al contenido de la web, versión WCAG 1.0 dentro de la Iniciativa WAI del world wide web (Consortium), y otros indicadores complementarios. Los resultados obtenidos nos indican que ninguna web universitaria española cumple en su totalidad este primer nivel y que queda pendiente una gran tarea de adaptación.

Por otra parte, Granados y García (2008) mencionan:

La calificación de sus sitios web se obtuvieron sometiendo cada página al verificador de accesibilidad de los sitios web, usando las pautas de accesibilidad del contenido web (WCAG 1.0) del W3C, llamado Test Accesibilidad Web (TAW). Dentro de ello se analizaron la aplicación de HTML 4.01 y la aplicación de hojas de estilo CSS, concluyendo que en su mayoría los sitios web de la banca

en Colombia no cumplen con los estándares asociados con la usabilidad y la accesibilidad de un sitio web.

Según, Fernández (2011) señala:

Se realiza una evaluación de la accesibilidad y usabilidad de los sitios web de las cinco principales mutuas de accidentes de trabajo españolas. Para ello se ha realizado un estudio de selección de las organizaciones de este tipo atendiendo a su cuota proporcional del presupuesto de gasto de la seguridad social. Una vez identificados los sitios web objeto de análisis se ha realizado, a cada uno de ellos, una evaluación de la accesibilidad mediante la herramienta en línea “Examinator” y un test de evaluación heurística de la usabilidad. Únicamente tres de los cinco sitios web analizados han obtenido evaluaciones positivas en ambos aspectos. En este sentido, se realiza una serie de sugerencias para mejorar los sitios web analizados y se ha identificado una posible correlación o dependencia entre los resultados obtenidos en los análisis de la accesibilidad y usabilidad.

1.1.2 Problemática de la investigación

A la hora de navegar por Internet nos encontramos deficiencias tanto de usabilidad como de accesibilidad en las páginas que se nos ofrecen, sobre todo si somos personas con alguna discapacidad ya sea de tipo visual, física, cognitiva, neurológica o de lenguaje; o si por lo contrario las herramientas que utilizamos para realizar la navegación son demasiado modernas o en su defecto muy poca

modernas, en cuyo caso nos impedirá realizar una correcta navegación por la página web.

El buen desarrollo de las técnicas de usabilidad y accesibilidad no solo beneficia a las personas con deficiencias sino que también favorece la navegación a aquellas personas que puedan tener una deficiencia puntual. Por ejemplo la existencia de teclas de acceso rápido mejora la navegación de aquellas personas que se han roto un brazo. Por otro lado también debemos tener en cuenta a las personas de edad avanzada, disminuyendo al máximo las barreras con las que se encuentran al realizar las distintas navegaciones.

En vista de que las páginas webs no eran accesibles, la Comisión Europea lanzó en diciembre de 1999, el programa eEurope: una sociedad de la información para todos, cuyo eslogan es suficientemente evocador de sus objetivos. Posteriormente, la comisión, junto con el consejo, preparó el plan de acción eEurope, aprobado en el Consejo Europeo de Portugal en junio de 2000. Los tres objetivos básicos de este plan son: conseguir que todos los ciudadanos, hogares, escuelas, empresas y administraciones estén conectados a la red; crear en Europa una cultura y un espíritu empresarial abierto a la cultura digital y, sobre todo, en el aspecto que nos interesa, garantizar que la sociedad de la información no se traduzca en exclusión social. Dicho plan de acción europeo en torno a la accesibilidad ha establecido un cronograma para llevar a cabo todas estas cuestiones sobre el diseño web accesible: revisar la legislación y las normas de

accesibilidad, adoptar una recomendación para la contratación pública de productos y servicios relacionados con la información de tal forma que tengan en cuenta a los discapacitados, el compromiso de que los recursos de la administración sea accesibles y la creación de los llamados centros de excelencia de "diseño para todos".

La usabilidad en Latinoamérica se encuentra en una etapa de introducción. A diferencia de otras regiones en donde los estudios de usabilidad son procedimientos que se aplican regularmente desde hace varias décadas, en Latinoamérica no ha sucedido así. Hoy en día existe un desconocimiento tanto en el área académica como en el área empresarial sobre sus beneficios. Es por eso que gran parte de trabajo por hacer de los profesionales dedicados a este mundo consiste en la difusión. Sin embargo, uno de los problemas principales en el rezago del área de la usabilidad ha sido su difusión. Afortunadamente, en fechas recientes la situación comienza a cambiar.

En el Perú son pocos los estudios realizados sobre la usabilidad y accesibilidad de las páginas web, lo cual hace que este sea un tema de investigación y pronta solución ya que el gobierno está poniendo énfasis al incluir este tema en la agenda digital peruana y la más reciente resolución ministerial N°126-2009-PCM (2009) “Lineamiento de accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para instituciones públicas del sistema nacional de informática”.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- a) ¿Cuáles son los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú?

1.2.2 Problemas específicos

- b) ¿Cuál es el nivel de accesibilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú?
- c) ¿Cuál es el nivel de usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú?

1.3. Justificación

Si al diseñar sitios web se deja de lado a las personas con discapacidad, con tecnología que no es la adecuada y además que no son muy conocedoras del entorno tecnológico, se las está discriminando por lo cual es necesario desarrollar portales, sistemas web que permita facilitar el acceso a la información de este público, además de que los portales sean fáciles de usar para de esta manera minimizar las barreras digitales en la web.

En el ámbito público algunos países como Estados Unidos, con la sección 508 del acta de rehabilitación, Australia con el acta de discriminación o Canadá con declaraciones programáticas, han incluido la accesibilidad en su legislación. En el uso de Internet en todos los sectores de la sociedad europea el cual incluía "la

adopción de las directrices WAI para los sitios web públicos antes de finales del 2001"; algunos países de Europa habían elaborado un corpus legislativo propio referente a la accesibilidad y usabilidad previo a este plan.

En nuestro país, como se menciona en la resolución ministerial N° 126-2009-PCM- "Lineamientos de accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para instituciones públicas del sistema nacional de informática", el cual describe técnicas para la creación de contenidos accesibles en el lenguaje de marcación de hipertexto (HTML) y uso de hojas de estilo (CSS). El propósito de este documento es que las instituciones públicas del estado apliquen las "Pautas de Accesibilidad de los Contenidos Web 1.0" (WCAG) para mejorar sus páginas web y crear las bases para el desarrollo de aplicaciones para equipos móviles (telefonía celular), en el marco de la sociedad de la información, la inclusión social y con ello la accesibilidad a los discapacitados visuales y otros.

Como se menciona en el anterior párrafo existen lineamientos en nuestro país que fortifican el sustento para realizar este estudio, ya que las limitaciones de las personas en cuanto a conocimiento y capacidad no deben ser impedimentos para que puedan acceder a los portales con total libertad.

1.4. Alcances y limitaciones

El alcance de esta propuesta de Tesis es verificar la accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía de la región sur del

Perú. La importancia de esto radica en que hoy en día las personas sin conocimiento de las tecnologías emergentes no se adaptan al uso de estas, al igual que las que padecen alguna discapacidad. Es por ello que existen estándares y leyes que los amparan y que ayudan a que un portal diseñado para los usuarios sea accesible y fácil de usar.

Como se mencionó anteriormente no existen estudios sobre este tema en nuestro País, esto se aplica en su mayoría en Europa quienes fueron los primeros en crear estándares que evalúen la accesibilidad y usabilidad de los portales. Este estudio se centrara en aquellos portales que las personas visitan, para nuestro caso serán nuestros beneficiarios directos, para obtener información de su recibo de luz, reclamos, cambio de servicio, reposición del servicio, etc.

Existen limitaciones tanto económicas, operativos, temporales y de acceso a la información, en los económicos por los gastos demás en que podamos incurrir, en lo operativo, la verificación de estos portales puede causar revuelo por los resultados que arrojen luego de la verificación, en lo temporal la limitación de tiempo q disponemos para terminar el estudio y de acceso a la información sobre material bibliográfico.

1.5. Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Determinar los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Identificar el nivel de accesibilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú.
- b) Identificar el nivel de Usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú.

1.6. Hipótesis

Según Carrasco (2005) menciona:

La investigación descriptiva responde a las preguntas: ¿cómo son?, ¿dónde están?, ¿cuántos son?, ¿quiénes son?, etc.; es decir, nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado.

Al respecto Hernández (2006) comenta de la siguiente manera: “los estudios cualitativos, por lo regular, no formulan hipótesis antes de recolectar datos (aunque no siempre es el caso)”.

“[...]las hipótesis son uno de los resultados del estudio. Las hipótesis se modifican sobre la base de los razonamientos del investigador y, desde luego, no se prueban estadísticamente...” (Hernández, 2006, p.533).

Tomando en cuenta las citas anteriores, en el presente estudio no se formula hipótesis ya que por medio de la observación y datos analizados podemos llegar a los objetivos definidos.

1.7. Variables

1.7.1 Identificación de variables

El estudio al ser descriptivo se trabajara con variables asociadas que en nuestro caso serán:

- Variable N° 1: Accesibilidad
- Variable N° 2: Usabilidad

1.7.2 Definición de variables

- **Accesibilidad:** La accesibilidad web es hablar del acceso de todos a la web, independientemente de tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica, y capacidades de los usuarios.
- **Usabilidad:** Es la cualidad que tiene un sistema por la que permite a sus usuarios alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción.

1.7.3 Operacionalización de variables

El cuadro de Operacionalización de variables se realizó indicando, la definición conceptual, operacional e indicadores de cada una de las variables. (Véase anexo N° 2).

1.7.4 Clasificación de variables

Variable: Accesibilidad

CRITERIOS:

- Por su naturaleza : Cualitativa
- Escala de medición: Escala Ordinal
- Con relación al fin de la investigación: Asociada

Variable: Usabilidad

CRITERIOS:

- Por su naturaleza : Cualitativa
- Escala de medición: Escala Ordinal
- Con relación al fin de la investigación: Asociada

1.8. Variables

1.8.1 Diseño de la investigación

Diseño no experimental. Descriptiva

1.8.2 Población y muestra

La población serán los portales web de las empresas distribuidoras de electricidad de la región sur del Perú, la muestra será igual a la población, es decir, las cuatro empresas que son las siguientes:

Tabla N° 1: Población de empresas a evaluar

Empresa distribuidora	Siglas	URL del portal web
Electrosur S.A.	ELS	www.electrosur.com.pe
Electro Sur Este S.A.A.	ELSE	www.else.com.pe
Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.	SEAL	www.seal.com.pe
Electropuno S.A.A.	ELPU	www.electropuno.com.pe

Fuente: Elaboración propia.

1.8.3 Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

- **Técnica:** Observación
- **Instrumento:** Ficha de observación. Se ha recolectado la información basada en el ISO/IEC 40500: “Pautas de Accesibilidad del contenido web (WCAG 2.0)”.

1.8.4 Análisis de datos

Se utilizara Microsoft Excel V2010 para los gráficos resultantes de la evaluación a realizar.

1.8.5 Selección de pruebas estadísticas

Por el diseño de investigación utilizado no habrá pruebas estadísticas ni hipótesis, debido a que es una investigación cualitativa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco referencial

2.1.1 Pautas, Iniciativas y Leyes

NACIONALES

El plan de acción de la sociedad de la información en el Perú- La agenda digital - CODESI (2005) establece como principio básico, que todas las personas, sin excepción, en todas partes, deben tener la oportunidad de participar de los beneficios que ofrece la sociedad de la información, considerando además: “Favorecer a los grupos sociales vulnerables (discapacitados, adulto mayor, niños, pueblos indígenas, afrodescendientes y mujeres) el acceso a las TIC y la oportunidad de participar en la toma de decisiones en condiciones de igualdad mediante el uso de ellas”.

La Resolución Ministerial N° 126-2009-PCM - “Lineamientos de Accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para Instituciones Públicas del Sistema Nacional de Informática”, menciona en sus alcances: “Este documento describe técnicas para la creación de contenidos accesibles en el

Lenguaje de Marcación de Hipertexto (HTML) y uso de Hojas de Estilo (CSS)". El propósito de este documento es que las instituciones públicas del Estado apliquen las "Pautas de Accesibilidad de los Contenidos Web 1.0" (WCAG 1.0) para mejorar sus páginas web y crear las bases para el desarrollo de aplicaciones para equipos móviles (telefonía celular), en el marco de la Sociedad de la Información, la inclusión social y con ello la accesibilidad a los discapacitados visuales y otros.

INTERNACIONALES

Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI)

A comienzos de 1998, el Consorcio de la world wide web (W3C), una organización creada para desarrollar protocolos comunes que refuercen la interoperabilidad y promuevan la evolución de la web, lanzó la "Iniciativa de Accesibilidad a la Web" (WAI). Esta Iniciativa se enfoca inicialmente en extender los protocolos y formatos de datos para hacer la web más accesible.

La WAI aúna los conocimientos tecnológicos e investigaciones en temas relativos a la accesibilidad; para crear pautas de accesibilidad en la web y poder garantizar que éstas sean adecuadamente soportadas por las tecnologías del W3C (tales como HTML, XML, etc.). Dichas pautas se agrupan en tres temas:

- Pautas de accesibilidad de las herramientas de autor 1.0.

- Pautas de accesibilidad de las aplicaciones de usuario 1.0.
- Pautas de accesibilidad del contenido en la web 1.0.

Las pautas de herramientas de autor se enfocan en las herramientas que ofrezcan la opción de grabar el material que se genere en un formato para la Web (como por ejemplo, los procesadores de texto que permiten grabar en HTML, etc.), las que transformen documentos en formatos para la web (como determinados filtros), las que produzcan multimedia para la web (producción y generación de video, SMIL, etc.), las de manejo de maquetado de páginas web (como las que generan hojas de estilo en cascada o CSS) y las que permiten administrar o publicar sitios, incluyendo los que generan sitios automáticamente desde bases de datos y aplicaciones de conversión.

Las pautas de aplicaciones de usuario se enfocan en navegadores, plug-ins multimedia y ayudas técnicas.

Por último, las pautas relacionadas con el contenido se refieren, precisamente, al contenido de las páginas web, tanto a la información como al contenido estético.

Estas pautas no tienen fuerza de ley, pero la idea no fue esa sino que sean una referencia, una base para las leyes o normas que traten del tema, por lo que son utilizadas luego por quienes dictan las políticas alrededor del mundo. En algunos casos la legislación puede referirse directamente a las directrices de WAI (por

ejemplo, Europa y Australia) y en otros casos los responsables proporcionan su propia interpretación acerca de qué puntos de verificación de las pautas WAI deben seguirse. (W3 Consortium, 2001)

Iniciativa eEurope

Por parte de la comisión europea aparece un interés muy fuerte sobre el tema intentando dar prioridad al acceso a la red. De este interés surge la iniciativa eEurope, que se pone en marcha el 8 de diciembre de 1999 con la adopción de la comunicación "eEurope - Una sociedad de la información para todos". Esta iniciativa pretende que Europa pueda explotar sus puntos fuertes y superar los obstáculos que aún se oponen a la asimilación de las tecnologías digitales, a través de la consecución de tres objetivos clave:

- Conseguir que todos los ciudadanos, hogares, escuelas, empresas y administraciones estén conectados a la red.
- Crear en Europa una cultura y un espíritu empresarial abierto a la cultura digital.
- Garantizar que la sociedad de la información no se traduzca en exclusión digital.

Justamente, para lograr este último punto entre otras cosas, la iniciativa eEurope trabaja en el área de la accesibilidad. Así, fue logrando compromisos para que:

- El diseño y el contenido de todos los sitios públicos europeos de internet (gobiernos nacionales, provinciales, municipales, ayuntamientos, organismos gubernamentales, etc.) sean accesibles a las personas con discapacidad, siguiendo las pautas de la “Iniciativa de Accesibilidad a la Web” (WAI – Web Accessibility Initiative).
- Se revise la legislación y las normas de accesibilidad. Se exija la accesibilidad de los sitios web del sector privado, comenzando con los que reciben financiación pública, principalmente los que tienen una función comercial, seguidos por aquellos sitios que tienen una función social (Resolución N° 24 del informe al parlamento europeo sobre la comunicación de la comisión de industria, comercio exterior, investigación y energía del 24 de abril de 2002).
- Las políticas en materia de contratación pública de la Unión Europea deben exigir la accesibilidad para las personas con discapacidad según la Resolución N° 27 del Informe detallado anteriormente (Consortium, 2001).

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Terminología a utilizar:

La terminología que se utilizó en el presente trabajo es la siguiente:

- WCAG: Web Content Accessibility Guidelines.
- SMIL: Synchronized Multimedia Integration Language.

- CSS: Cascading Style Sheets.
- HTML: HyperText Markup Language.
- WAI: Web Access Initiative.
- W3C: W3 Consortium.
- XML: Xtensible Markup Language

2.2.2 Marco histórico

Desde el comienzo de la world wide web en 1991, tanto el diseño de las páginas como de la propia estructura de los hiper documentos, ha variado de forma considerable.

Al inicio, los hipertextos en la web únicamente se utilizaban para insertar imágenes o texto con la posibilidad de colocar algún enlace, pero hoy día algunos incluso se consideran obras de arte donde se ha incorporado diseño gráfico, multimedia e ingeniería informática.

Las nuevas páginas y sitios web contienen servicios online, buscadores, bases de datos, la posibilidad de recuperar la información, dinamismo, usabilidad y accesibilidad. Se basa más en la funcionalidad de la web que en su diseño (Ávila, 2009).

Siegel (1997) en “Técnicas avanzadas para el diseño de páginas web” distinguía tres generaciones en el desarrollo de las interfaces de la www:

- Webs de primera generación:
 - Estructura lineal.
 - Eventual inserción de fotografías y líneas de separación.
 - Baja definición (proyectados para terminales ASCII en blanco y negro).
- Webs de segunda generación:
 - Iconos en vez de palabras subrayadas con azul.
 - Menú de opciones.
 - Fondos coloreados o con imágenes.
 - Bordes azules alrededor de las figuras interactivas.
- Webs de tercera generación:
 - Hegemonía del diseño sobre la tecnología.
 - Utilización de metáforas.
 - Uso de un layout tipográfico y visual para la descripción de una página bidimensional.

En la actualidad podemos hablar de una cuarta generación de webs donde se presta especial atención al diseño gráfico y a la tecnología.

Los desarrolladores de webs ya no se les consideran sólo diseñadores gráficos, sino expertos informáticos que han de conocer los nuevos lenguajes, dominar las nuevas herramientas de programación, las conexiones a base de datos, aspectos de seguridad etc.

Existen diversos factores a tener en cuenta a la hora de desarrollar un sitio web, pero hay dos factores que son de vital importancia: el contenido y el diseño de la interfaz.

Todos estos factores hacen que los distintos usuarios puedan realizar las tareas de forma más sencilla (Ávila, 2009).

Evolución de las páginas web

Desde principios de los años 90, hasta el día de hoy, el formato de las páginas Web ha evolucionado a grandes pasos. Pueden diferenciarse distintas etapas, la figura N° 1 muestra dicha evolución:

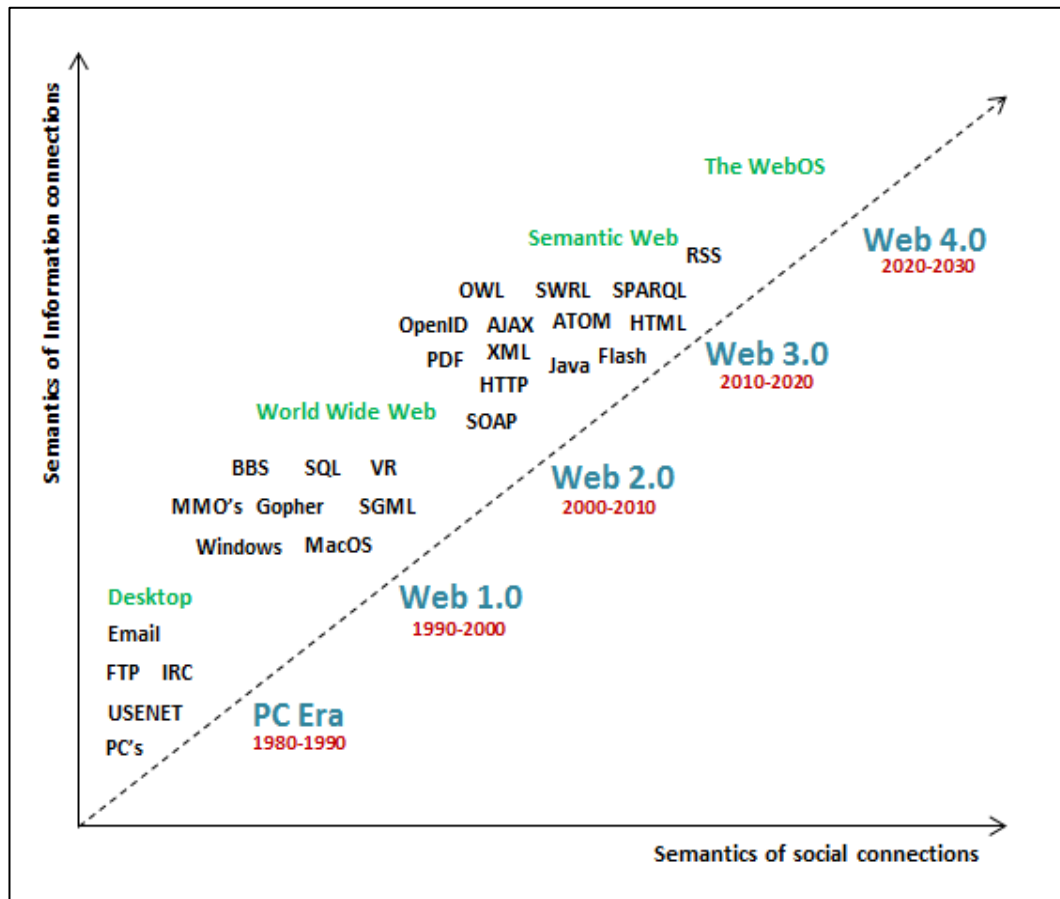


Figura N° 1: Evolución de los portales web.

Fuente: Radar Networks & Nova Spivack, 2007 – www.radarnetworks.com

- **Web 1.0**

Entre los años 1990-2000, aproximadamente, se puede hablar de la existencia de la web 1.0, un tipo de web estática con documentos que no se actualizaban, se consideraba al usuario como el destinatario de la información y no podía participar en su actualización.

El enfoque era visual y estaban hechas con una estructura sencilla, lo que hacía que cualquier usuario pudiese crear una. Ésta web estaba dedicada sobre todo a su lectura y con páginas estáticas, mientras que la web 2.0 sería de lectura y escritura con páginas dinámicas y con contenidos abiertos, es decir, en esta web se puede crear (Ávila, 2009).

- **Web 2.0**

Es la web sucesora de la web 1.0, siendo la web actual en estos momentos.

La web 2.0 es una transición que se ha producido desde las aplicaciones tradicionales hacía aplicaciones similares que funcionan a través de la web, aplicaciones web enfocadas al usuario final.

Este concepto se refiere a tres cuestiones importantes. Primero a los nuevos mecanismos que tiene la sociedad para relacionarse, como son los blogs, chats, etc., el segundo es la creación de nuevos programas compuestos por los programas de la web 2.0 y añadidos por el usuario y por último la utilización de programas en internet que son idénticos a los que hasta ahora ha tenido en su propio escritorio todo el mundo, como pueden ser Word, Excel, etc. Esto permite trabajar desde cualquier ordenador con conexión a internet aunque no tenga instalados los programas que necesita. En resumen, ésta es la web que todo el mundo esperaba a principios de los 90 y que ha llegado ahora (Ávila, 2009).

- **Web 3.0**

La web 3.0 significa la transformación de la red en una base de datos, se utiliza tecnologías de inteligencia artificial, la web semántica, la web geoespacial, o la web 3D.

Lo que se pretende con la web 3.0 es que además de conceder un papel activo a los usuarios, con el que permite leer y escribir sobre la propia página web, ahora podrá modificar el sitio web a su gusto.

A parte de la web 3.0 como la web del futuro algunos autores, como Spivack (2007) de la universidad de Kansas, llegan a hablar de la Web 4.0 a partir del año 2020.

2.2.3 Conceptos de accesibilidad y usabilidad web

Actualmente existen en el mundo millones de personas no solo en el Perú sino también a nivel mundial que sufre algún tipo de discapacidad, cuyas dificultades para acceder a la sociedad de la información se ven agravadas por la escasez de plataformas tecnológicas adaptadas a sus necesidades, internet es un ejemplo claro de ello, la mayoría de las páginas, portales y software web, están diseñadas para el sector amplio de la población, sin considerar a aquellas minorías con iguales o mayores derechos.

Por tales motivos, la accesibilidad y usabilidad permiten el acceso equitativo e igualdad de oportunidades al facilitar su uso y permitir su acceso libre a todas las personas para que participen más activamente en una sociedad que crece cada día con el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

- **ACCESIBILIDAD WEB**

Según el consorcio W3 en el texto “W3C de la A a la Z” dice: “hablar de accesibilidad web es hablar del acceso de todos a la web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios. Al hablar de accesibilidad web, se hace referencia a un diseño web que permita a personas con algún tipo de discapacidad percibir, entender, navegar e interactuar con la Web aportando a la vez contenidos.

Una web es accesible cuando cualquier persona, independientemente de sus capacidades personales o tecnológicas, puede acceder a ella desde internet y puede utilizar y comprender todos sus contenidos (Yonaitis, 2002).

Al respecto Pérez y Sánchez (2010) definen a la accesibilidad como: “una característica necesaria de los productos, los entornos y los servicios que permite que cualquier persona pueda participar, acceder y usar los servicios y el contenido web, acorde a sus necesidades y siendo indiferente para ello las limitaciones propias del individuo. El objetivo es asegurar que todos los grupos sociales

accedan a las tecnologías de la información y la comunicación de igual manera, en iguales condiciones, sin distinciones de clases sociales”.

Existe una innegable relación entre ambas variables que propone Montero y Fernández (2003) donde nos dice: “Un concepto íntimamente ligado al de usabilidad es el de accesibilidad. Éste ya no se refiere a la facilidad de uso, sino a la posibilidad de acceso. En concreto a que el diseño, como prerequisite imprescindible para ser usable, posibilite el acceso a todos sus potenciales usuarios, sin excluir a aquellos con limitaciones individuales, discapacidades, dominio del idioma o limitaciones derivadas del contexto de acceso: software y hardware empleado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc.

La accesibilidad web trata de aspectos relacionados con la codificación y la presentación de información en el diseño de un sitio web, que va a permitir que las personas con algún tipo de limitación puedan percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con la web, así como crear y aportar contenido. Actualmente, la mayoría de los sitios web presentan barreras de accesibilidad, lo que hace difícil e incluso imposible su utilización. Sin embargo, si los sitios web y el software web, fueran accesibles, las personas con discapacidad podrían utilizar estos servicios de forma eficaz (Usero & Navarra, 2006).

Normalmente, cuando se habla de accesibilidad en internet se supone que se habla de permitir la participación de personas con problemas de discapacidad.

Esto es una parte, una amplia e importante parte, pero parte al fin, de la accesibilidad. Accesibilidad a internet también incluye el considerar a las personas cuyas infraestructuras de comunicación o capacidades no son avanzadas. Esto incluye a personas que utilizan navegadores de texto, conexiones lentas, conexiones limitadas en el tiempo, uso de computadoras ajenas, etc.

La web presenta diferentes barreras para las diferentes tipos de discapacidades en los cuales la accesibilidad web debe hacer énfasis (Lorés & i Saltiveri, 2004):

- Discapacidad Visual:
 - Gráficos sin etiquetar.
 - Videos sin descripción.
 - Tablas y frames pobremente marcados.
- Discapacidad Auditiva:
 - Ausencia de etiquetas en el audio.
- Discapacidad Física:
 - Falta de un teclado o de un simple switch que de soporte a los menús de comandos.
- Discapacidad Cognitiva:
 - Falta de consistencia en la estructura de navegación.
 - Lenguaje complejo.

- Falta de ilustración en las materias que no son de textos.

Un mapa conceptual de lo que envuelve a la accesibilidad y la usabilidad, desde el punto de vista conceptual, y de sus normativas y herramientas es el mostrado en la siguiente imagen:

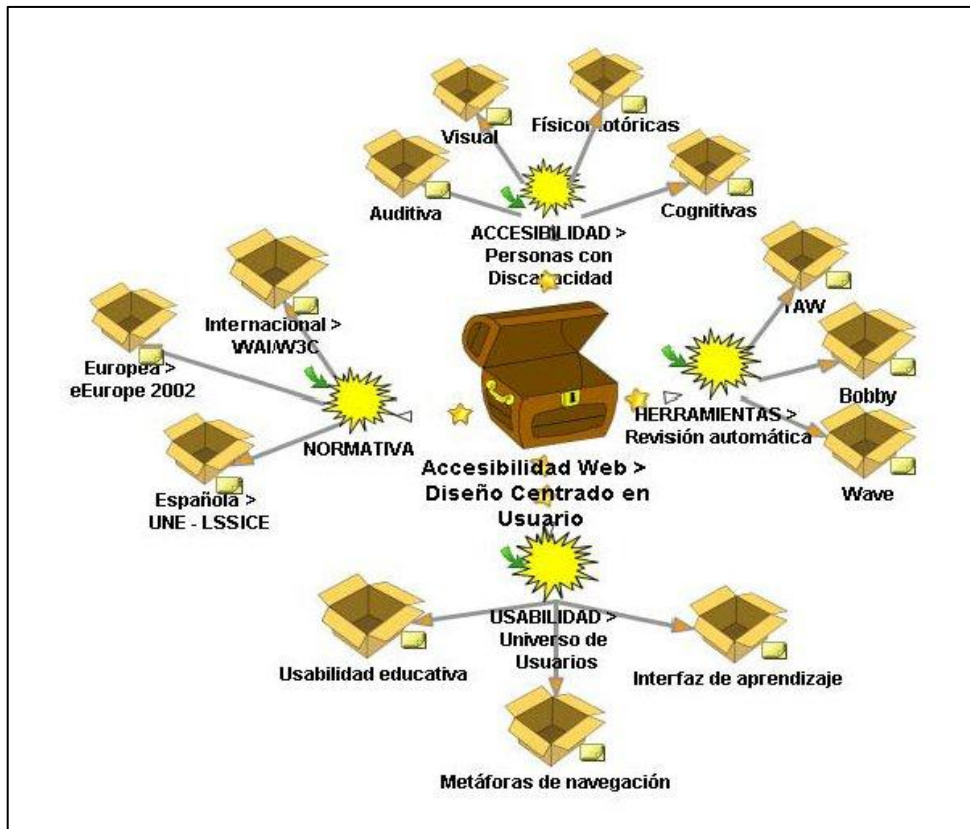


Figura N° 2: Mapa conceptual de accesibilidad y usabilidad web

Fuente: Rodrigo (2007) Usabilidad y Accesibilidad de los sitios web: diseño y arquitectura.

- **USABILIDAD WEB**

La usabilidad es un atributo intangible del software, por lo tanto, es difícil de visualizar, medir y reconocer como un factor determinante de su calidad. Esto genera que un gran número de productos software tengan un nivel de usabilidad deficiente, cuando una mayor atención por este aspecto contribuiría a incrementar la calidad del producto percibida por el usuario, sin un aumento excesivo en el costo de desarrollo. Es por ello que se pretende incorporar la denominada ingeniería de usabilidad dentro de la ingeniería de software, integrando las técnicas de usabilidad a lo largo de todo el proceso de desarrollo (Mascheroni, Greiner, Petris, Dapozo, & Estayno, 2012).

Según la ISO 9241-11 (1998) “Guidance on usability” define lo siguiente: “La usabilidad es el nivel con el que un producto se adapta a las necesidades del usuario y puede ser utilizado por los mismos para lograr unas metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso”. Sin embargo para Ferré (2000): “La usabilidad no debe definirse como un atributo simple pues implicará aspectos distintos dependiendo del tipo de sistema a construir”.

Además del concepto de la ISO 9241-11, para Montero, Fernández e Iazza (2004) el concepto de usabilidad puede ser definido, además como un atributo de calidad de una aplicación, consecuentemente, como disciplina o enfoque de

diseño y evaluación. Se suele hablar entonces de ingeniería de la usabilidad, conjunto de fundamentos teóricos y metodológicos que aseguren el cumplimiento de los niveles de usabilidad requeridos para la aplicación

Según las definiciones anteriores podemos inferir que es el usuario del producto quién determina la usabilidad del mismo, porque le permite alcanzar de manera sencilla y satisfactoria, en términos de efectividad y eficiencia, los objetivos concretos para los que fue diseñado.

Por tanto, el principal hito de la usabilidad es que el diseño debe estar centrado en el usuario, mediante un conocimiento amplio de su contexto de uso, y con el objetivo de satisfacer sus necesidades.

En el desarrollo de la web, de igual modo que en otros sectores productivos, la usabilidad se ha ido tomando cada vez más en consideración, evolucionando desde un diseño centrado y basado en el creador del sitio y sus propias preferencias y objetivos, hacia un diseño centrado en el usuario final, sus preferencias, necesidades y objetivos.

Respecto al software en general, se viene observando desde hace mucho tiempo que el usuario no muestra un interés especial en la estructura interna de una aplicación, ni incluso en su funcionalidad, sino más bien en cómo usarla y en la interfaz que publica para ello, llegando al extremo de que muchos sistemas no son usados por un mal diseño de ésta última.

Atributos de la usabilidad

Al respecto, Grau (2000) señala lo siguiente:

La usabilidad es una cualidad demasiado abstracta como para ser medida directamente. Para poder estudiarla se descompone habitualmente en los siguientes cinco atributos básicos:

- **Facilidad de aprendizaje**

Cuánto de fácil es aprender la funcionalidad básica del sistema, como para ser capaz de realizar correctamente la tarea que desea realizar el usuario. Se mide normalmente como el tiempo empleado con el sistema hasta ser capaz de realizar ciertas tareas en menos de un tiempo dado (el tiempo empleado habitualmente por los usuarios expertos). Este atributo es muy importante para usuarios noveles.

- **Eficiencia**

El número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema. Lo que se busca es la máxima velocidad de realización de tareas del usuario. Cuanto mayor es la usabilidad de un sistema, más rápido es el usuario al utilizarlo, y el trabajo se realiza con mayor rapidez.

Nótese que eficiencia del software en cuanto a su velocidad de proceso no implica necesariamente eficiencia del usuario en el sentido en el que aquí se ha descrito.

- **Recuerdo en el tiempo**

Para usuarios intermitentes (que no utilizan el sistema regularmente) es vital ser capaces de usar el sistema sin tener que aprender cómo funciona partiendo de cero cada vez. Este atributo refleja el recuerdo acerca de cómo funciona el sistema que mantiene el usuario, cuando vuelve a utilizarlo tras un periodo de no utilización.

- **Tasa de errores**

Este atributo contribuye de forma negativa a la usabilidad de un sistema. Se refiere al número de errores cometidos por el usuario mientras realiza una determinada tarea. Un buen nivel de usabilidad implica una tasa de errores baja. Los errores reducen la eficiencia y satisfacción del usuario, y pueden verse como un fracaso a la hora de realizar la petición deseada, debido al modo de hacer las cosas con el sistema.

- **Satisfacción**

Éste es el atributo más subjetivo. Muestra la impresión subjetiva que el usuario obtiene del sistema.

Algunos de estos atributos no contribuyen a la usabilidad del sistema en la misma dirección, pudiendo ocurrir que el aumento de uno de ellos tenga como efecto la disminución de otro.

ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE PORTALES WEB: CONCEPTOS OLVIDADOS EN LA RED

En muchas ocasiones el concepto de accesibilidad de la world wide web se confunde con el de visibilidad, esto es, con la posibilidad o con el deseo de que nuestras páginas sean recuperadas por los sistemas de búsqueda y recuperación de información de internet de tipo genérico (Google, Altavista, Wisenut, etc.). Además es frecuente utilizar la expresión "tal servicio y/o información está accesible en internet". Sin embargo, el concepto de accesibilidad de la web va a más allá de la introducción de un URL en un agente de usuario (AU) o navegador y de la "visualización" de una determinada información. La accesibilidad, según es el arte de asegurarse de que las instalaciones como, por ejemplo, el acceso al web, hasta donde sea posible, están a la disposición de la gente, sean o no personas impedidas, física o psíquicamente (Berners-Lee & Fischetti, 2000).

Internet, en un principio estaba enteramente basada en texto y la información era modalmente neutra de tal forma que no había dificultad para presentarla en forma visual, auditiva o táctil. Esta naturaleza textual de la web permitía las personas con limitaciones sensoriales percibir la información, e internet

representaba un avance para el acceso a la información de personas con discapacidades a la cual no había podido acceder por otros medios convencionales. Todo lo que necesitaban era acceder a internet con un lector de pantalla y un sintetizador de voz. Sin embargo, el lenguaje HTML se convirtió en un lenguaje de formato donde el color, la imagen y todo un mundo hipertexto hizo que se desarrollaran navegadores que interpretasen ese código volcado a la representación visual. Hoy en día la world wide web se ha convertido en un entorno de información eminentemente visual, sin embargo, ese componente multimedia que enriquece *a priori* este medio, presenta serias dificultades de accesibilidad (en el sentido estricto que define el inventor del web) sobre todo, para las personas con discapacidad visual o auditiva, o simplemente aleja a las personas de la tercera edad que tienen disminuidas estas capacidades, de un nuevo mundo informativo. Por ello se exige que las informaciones gráficas dispongan de un texto alternativo, al igual que la información sonora o los vídeos digitales se subtitulen o dispongan de un enlace a información puramente textual e interpretable por un navegador no gráfico (por ejemplo: Lynx) o por un lector de pantalla (como JAWS).(López Marín, Méndez Rodríguez, & Sorli Rojo, 2002)

Para Hassan et al. (2004) es fácil inferir que un buen diseño deberá ser comprensible, fácil de usar, amigable, claro, intuitivo y de fácil aprendizaje para el usuario. Para poder asegurar que un diseño cumple con estos requisitos no basta simplemente con una actitud empática del diseñador durante el desarrollo de la

aplicación; es imprescindible la adopción por parte de éste de técnicas, procedimientos y métodos que aseguren empíricamente la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario.

USUARIOS CON PROBLEMAS DE ACESIBILIDAD A INTERNET

Rangel (2008) afirma: “Para la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) se considera discapacidad a toda restricción, deficiencia o ausencia de capacidades para la realización de ciertas tareas en la forma o margen considerado normal (dentro de la norma) para un ser humano”.

Algunos tipos de discapacidades son los siguientes:

- **Visuales:** Personas con problemas graves de visión, como visión parcial, visión cromática parcial o ceguera total.
- **Auditivas:** Personas con problemas graves de audición, como discapacidad leve auditiva, sordera total, sordo-ciegos o sordo-mudas.
- **Motoras:** Personas con problemas motores graves, como problemas de coordinación, movilidad reducida, o problemas de movilidad con extremidades, por ejemplo, y en el caso de la Web, movilidad de los miembros superiores.

- Cognitivas: Personas con problemas cognitivos o neurológicos que les generan dificultades de comprensión, incluyendo aquí tanto deficiencias mentales y lesiones neurológicas, como bajos niveles culturales.
- De edad avanzada: Personas que debido a su edad han desarrollado deficiencias visuales, auditivas, motoras o cognitivas.

Además de las discapacidades que dificultan el acceso a la información existen diversas barreras arquitectónicas o de diseño que pueden dificultar el mismo y que tienen gran relación con las diversidades tecnológicas relacionadas.

Algunas de las diversidades a tener en cuenta son:

- Las capacidades cognitivas y perceptivas referentes a la memoria a corto y largo plazo, la comprensión del lenguaje, la capacidad de aprendizaje y asimilación de conceptos, la resolución de problemas, etc.
- Las referentes a la personalidad, dónde personas extrovertidas frente a introvertidas, sensoriales frente a intuitivas, perceptivas y sentimentales frente a juiciosas y racionales, adoptarán posturas diferentes ante una misma interfaz, lo que puede generar aprecio o rechazo frente a la misma.
- Las culturales, tanto desde el punto de vista étnico y/o lingüístico, como de nivel cultural dentro de un mismo grupo, lo que afectará en la interpretación de formatos, medidas, títulos sociales, signos de puntuación, protocolos y formalidades, entre otros.

- Las discapacidades, que serán vistas en el apartado de accesibilidad y que son una particularidad especial a tratar dentro de la usabilidad.
- Las referentes a la edad, personas mayores y niños, los colectivos discriminados y un largo etcétera de diversidades que en gran medida están contempladas también en temas de accesibilidad.
- Tecnológica, como conexión a Internet, tamaños de pantalla, requisitos de memoria y proceso, etc.

Publimetro edición Perú, Lima (2013) dice: “Uno de los mayores pedidos de las asociaciones de personas con discapacidad por fin tuvo eco. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) publicó ayer la “Primera Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad”, la cual contiene cifras actualizadas sobre este colectivo en el país. Según este estudio, que se realizó en 350 mil hogares a nivel nacional, el Perú tiene cerca de 1,6 millones de ciudadanos con algún tipo de discapacidad”.

La discapacidad más frecuente es la motora (dificultad para moverse, caminar, usar brazos o piernas). El 59,2% del colectivo la padece. La segunda discapacidad más común corresponde a los problemas de vista (50,9%). Además, el 33,8% presenta deficiencias auditivas y el 32,1%, dificultades para entender o aprender. El 60% presenta más de una limitación.


HERRAMIENTAS DE VALIDACION

Un excelente modo de analizar y comprobar la accesibilidad que las páginas de un sitio web van a provocar a los diferentes usuarios, es a través del uso de los instrumentos creados para verificar ésta función. Dichas herramientas intentan simular el modo en que estas personas van a acceder a las páginas, para ello se pueden emplear distintos navegadores alternativos o programas que simulen su funcionamiento.

La revisión automática es aquella que se realiza mediante el uso de una aplicación informática, la cual analiza el código de la página web que deseamos evaluar y devuelve un informe que recoge los fallos de accesibilidad detectados (Romero Zúnica, 2001).

Con la intención de dar a conocer algunas de las herramientas que disponemos para la revisión automática, la Fundación SIDAR (Seminario Iberoamericano sobre Discapacidad y Accesibilidad en la Red) presenta las que se exponen a continuación, pudiendo así elegir la que creamos oportuna o más nos interese:

Tabla N° 2: Herramientas de revisión automática

Herramientas URLs	Descripción
 Bobby http://bobby.watchfire.com/bo	BOBBY es un programa validador de HTML desarrollado para comprobar la accesibilidad de páginas web, a la vez que se resaltan los elementos incorrectos o no estándar de HTML

bby/html/en/index.jsp



TAW.exe

<http://www.tawdis.net>

(En inglés).

El Test de Accesibilidad Web (TAW) es una herramienta web en español para la revisión automática y el análisis e información del grado de accesibilidad que presentan las web.



Cynthia Says

<http://www.cynthiasays.com>

Cynthia revisa la conformidad de las páginas Web con los distintos niveles de accesibilidad propuestos por las “Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0” del WAI o con la Sección 508 (enmienda a la Rehabilitation Act de EE.UU.), a elección del usuario. También puede revisar la propiedad del uso de los textos alternativos.

Wave 2.01

http://www.temple.edu/inst_disabilities/piat/wave/

Wave es una herramienta de verificación de la corrección de los textos alternativos y de la estructura de la página web.



W3C

<http://validator.w3.org/>

W3C validator es una herramienta web en inglés para verificar la sintaxis del tipo de documento.



W3C CSS Validation Service

<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

El W3C CSS Validation Service es una herramienta web en inglés para revisar las Hojas de Estilo en Cascada.



Fuente: Fundación (SIDAR) - Acceso Universal.

El método de revisión manual es llevado a cabo por un experto, con experiencia y conocimientos para descubrir errores de accesibilidad, tratando de verificar el correcto funcionamiento de las páginas del sitio web. Para observar anomalías y detectar los posibles problemas tendrá que interactuar con el sitio, no le bastará con mirar la página web, para ello puede servirse de diferentes técnicas

que le ayudará a realizar la comprobación, por ejemplo representando las distintas circunstancias en las que algunos usuarios van a acceder a las mismas.

Algunas herramientas que pueden ser de utilidad para la revisión manual y que son sugeridas por la Fundación SIDAR son las siguientes:


Tabla N° 3: Herramientas de revisión manual

Herramientas URLs	Descripción
 <p>HERA http://www.sidar.org/hera</p>	<p>Es una herramienta o utilidad Web para la revisión manual de la accesibilidad mediante la aplicación de hojas de estilo en cascada (CSS), especialmente diseñadas por la Fundación SIDAR, y la comunicación y aplicación directa de otras herramientas externas para la revisión de determinados puntos. Incluye una completa ayuda sobre qué es lo que hay que observar al revisar cada punto de control.</p> <p>Por el momento, para obtener el máximo rendimiento de HERA debe usarse el navegador Opera al hacer la revisión, pues es el único que interpreta apropiadamente algunas propiedades de la especificación de CSS.</p>
 <p>EDIPO http://www.sidar.org/edipo/</p>	<p>Es una herramienta creada principalmente para los usuarios de Internet que desean o requieren utilizar una hoja de estilos personal que se sobreponga a la propia de cualquier página Web, de manera que los sitios se adapten a sus necesidades de visualización. Sin embargo, EDIPO puede ser especialmente útil para los desarrolladores que quieren revisar la accesibilidad de su sitio Web, pues les facilita la creación de una CSS como la que puede estar usando cualquiera de los visitantes de sus páginas.</p>

Fuente: Fundación (SIDAR) - Acceso Universal.

También podemos hacer uso de una herramienta reparadora que detecta los elementos no accesibles y corrige los errores:

Tabla N° 4: Herramienta de reparación

Herramientas URLs	Descripción
 <p>HERA http://aprompt.snow.utoronto.ca/</p>	<p>El proyecto A-Prompt, ofrece una magnífica herramienta para verificar la accesibilidad de las páginas y corregir los errores encontrados. Puede descargarse desde las páginas del proyecto A-Prompt y con él se puede revisar una página entera o sólo un elemento. Facilita la revisión de la estructuración de una página, la creación de la página de descripción de una imagen (cuando falta), los textos alternativos, etc.</p>

Fuente: Fundación (SIDAR) - Acceso Universal.

En esta parte se han expuesto distintas herramientas clasificadas en revisión automática y manual de los portales web, la importancia de mencionarlas es dar a conocer la posibilidad de someter un sitio a una evaluación, para conocer si este es accesible o no a cualquier tipo de usuarios.

LA W3C/WAI Y SU FUNCION EN LA ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD WEB

La accesibilidad web está definida por la W3C (Consortio World Wide Web, por sus siglas en inglés) como el conjunto de actividades y esfuerzos que una persona debe hacer para acceder al contenido de un sitio web, independiente del tipo de hardware, software , infraestructura de red, conexión a Internet e idioma

que se utilice; así como también, independiente de sus capacidades o incapacidades físicas, cognitivas, neurológicas, o cualquier otro problema que puedan tener los usuarios, de modo que se pueda ofrecer un acceso adecuado a la información de dichos sitios, en igualdad de condiciones.(Fuentes, Figueroa, & Baltazar, 2004).

Complementaria a la W3C, existe la WAI (Web Accessibility Initiative) que ofrece pautas, estándares y recomendaciones para la creación de sitios Web accesibles. Estas pautas fueron diseñadas para dar a conocer la forma de lograr que el contenido web sea accesible para todo tipo de personas. Por consiguiente, contiene toda la información que se encuentra consignada en un sitio o aplicación web, incluyendo videos, imágenes y sonidos. La WAI consta de catorce (14) pautas lo mismo que una serie de puntos de verificación que ayudan a detectar posibles errores. Cada punto de verificación está asignado a uno de los tres niveles de prioridad establecidos por las pautas, de la siguiente manera:

- Prioridad 1: Puntos del diseño que se tienen que cumplir ya que, de otra manera, ciertos grupos de usuarios no podrían acceder a la información del sitio web.
- Prioridad 2: Puntos del diseño que se deberían cumplir ya que, si no fuese así, sería muy difícil acceder a la información para ciertos grupos de usuarios.

- Prioridad 3: Puntos del diseño que serían deseables de cumplir ya que, de otra forma, algunos usuarios experimentarían ciertas dificultades de acceso.

En función a estos puntos de verificación, la W3C establece tres niveles de calificación:

- Nivel “A”: todos los puntos de verificación de prioridad 1 se satisfacen.
- Nivel “AA”: todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2 se satisfacen.
- Nivel “AAA”: todos los puntos de verificación de prioridad 1,2 y 3 se satisfacen.

Por otra parte, López (2002) afirma lo siguiente:

Los indicadores para evaluar la accesibilidad de una página o sitio web, están perfectamente definidos a través de las WCAG del WAI’.

La consistencia y cumplimiento de estándares hace mención en que los usuarios no tienen por qué preguntarse si distintas palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Hay que seguir las convenciones de las plataformas en las que se está desplegando el sitio web. Preferir los estilos por default de botones, barras de scroll, etc., provistas por la misma.

El cumplimiento con las recomendaciones emitidas por el Consorcio W3, referentes tecnologías web (HTML, CSS, XML, etc.) aseguran en muchos casos una portabilidad absoluta del sitio web. Existen una gran cantidad de herramientas

(validadores) que permiten verificar si un sitio web cumple con las especificaciones del W3C.

Es importante usar de manera adecuada la frase, imágenes y fuentes a través del sitio para dar la imagen de consistencia. El uso de hojas de estilo, permite conseguir una mayor consistencia del diseño gráfico del sitio (Cumbreras Aguaded & Conesa Fuentes, 2006).

EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Dentro de las actividades que desempeñan los agentes del sector eléctrico se distinguen aquellas que tienen carácter físico como la generación, transmisión, operación del sistema, distribución de la electricidad, y las de carácter comercial cuya función es la venta tanto en el mercado mayorista como a los consumidores finales.

Las empresas distribuidoras están encargadas de recibir energía de las generadoras o transmisoras y llevarlas hacia el usuario final. Las líneas de distribución operan a menor voltaje que la línea de transmisión, a través de redes de media y baja tensión. Así, las pérdidas de energía fluctúan entre 4% y 9% en los sistemas más eficientes. Al igual que la actividad de transmisión, la distribución está caracterizada por ser un monopolio natural debido a que presenta economías de alcance y de densidad. Por esta razón, la tarifa máxima aplicada a usuarios regulados tiene tres componentes: los precios a nivel de generación, los

peajes unitarios de los sistemas de transmisión correspondientes y el Valor Agregado de Distribución (Rodríguez, 2011).

En el Perú existen 11 empresas de distribución eléctrica las cuales se muestran en la siguiente figura junto a sus áreas de concesión:



Figura N° 3 : Empresas y ámbitos de operación en el Perú

Fuente: VI Convención de empresas distribuidoras eléctricas – FONAFE(2012)

Como se aprecia en la Figura anterior se encuentran todas las empresas de distribución eléctrica del Perú, para la presente Tesis se tomarán únicamente las que se ubican en el Sur del Perú: Electrosur, Electro Sur Este, SEAL y Electropuno, para así poder evaluar la accesibilidad y usabilidad de sus portales web y como los usuarios finales de estas empresas acceden a estos.

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1. Metodología

Para la realización de este análisis sobre los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica de la región sur del Perú se utilizó el ISO/IEC 40500 “Pautas para la Accesibilidad de contenidos web” conocido también como WCAG 2.0, a partir de ella se siguieron las siguientes premisas:

- a) **Definición de los portales web:** En esta parte hacemos la selección de los portales web, para este caso no es necesario una prueba de selección de muestra ya que solo existen cuatro empresas distribuidoras de energía eléctrica en el sur del Perú y estas serán evaluadas en su totalidad.
- b) **Evaluación de la Accesibilidad y Usabilidad Web:** Para la evaluación de estos indicadores utilizaremos las “Pautas de Accesibilidad para el contenido Web” (WCAG 2.0), esta normativa también conocida como ISO / IEC 40500:2012 dicta las directrices que hará más accesibles y usables los contenidos de las páginas web, para ello se utilizara la herramienta informática TAW (Servicios de validación de accesibilidad y movilidad web, Consultoría y formación de estándares W3C).

- c) **Análisis de resultados (Capítulo IV):** Se detallan los resultados de la evaluación de la accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, con sus respectivas tablas y figuras.
- d) **Exposición de conclusiones (Capítulo V):** Se exponen las conclusiones basadas en los objetivos de la Tesis.

A continuación se detallan los pasos para la evaluación de los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

3.2. Muestra (Definición de los portales web)

Como se ha mencionado anteriormente se ha considerado los cuatro portales web de las empresas distribuidoras del Sur del Perú, según la Figura N° 3: Empresas y Ámbitos de Operación en el Perú, estas se muestran en la tabla siguiente:

Tabla N° 5: Relación de empresas distribuidoras objeto del estudio

Empresa Distribuidora	Siglas	URL del Portal Web
Electrosur S.A.	ELS	www.electrosur.com.pe
Electro Sur Este S.A.A.	ELSE	www.else.com.pe
Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.	SEAL	www.seal.com.pe
Electropuno S.A.A.	ELPU	www.electropuno.com.pe

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Evaluación de accesibilidad y usabilidad de los portales web

Tomando como marco de referencia los criterios de recomendación de la W3C/WAI en su documento “Pautas de Accesibilidad para el contenido Web” (WCAG 2.0) se tomaran como puntos de verificación las directrices A y AA, que son las que poseen los requerimientos mínimos y medianos para la evaluación de accesibilidad y usabilidad web. Cabe señalar que estos criterios son los básicos e intermedios necesarios para que una web sea accesible y usable según la WAI la cual en al WCAG 2.0 menciona:

- Nivel A: para lograr conformidad con el nivel A (básico), la página web satisface todos los criterios de conformidad del nivel A, o proporciona una versión alternativa conforme.
- Nivel AA: para lograr conformidad con el nivel AA (intermedio), la página web satisface todos los criterios de conformidad de los niveles A y AA, o se proporciona una versión alternativa conforme al nivel AA.

El Nivel AAA (avanzado) se dejó de lado debido a que los errores arrojados por la herramienta de evaluación se dispararon en este nivel ya que sus criterios por indicador de accesibilidad y usabilidad son más avanzados.

Los indicadores que serán evaluados para cada variable y sus respectivos subindicadores se detallan en la siguiente tabla:

Tabla N° 6: Variables, indicadores y subindicadores a evaluar

Variables	Indicadores	Subindicadores
Accesibilidad	Perceptible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Textos Alternativos ✓ Medios basados en el tiempo ✓ Adaptable ✓ Distinguible
	Operable	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Accesible mediante el teclado ✓ Tiempo suficiente ✓ Provocar Ataques ✓ Navegable
Usabilidad	Comprensible	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Legible ✓ Predecible ✓ Introducción de datos asistida
	Robusto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compatible

Fuente: Elaboración propia .

Cada Indicador fue seleccionado para las variables según su definición operacional. Los puntos de verificación para cada subindicador detallado en la tabla serán explicados puntualmente en el apartado ANEXOS.

3.4. Procedimiento

Para la evaluación de los indicadores de accesibilidad se ha utilizado la herramienta TAW (www.tawdis.net), una completa herramienta web para el análisis e información del grado de accesibilidad y usabilidad que presentan otras web, la cual trabaja conforme a las pautas WCAG 1.0 y 2.0 emanadas de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI), la cual nos arroja una cantidad de errores

según la evaluación que se elija y por indicadores: Perceptible, operable, comprensible y Robusto, tal y como se detalla en la tabla anterior.

Para este caso realizaremos la evaluación a los portales con un nivel de accesibilidad WCAG 2.0 (NIVEL AA), debido a que los requerimientos para el Nivel AAA son demasiado avanzados para el nivel de los portales a evaluar.

Por motivos de agilidad se optó por aplicar TAW solamente a la página principal de cada empresa distribuidora de energía eléctrica, ya que se considera la página principal como la puerta de entrada de los usuarios, y que si esta no cumple los requisitos de accesibilidad mínimos difícilmente los usuarios con alguna discapacidad ahondarán en las páginas dependientes. Además se considera que los resultados no van a diferir demasiado con los obtenidos al chequear la primera página.

Como los resultados de la evaluación nos arrojan cantidad de errores por cada directriz de la WCAG 2.0, para su análisis determinaremos una escala para cada dimensión en relación a la cantidad de errores arrojada por cada empresa de distribución eléctrica. En la siguiente tabla se detalla la escala a utilizar, tanto para la accesibilidad web, como para la usabilidad web:

Tabla N° 7: Categorización de las dimensiones de accesibilidad

INDICADORES	DIMENSIONES	ALTO	MEDIO	BAJO
PERCEPTIBLE	TEXTOS ALTERNATIVOS	0-2	03-06	7-MAS
	ADAPTABLE	0-17	18-34	35-MAS
	DISTINGUIBLE	0-17	18-34	35-MAS
OPERABLE	TIEMPO SUFICIENTE	0		1
	NAVEGABLE	0-1	2-3	4-5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 8: Categorización de las dimensiones de usabilidad

INDICADORES	DIMENSIONES	ALTO	MEDIO	BAJO
COMPRENSIBLE	LEGIBLE	0		1
	PREDECIBLE	0		1
	INTRODUCCIÓN DE DATOS ASISTIDA	0-1	2-3	4-MAS
ROBUSTO	COMPATIBLE	0-16	17-34	35- MAS

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados se presentaran en el siguiente capítulo detallados en tablas y figuras que se describirán por cada indicador y subindicador de las variables a evaluar.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

A continuación se exponen los resultados de la evaluación de accesibilidad y usabilidad verificados con las pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.0). Para agilidad de lectura y exposición de las tablas resultantes se usara las siguientes abreviaturas:

- ELS: Electro sur S.A.
- SEAL: Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.
- ELSE: Electro Sur Este S.A.A.
- ELPU: Electropuno S.A.A.

Variable 1: Accesibilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica del sur del Perú

PERCEPTIBILIDAD: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos.

Tabla N° 9: Perceptibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE PERCEPTIBILIDAD	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

Fuente: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

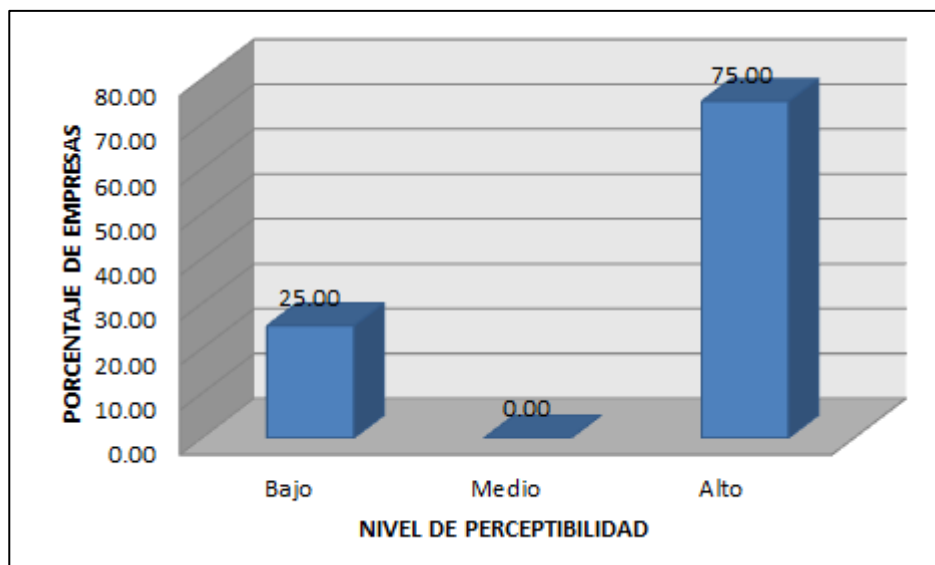


Figura N° 4: Perceptibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 9. Elaboración propia.

Dimensión 1: Textos alternativos

- Todo el contenido que no es texto, tiene una alternativa de texto que presenta información equivalente, excepto para las siguientes situaciones (controles, entradas, formato, multimedia, sensores, decoración y demás).

Tabla N° 10: Nivel de accesibilidad - Textos alternativos en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD EN TEXTOS ALTERNATIVOS	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	1	25.00
Alto	2	50.00
TOTAL	4	100.00

Fuente: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

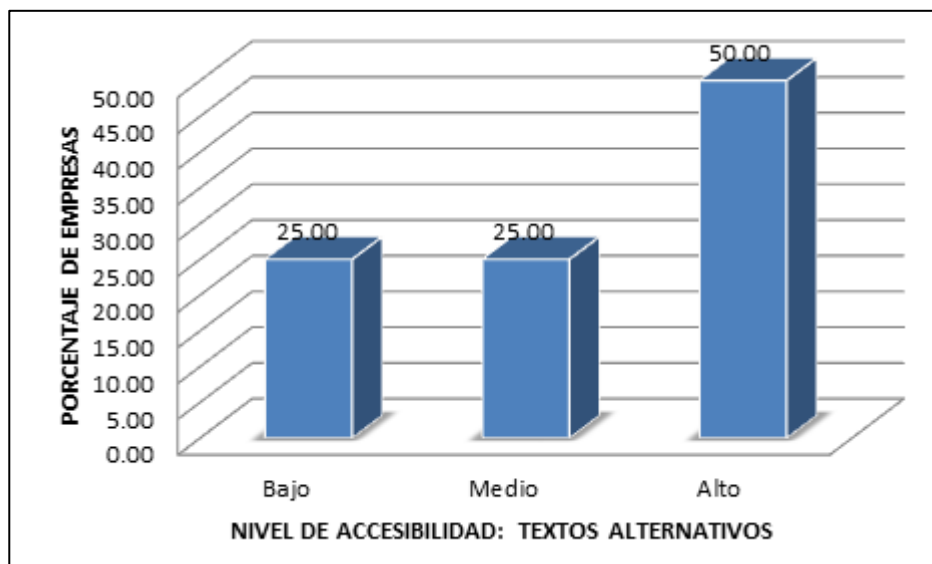


Figura N° 5: Nivel de accesibilidad - Textos alternativos en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 10. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 10:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 2 empresas con nivel alto (ELSE Y ELPY), 1 con nivel medio (ELS) y una con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a textos alternativos. Los textos alternativos

proporcionan alternativas textuales para cualquier contenido no textual por ejemplo: letra más grande, atributo *ALT* en las imágenes para una mayor comprensión, etc.

Dimensión 2: Medios basados en el tiempo

- Para contenido sólo audio grabado y contenido sólo vídeo grabado, se presenta una alternativa para los medios tempodependientes, excepto cuando el audio o el vídeo es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.
- Se proporcionan subtítulos para el contenido de audio grabado dentro de contenido multimedia sincronizado, excepto cuando la presentación es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.
- Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o una audiodescripción para el contenido de vídeo grabado en los multimedia sincronizados.
- Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados.
- Se proporciona una audiodescripción para todo el contenido de video grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.

Análisis e interpretación de la dimensión 2:

En este apartado se trata de proporcionar alternativas para los medios basados en el tiempo, es decir, descripciones de audios y videos que se presenten en el portal web a analizar, sin embargo ninguno de los portales analizados presenta alguno de estos.

Dimensión 3: Adaptable

- Información, estructura y relación transmitida a través de la presentación puede ser determinado de forma programada o ser disponible en texto.
- Cuando la secuencia en la que el contenido se presenta afecta a su significado en una correcta lectura de secuencias, se pueden determinar de forma programada.
- Proporcionar instrucciones de comprensión y operación del contenido que no se basen únicamente en las características sensoriales de los visuales, la orientación o el sonido. Componentes tales como la forma, el tamaño, la localización.

Tabla N° 11: Nivel de accesibilidad - Adaptable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD: ADAPTABLE	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

Fuente: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

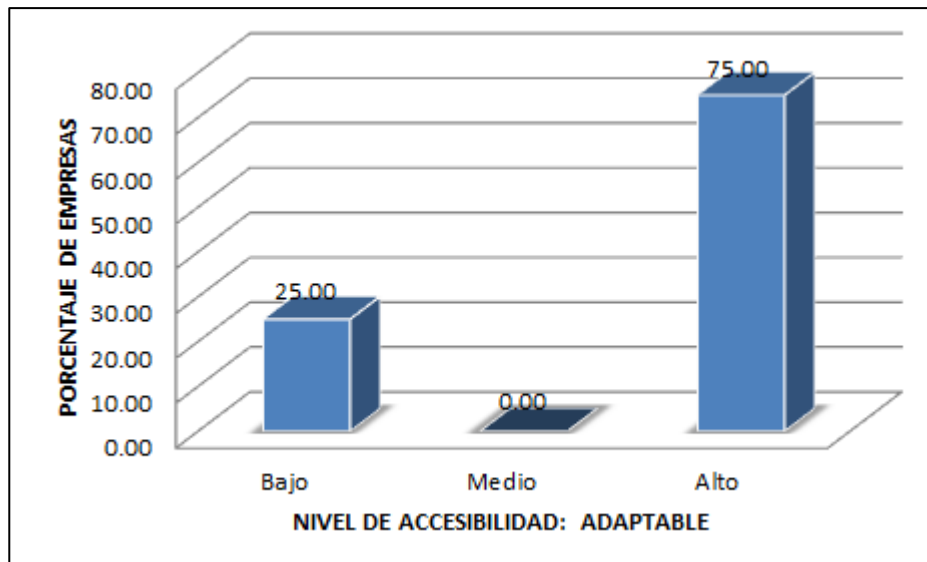


Figura N° 6: Nivel de accesibilidad - Adaptable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 11. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 11:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPU) y una con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la web es Adaptable. Con respecto a esta dimensión se observa que en los portales la distribución de la información esta de forma correcta para las empresas que tienen un nivel alto, se distinguen correctamente las distintas secciones de las que se compone la página y los colores de las letras se diferencian. Sin embargo también existen errores como la no utilización del elemento <h1> ya que muchos desarrolladores de páginas web emplean las etiquetas <div> y para definir encabezados (títulos) de sección y estructurar el contenido.

Dimensión 4: Distinguible

- El uso del color no debe hacerse el único medio visual de transmisión de información que indique una acción, impulsando una respuesta o distinguiendo un elemento visual.
- Si algún sonido de la web se escucha durante más de tres segundos, se debe proporcionar un mecanismo para pausar o detener el audio, o un mecanismo para controlar el volumen de audio.
- Se utiliza el mínimo contraste. El texto y las imágenes de texto deben tener una relación de contraste de al menos 5:1, con excepción de: grandes tamaños de letra que deben tener 3:1 y los textos o imágenes que se utilizan sólo para decorar que no tienen ningún mínimo contraste.
- El texto puede cambiarse de tamaño sin la tecnología de asistencia de hasta un 200 por ciento sin pérdida del contenido o funcionalidad.
- Cuando el apoyo a las tecnologías de accesibilidad que se está utilizando puede lograr la presentación visual, el texto se utiliza para transmitir información en lugar de imágenes de texto a excepción de las siguientes: la imagen se puede personalizar por el usuario o si el texto de presentación es esencial para la información que se transmitió.

Tabla N° 12: Nivel de accesibilidad - Distinguible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD: DISTINGUIBLE	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

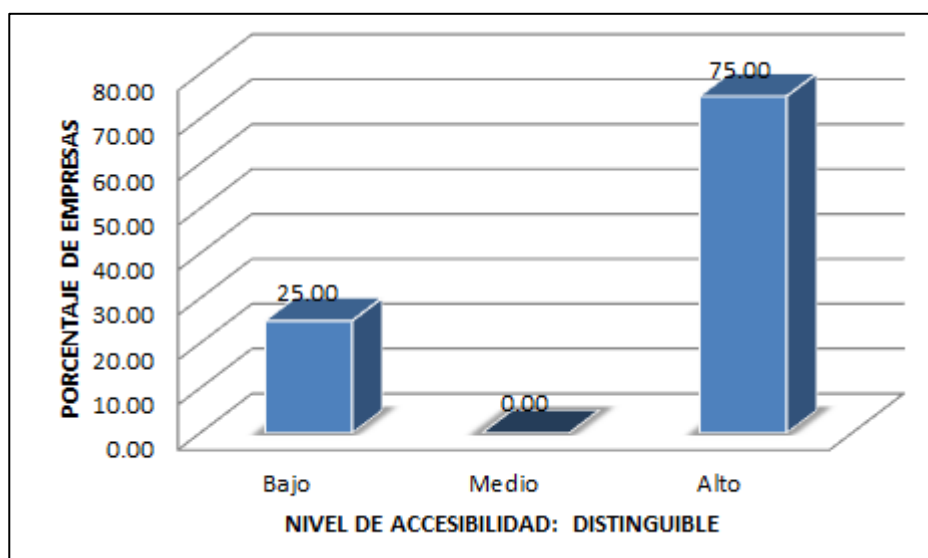


Figura N° 7: Nivel de accesibilidad - Distinguible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 12. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 12:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPU) y una con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la web es Distinguible. En esta dimensión se analiza lo que es color

de enlace, contraste entre imágenes y texto, si se puede aumentar y disminuir el tamaño de texto para personas con problemas de visión, entre otras.

OPERABILIDAD: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Tabla N° 13: Operable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE OPERABILIDAD	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	0	0.00
Medio	3	75.00
Alto	1	25.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

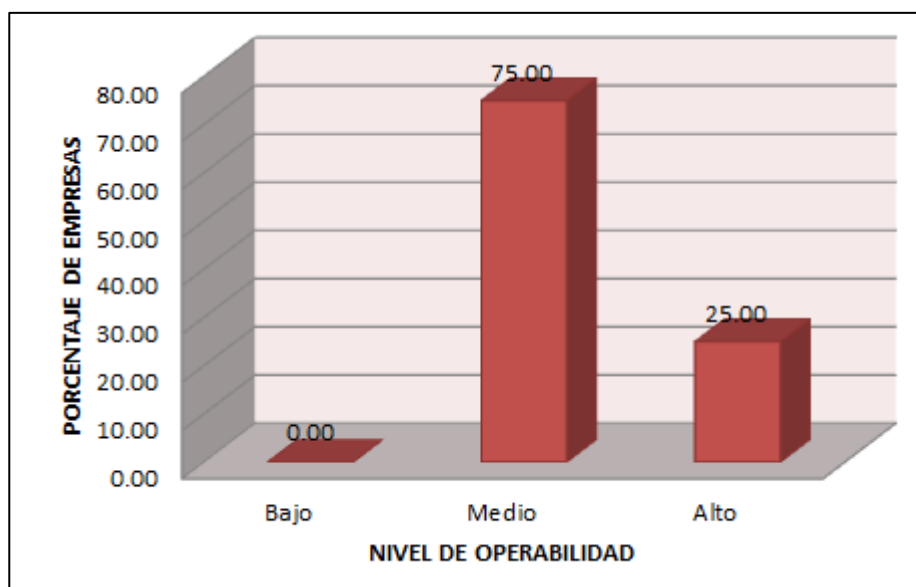


Figura N° 8: Operable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 13. Elaboración propia.

Dimensión 5: Accesible mediante el teclado

- Toda la funcionalidad del sitio es accesible a través del teclado sin la necesidad de la utilización de distintos tiempos para el uso del teclado.
- No utilizar teclas de acceso al teclado trampa. Si en algún momento no se va a utilizar sólo la tecla de tabulación y las flechas para desplazarse por el teclado se debe informar de ello.

Análisis e interpretación de los datos de la dimensión 5:

En este apartado no existen errores para ninguno de los portales web evaluados, ya que cada página de inicio es accesible mediante el teclado y mouse.

Dimensión 6: Tiempo suficiente

- Poder ajustar el límite de tiempo. Al menos una de las siguientes recomendaciones debe ser cierta: el usuario puede limitar el tiempo; el usuario puede ajustar el tiempo al menos 10 veces más el tamaño por defecto; se le informa al usuario antes de que el tiempo expire y le da al menos 20 segundos para ampliar el límite de tiempo; el tiempo límite es una parte requerida para los eventos en tiempo real; el tiempo límite no puede ser extendido sin invalidar la actividad; el límite de tiempo es mayor a 20 horas.
- El movimiento, el parpadeo, el desplazamiento, o la auto-actualización de la información en una página web dura más de tres segundos puede ser detenido

por el usuario a menos que estos eventos sean parte de una actividad donde los cambios son esenciales.

Tabla N° 14: Nivel de accesibilidad - Tiempo suficiente en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD: TIEMPO SUFICIENTE	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	2	50.00
Medio	0	0.00
Alto	2	50.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

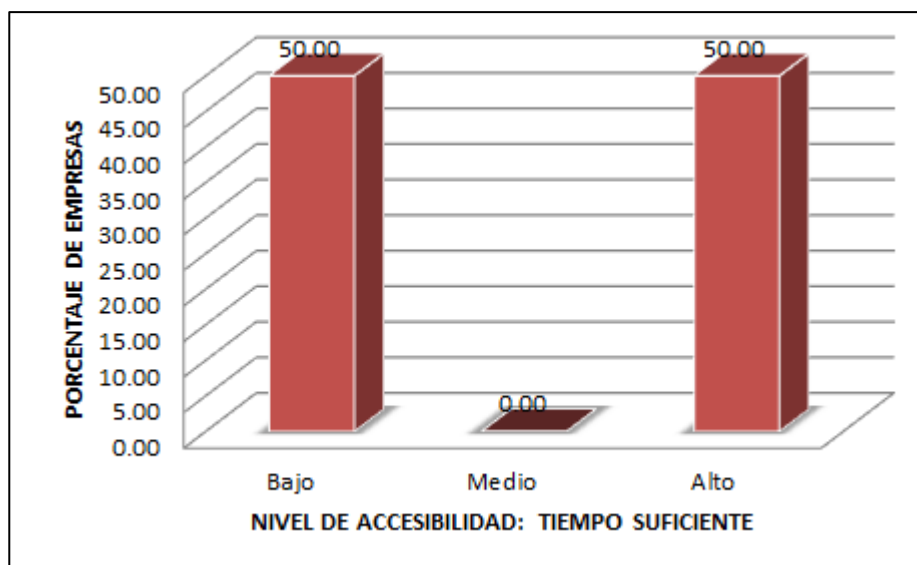


Figura N° 9: Nivel de accesibilidad - Tiempo suficiente en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 14. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 14:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 2 empresas con nivel alto (SEAL Y ELPU) y dos con nivel bajo (ELS y ELSE) en lo que respecta a tiempo suficiente. En esta dimensión se ve el tiempo de actualización de la página web y si dura más de tres segundos en los cuales el usuario puede pausarlo, además del tiempo de acceso a enlaces.

Dimensión 7: Provocar ataques

- La página web no contiene nada que parpadea más de tres veces en un segundo, o el flash está por debajo del flash general y el flash rojo de los umbrales.

Análisis e interpretación de los datos de la dimensión 7:

Esta dimensión es muy importante ya que existen personas con problemas de convulsión y ver una imagen o un texto que parpadee puede provocar un ataque, como se puede apreciar los portales web analizados no poseen letras ni textos parpadeantes en su página de inicio.

Dimensión 8: Navegable

- Existe un mecanismo para eludir los bloques contenidos que se repiten en múltiples páginas web.
- Los títulos de la página son descriptivos.

- Si la página puede ser navegada de forma secuencial y la secuencia de navegación afecta al significado o los componentes que admiten el foco, de forma que preservan el significado y la operabilidad.
- El propósito de cada link es determinado sólo por el texto indicativo o por el texto que está junto al link.
- Existe más de un modo para localizar una página dentro del portal web, excepto si la página es el resultado, o un paso de un proceso.
- Las etiquetas son descriptivas, así como los encabezados.
- El foco es visible en la página.

Tabla N° 15: Nivel de accesibilidad - Navegable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD: NAVEGABLE	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

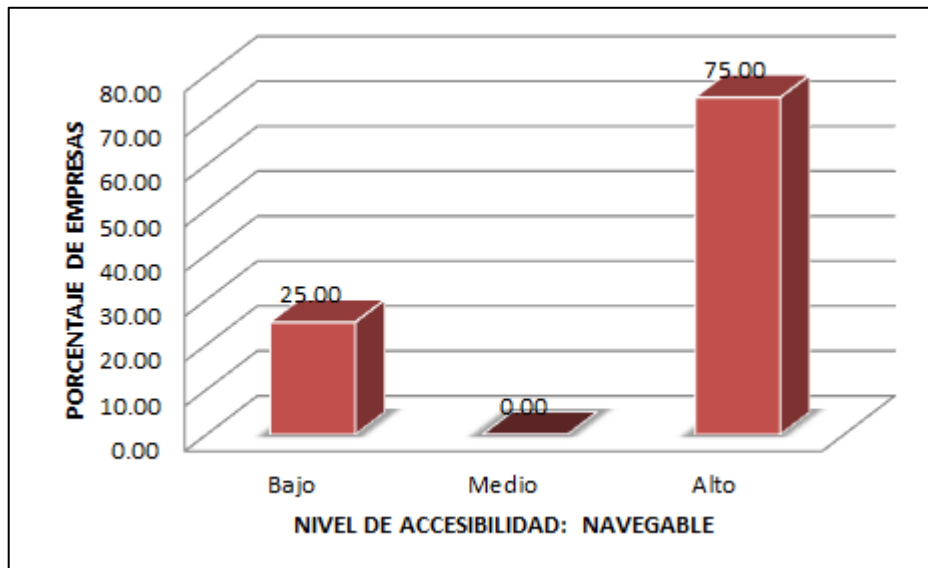


Figura N° 10: Nivel de accesibilidad - Navegable en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 15. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 15:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPU) y dos con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la web es navegable. La navegabilidad incorpora lo que es si los links son correctos, si se usa el código html <title> para definir títulos, si existen títulos descriptivos en cada bloque de información, todo esto para que facilite el acceso a la información del portal.

Variable 2: Usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica del sur del Perú

COMPENSIBILIDAD: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

Tabla N° 16: Comprensibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE COMPENSIBILIDAD	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

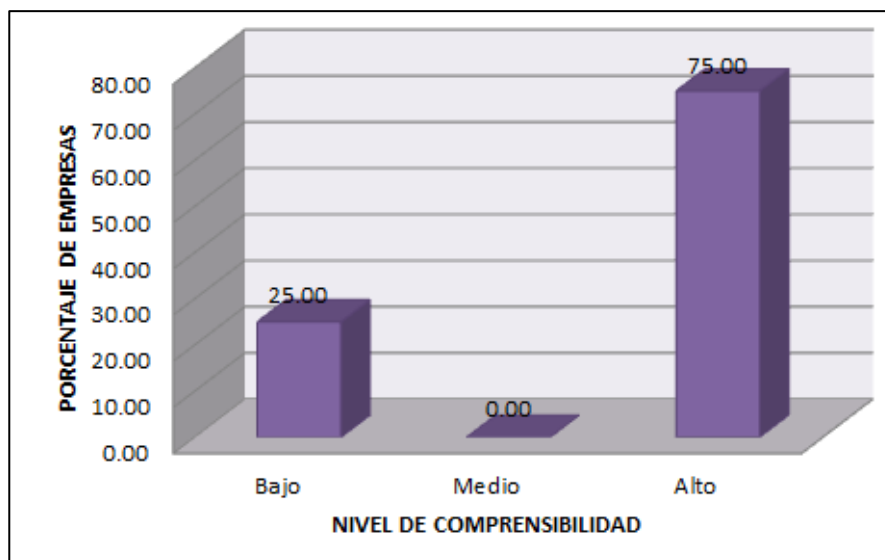


Figura N° 11: Comprensibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 16. Elaboración propia.

Dimensión 1: Legible

- El lenguaje de la página puede ser determinado de forma programada.
- El lenguaje de la página puede ser determinado de forma programada para cada párrafo o frase en el contenido, excepto para los nombres propios, términos técnicos, palabras del lenguaje indeterminado y palabras o frases que han llegado a ser parte de la lengua vernácula.

Tabla N° 17: Nivel de usabilidad - Legible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE USABILIDAD: LEGIBLE	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	3	75.00
Medio	0	0.00
Alto	1	25.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia

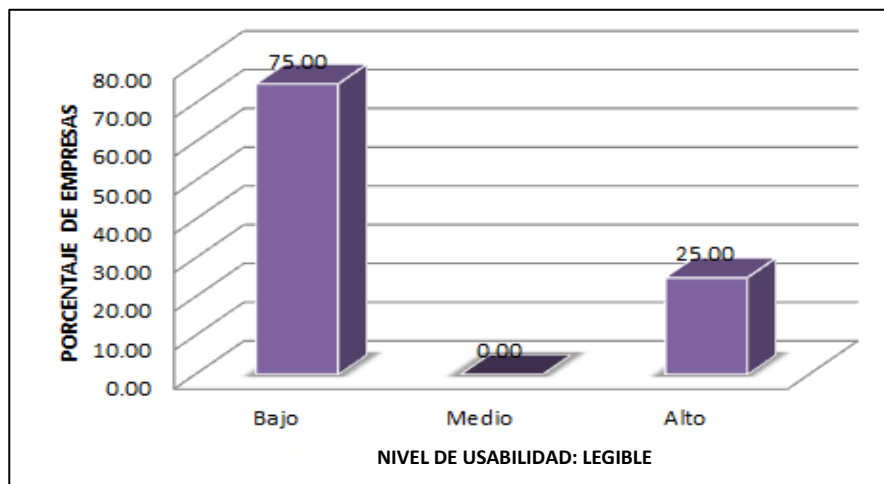


Figura N° 12: Nivel de usabilidad - Legible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 17. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 17:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existe 1 sola empresa con nivel alto (ELPU) y tres con nivel bajo (ELS, ELSE Y SEAL) en lo que respecta a si la web es legible. Esta dimensión menciona si la página web es producida en un país bilingüe y está escrito en HTML incluye contenidos en ambos idiomas. El lenguaje humano por defecto debe ser identificado como el que se habla más y definido por el atributo “lang” en el elemento HTML.

Dimensión 2: Predecible

- Cuando cualquier componente recibe el foco, no se inicia un cambio de contexto.
- Que en un usuario se sitúe en el componente, no debe causar automáticamente un cambio en el contexto a no ser que el usuario haya sido advertido antes de usar el componente.
- Existen mecanismo que hacen que la estructura de la página sea igual en las distintas páginas del portal web.
- Componentes que tiene la misma funcionalidad son identificados de forma consistente.

Tabla N° 18: Nivel de usabilidad - Predecible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE USABILIDAD: PREDECIBLE	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

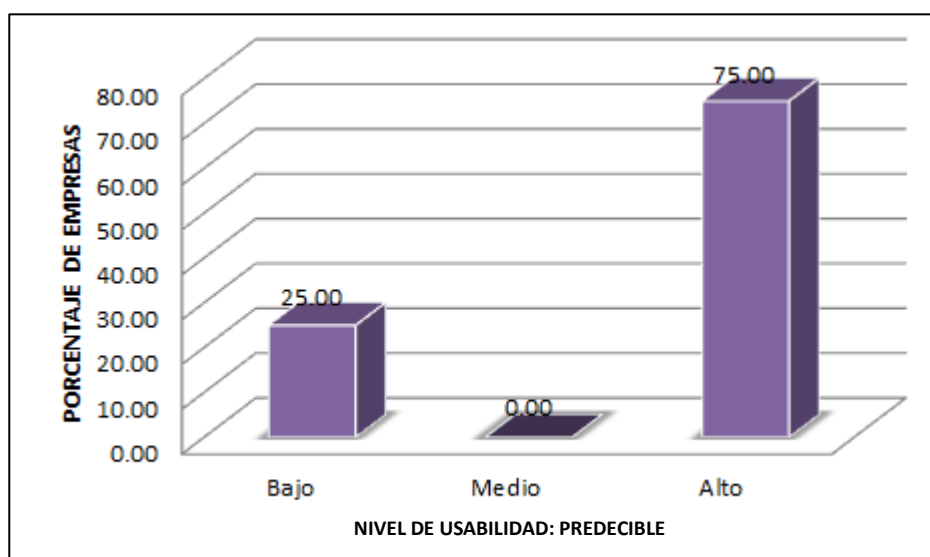


Figura N° 13: Nivel de usabilidad - Predecible en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 18. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 18:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPY) y 1 con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la web es predecible. Esta dimensión ayuda a las personas con discapacidades

visuales, limitaciones cognitivas y trastornos motores, reduciendo la posibilidad de que un cambio de contexto se producirá de forma inesperada.

Dimensión 3: Introducción de datos asistida

- Si se detecta un error de identificación, el ítem que ha identificado ese error es descrito al usuario mediante texto.
- Las etiquetas o instrucciones son proporcionadas cuando el contenido requiere la entrada del usuario.
- Si un error de entrada es detectado y se sugiere que se corrija, entonces la sugerencia es proporcionada al usuario, a menos que pueda poner en peligro la seguridad o el propósito del contenido.
- Para páginas que realicen transacciones financieras o compromisos jurídicos contra una base de datos debe cumplir al menos una de los siguientes hechos: las transacciones son reversibles, se le informa al usuario de los posibles errores y se le ofrece la posibilidad de poder corregirlos, un mecanismo que permita revisar, confirmar y corregir la información antes de realizar la transacción.

Tabla N° 19: Nivel de usabilidad - Introducción de datos asistida en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE USABILIDAD: INTRODUCCION DE DATOS ASISTIDA	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	0	0.00
Medio	1	25.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

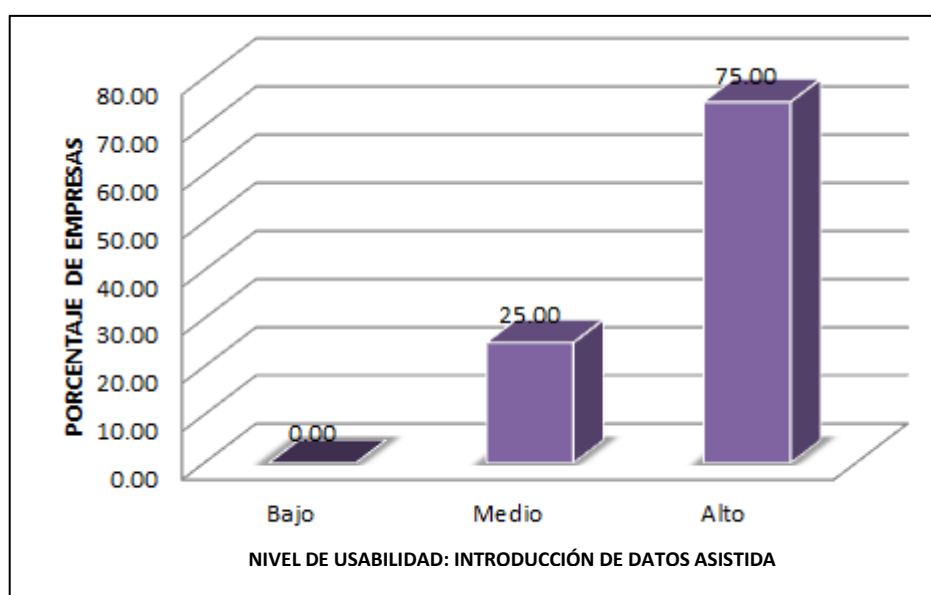


Figura N° 14: Nivel de usabilidad - Introducción de datos asistida en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 19. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 19:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPY) y 1 con nivel medio (SEAL) en lo que

respecta a la introducción de datos asistida. Esta dimensión verifica todo lo que respecta a asistencia en entrada de datos y errores, es decir, en una entrada de datos debe haber indicaciones para el llenado de los Text box y si se comete un error nos debe arrojar un texto que nos indique en que hemos fallado.

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

Dimensión 4: Compatible

- Todo contenido realizado utilizando lenguajes de marca deber ser completo con elementos de inicio y fin de etiquetas excepto según lo permitido por sus especificaciones, los elementos deben estar anidados, según sus especificaciones.
- Para toda interfaz de usuario, el nombre, el rol, estados, propiedades y valores pueden ser determinados de forma programada; a su vez se debe notificar de estos cambios a los agentes de usuarios, incluidas las tecnologías de asistencia.

Tabla N° 20: Nivel de Robustez en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ROBUSTEZ	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

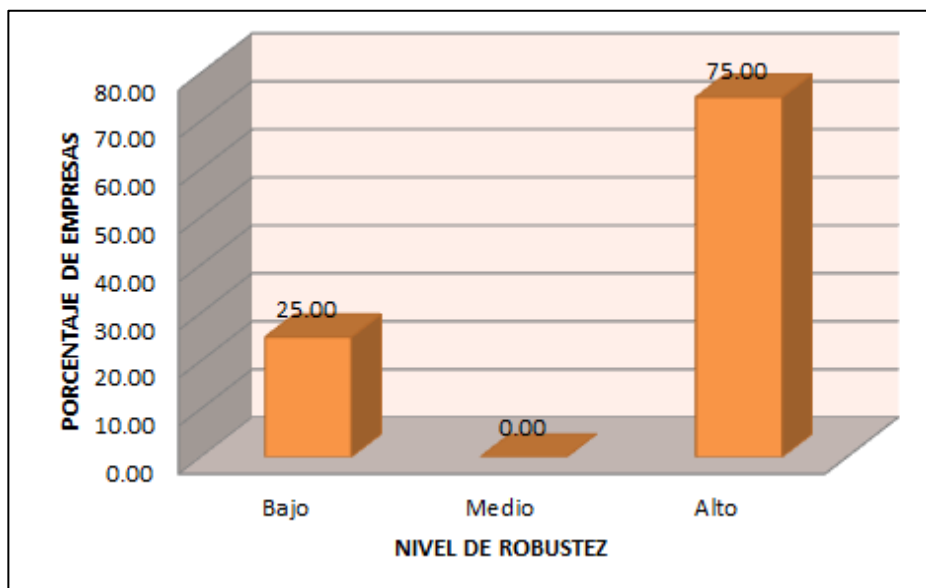


Figura N° 15: Nivel de Robustez en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 20. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 20:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPY) y 1 con nivel medio (SEAL) en lo que respecta a si la página web es compatible (robusta). Esta dimensión verifica todos

los componentes de la interfaz de usuario permitiendo la compatibilidad con la tecnología de asistencia, tales como lectores de pantalla, magnificadores de pantalla y software de reconocimiento de voz, utilizado por las personas con discapacidad.

4.2. Resultados finales indicados por variable

A continuación se presenta los promedios calculados, partiendo de los resultados por cada indicador de nuestras variables, los resultados fueron los siguientes:

Tabla N° 21: Nivel de accesibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	1	25.00
Alto	2	50.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

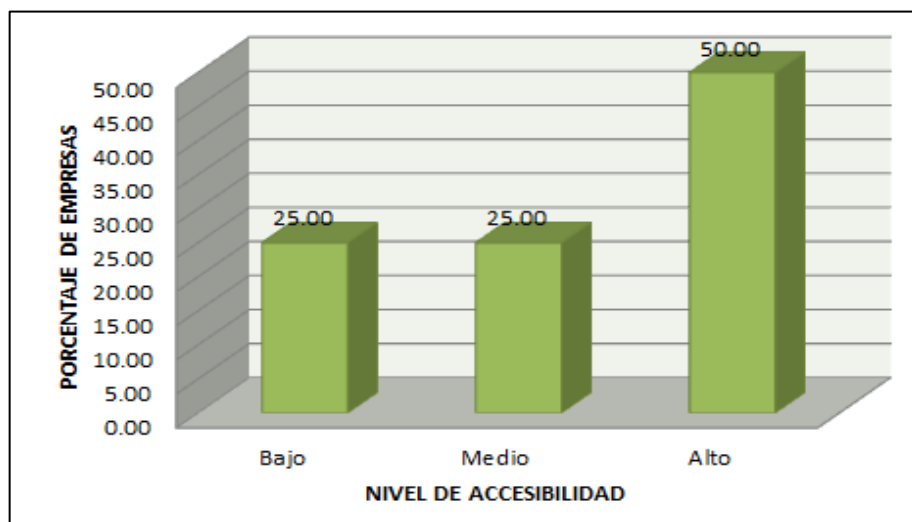


Figura N° 16: Nivel de accesibilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 21. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 21:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 2 empresas con nivel alto (ELSE Y ELPU), 1 con nivel medio (ELS) y 1 con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la página web es accesible.

Tabla N° 22: Nivel de usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE USABILIDAD	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	0	0.00
Alto	3	75.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

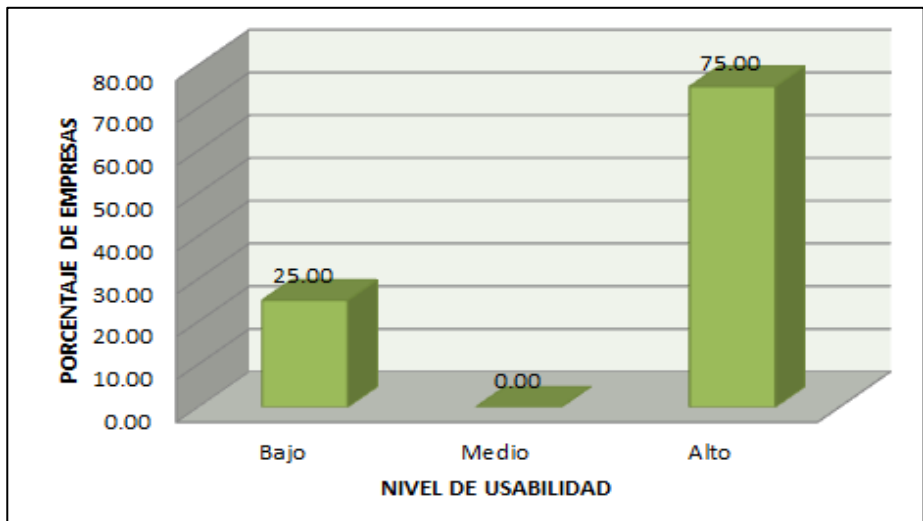


Figura N° 17: Nivel de usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 22. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 22:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 3 empresas con nivel alto (ELS, ELSE Y ELPU) y 1 con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la página web es usable.

Tabla N° 23: Nivel de accesibilidad y usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

NIVEL DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD	EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	
	N°	%
Bajo	1	25.00
Medio	1	25.00
Alto	2	50.00
TOTAL	4	100.00

FUENTE: Test de accesibilidad TAW-WCAG 2.0. Elaboración propia.

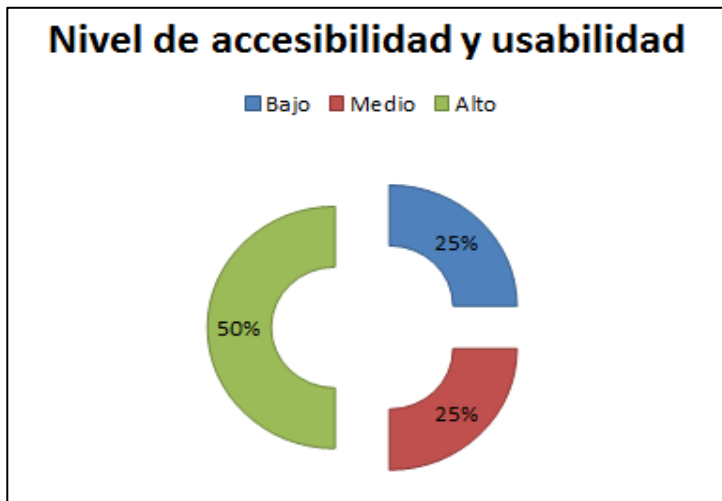


Figura N° 18: Nivel de accesibilidad y usabilidad en los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, 2013

Fuente: Datos de la Tabla N° 23. Elaboración propia.

Análisis e interpretación de los datos de la Tabla N° 23:

De la lectura de los datos procesados, se determina que existen 2 empresas con nivel alto (ELSE Y ELPU), 1 con nivel medio (ELS) y 1 con nivel bajo (SEAL) en lo que respecta a si la página web es accesible y usable.

CAPÍTULO IV

DISCUSIONES

- Primero se eligió la normativa sobre la cual se iba a trabajar, para esto se recabo información en la cual la mayoría de trabajos encontrados apuntaba a la “Iniciativa de Accesibilidad Web” (WAI) en su documento: “Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web” (WCAG 2.0), la cual se rige por una serie de directrices validadas por la “International Organization for Standardization” (ISO).
- El uso de esta normativa facilitó el desarrollo ya que posee una ficha de observación validada la cual es comprobable mediante diversas herramientas, las cuales fueron expuestas en el marco teórico de la presente tesis.
- En comparación a otros trabajos, el presente destaca por la valorización con respecto a los niveles: alto, medio y bajo; ya que estos fueron evaluados y promediados basándose en la cantidad de errores por indicador hallados por la herramienta informática TAW, lo que difiere de otros proyectos de investigación los cuales se limitaban a colocar los resultados de la herramienta utilizada, mas no a realizar un análisis a estos.

- Para verificar si los portales analizados son accesibles para personas que presenten alguna discapacidad, o usables para personas con dificultad de aprendizaje, se presentaron los resultados obtenidos y a continuación las conclusiones a las que se han llegado por medio del análisis de estos.

CONCLUSIONES

- Tal y como se observa en los cuadros resultantes, se ha identificado que el nivel de Accesibilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica de la región sur del Perú respecto a sus indicadores: perceptible y operable es el siguiente: las empresas Electro Sur Este y Electropuno tienen un nivel alto, la empresa Electrosur posee un nivel medio y por último la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste posee un nivel bajo.
- Tal y como se observa en los cuadros resultantes, se ha identificado que el nivel de Usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica de la región sur del Perú respecto a sus indicadores: Comprensible y robusto es el siguiente: las empresas Electrosur, Electro Sur Este y Electropuno poseen un nivel de usabilidad alto y la empresa Sociedad eléctrica del Sur Oeste posee un nivel bajo.
- Se concluye al determinar los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica respecto al nivel “A” (nivel básico) y “AA” (nivel intermedio) de las pautas de accesibilidad de los contenidos web (WCAG 2.0) se encuentran de la siguiente manera: los portales web de las empresas Electro Sur Este y

Electropuno poseen un nivel Alto, el portal web de la empresa Electrosur posee un nivel medio y la empresa Sociedad eléctrica del Sur Oeste (SEAL) un nivel bajo. Estos niveles obtenidos son aceptables ya que al pertenecer a una sociedad donde falta un largo camino por recorrer respecto a estándares internacionales los resultados no han sido desastrosos.

RECOMENDACIONES

- Según los resultados expuestos, se recomienda que las empresas analizadas tomen cada vez mayor interés en lo que respecta a sus portales web, ya que son el medio por cual las personas pueden acceder a la información que ellos brindan, consumos, reclamos, etc. Es por ello que no deben ser puertas cerradas para personas con discapacidad o que no sepan utilizar las tecnologías de la información.
- Se recomienda que los desarrolladores diseñen los portales web basados en estándares internacionales para así poder posicionarnos en una mejor ubicación respecto a otros países más desarrollados en lo que respecta al diseño y desarrollo de aplicaciones.
- Se recomienda que el estudio de accesibilidad y usabilidad web siga adelante para que posteriormente los portales de diversas empresas se exijan así mismas el cumplimiento de estándares internacionales, con el objetivo de no excluir a personas con discapacidad y que no tengan un conocimiento amplio sobre el uso de aplicaciones en la web. De esta manera se podrá presentar alternativas de solución frente a los problemas que se encuentren durante el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, J. (2009). *Análisis y Rediseño de un portal Web*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Barzabal, L. (2004). *Accesibilidad al contenido web para todas las personas*. *Comunicación y Pedagogía*, 194, 13-19.
- Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (2000). *Tejiendo en la red: el inventor del World Wide Web nos descubre su origen*: Siglo XXI de España Editores.
- Buzaglo, H. (2012). *Plan Estratégico de las Empresas Distribuidoras, Una visión a Futuro*. Paper presentado en la VI Convención de empresas de Distribución eléctrica de FONAFE, Ucayali.
- Carrasco, S. (2005) *Metodología de la Investigación Científica*. Primera Edición. Perú, Editorial San Marcos. 2005. 474 p.
- Cumbreras, C., & Fuentes, M. (2006). *Usabilidad en las Páginas Web: Distintas Metodologías, creación de una guía de evaluación Heurística para analizar un sitio web, aplicación en Enfermería*. *Enfermería Global*, 9.
- Fernandez, F. (2011). *Análisis de Usabilidad y Accesibilidad de los sitios web de las Mutuas de la Seguridad Social más representativas en España*. *Cuadernos de Gestión de Información.*, 1(1), 35-46.
- Ferré, X. (2000). *Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software*. Paper presentado en la V Jornada de Ingeniería de Software y Bases de Datos (JISBD 2000).
- Fuentes, L., Figueroa, C., & Baltazar, M. (2004). *Modelo de Análisis de Páginas Web de Cadenas Hoteleras: El caso de España y Portugal*.
- Granados, E., & García, V. (2008). *Modelo de medición y evaluación de la usabilidad en sitios web de la banca virtual en Colombia*: Red Ingeniería y Universidad.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Tercera Edición. Mexico, D.F. McGraw Hill. 850 p.
- Montero, H., & Fernández, M. (2003). *Qué es la Accesibilidad Web*. No Solo Usabilidad, 2.
- Montero, H., Fernández, M., & Iazza, G. (2004). *Diseño Web centrado en el usuario: usabilidad y arquitectura de la información*. Hipertext. net(2).
- López, L., Méndez, E., & Sorli, Á. (2002). *Evaluación de la accesibilidad y usabilidad de los sitios web de las bibliotecas públicas catalanas*. 31.
- Lorés, J., & i Saltiveri, T. (2004). *La Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad aplicada al diseño y desarrollo de sitios web*: Universitat de Lleida.
- Mascheroni, M., Greiner, C., Petris, R., Dapozo, G., & Estayno, M. (2012). *Calidad de software e ingeniería de usabilidad*.
- Pérez, M., & Sánchez, I. (2010). *Atención a la e-accesibilidad y usabilidad universal en el diseño formativo*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 89-99.
- Rodrigo, C. (2007). *Usabilidad y Accesibilidad de los Sitios Web: Diseño y Arquitectura*: Universidad Nacional de Educacion a Distancia, UNED.
- Romero, R. (2001). *Metodología práctica de revisión de la accesibilidad de sitios Web, Internet para todos y Diseño de Sitios Web Accesibles*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Siegel, D. (1997). *Técnicas avanzadas para el diseño de páginas web*: Anaya Multimedia-Anaya Interactiva.
- Spivack, N. (2007). *How the WebOS evolves*. Nova Spivacks WebLog. Radar Networks.
- Térmens, M., Ribera, M., & Sulé, A. (2003). *Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas*. Revista española de documentación científica, 26.

Usero, J., & Navarra, P. (2006). *La accesibilidad de los contenidos web* (Vol. 3): Editorial UOC.

Yonaitis, R. (2002). *Comprendiendo la accesibilidad*. Ed. Edita Hisoftware.

Referencias bibliográficas web

CODESI. (2005). *Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú. La Agenda Digital Peruana*. Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado el 29/07/2013 de <http://www.peru.gob.pe/AgendaDigitalPeru/agendadigitalperu.htm>.

Consortium, W. (2001). *Web Access Initiative (WAI)*. Recuperado el 05/07/2013, de <http://www.w3.org/WAI>

Consortium, W. (2001). *eEurope: Una sociedad de la información para todos*. Recuperado el 19/07/2013 de <http://www.w3.org/WAI/References/eEurope>

Consortium, W. (2001). *W3C de la A a la Z*. Recuperado el 14/07/2013, de www.w3c.es/

ISO 9241-11 (1998). *Guidance on usability*. Recuperado el 26/07/2013, de http://webdiis.unizar.es/asignaturas/IPO/wp-content/uploads/2013/02/UNE-EN_ISO_9241-111998.pdf.

Lima, P. (2013). *5% de peruanos sufren alguna discapacidad, fuente: INEI*. Recuperado el 25/07/2013, de <http://publimetro.pe/actualidad/15198/noticia-5-peruanos-vive-discapacidad>

Nº126-2009-PCM, Resolución Ministerial (2009). *Lineamientos de Accesibilidad a páginas web y aplicaciones para telefonía móvil para Instituciones Públicas del Sistema Nacional de Informática*. Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado el 11/07/2013 de

http://www2.pcm.gob.pe/Transparencia/Resol_ministeriales/2009/RM-126-2009.pdf.

Rangel, F. (2008). *Accesibilidad y usabilidad en la web*. Recuperado el 19/07/2013, de <http://grupofivasa.blogspot.com/2010/04/accesibilidad-y-usabilidad-en-la-web.html>

Rodríguez, P. (2011). *Informe Sectorial PERÚ: SECTOR ELECTRICIDAD*. Recuperado el 02/08/2013 de http://www.ratingspcr.com/archivos/publicaciones/SECTORIAL_PERU_ELECTRICIDAD_201106.pdf

Rodríguez, R. A., Giulianelli, D. A., Vera, P. M., & Estevez, E. C. (2008). *Marco de medición de la accesibilidad Web*. Paper presentado en el Workshop de Ingeniería de Software y Bases de Datos (WISBD), La Plata. Recuperado el 19/07/2013 de <http://hdl.handle.net/10915/21957>

SIDAR, F. *Herramientas para la revisión y reparación de la accesibilidad*. Recuperado el 20/07/2013 de <http://www.sidar.org>

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA		
TITULO: NIVELES DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD DE LOS PORTALES WEB DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA REGIÓN SUR DEL PERÚ - 2013		
PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES
<i>Problema Principal:</i>	<i>Objetivo Principal:</i>	
¿Cuáles son los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región Sur del Perú?	Determinar los niveles de accesibilidad y usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región Sur del Perú.	Variable Asociada: Accesibilidad <ul style="list-style-type: none"> • Perceptibilidad • Operabilidad
<i>Problemas Específicos:</i>	<i>Objetivos Específicos:</i>	
a) ¿Cuál es el nivel de accesibilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú?	a) Identificar el nivel de accesibilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú.	Variable Asociada: Usabilidad <ul style="list-style-type: none"> • Comprensibilidad • Robustez
b) ¿Cuál es el nivel de usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú?	b) Identificar el nivel de usabilidad de los portales web de las empresas distribuidoras de energía eléctrica en la región sur del Perú.	

ANEXO N° 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Subindicadores
Variable Asociada 1:	Accesibilidad Web es hablar del acceso de todos a la Web, independientemente de tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica, y capacidades de los usuarios	Accesibilidad General	<ul style="list-style-type: none"> • Perceptibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Textos Alternativos • Medios basados en el tiempo • Adaptable • Distinguible
Accesibilidad			<ul style="list-style-type: none"> • Operabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Legible • Predecible • Introducción de datos asistida
Variable Asociada 2:	Es la cualidad que tiene un sistema por la que permite a sus usuarios alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción.	Facilidad de uso	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesible mediante el teclado • Tiempo suficiente • Provocar Ataques • Navegable
Usabilidad			<ul style="list-style-type: none"> • Robustez 	<ul style="list-style-type: none"> • Compatible

ANEXO N° 3: INSTRUMENTO DE MEDICIÓN SEGÚN WCAG 2.0

CARACTERÍSTICAS DE ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD		Nivel
PERCEPTIBILIDAD		
Textos Alternativos	1.1.1 Todo el contenido que no es texto, tiene una alternativa de texto que presenta información equivalente, excepto para las siguientes situaciones (controles, entradas, formato), multimedia, sensores, decoración y demás.	A
Medios basados en el tiempo	1.2.1 Las leyendas pregrabadas son proporcionadas por contenido multimedia sincronizado y pregrabado, excepto si el contenido multimedia sincronizado es una alternativa de texto y está claramente titulada.	A
	1.2.2 Descripciones de audio o texto alternativo completo para el contenido multimedia sincronizado incluyendo alguna interacción, es proporcionado por contenido multimedia sincronizado pregrabado.	A
	1.2.3 Las leyendas dinámicas son proporcionadas por contenido multimedia sincronizado en vivo.	AA
	1.2.4 Descripciones en audio de video son proporcionadas para contenido sincronizado multimedia pregrabado.	AA
	1.2.5 Proporciona una interpretación al lenguaje de signos para los contenidos multimedia pregrabados.	AA
Adaptable	1.3.1 Información, estructura y relación transmitida a través de la presentación puede ser determinado de forma programada o ser disponible en texto.	A
	1.3.2 Cuando la secuencia en la que el contenido se presenta afecta a su significado en una correcta lectura de secuencias, se pueden determinar de forma programada.	A

	1.3.3 Proporcionar instrucciones de comprensión y operación del contenido que no se basen únicamente en las características sensoriales de lo visual, la orientación o el sonido. Componentes tales como la forma, el tamaño y la localización.	A
Distinguible	1.4.1 El uso del color no debe hacerse el único medio visual de transmisión de información, que indique una acción, impulsando una respuesta o distinguiendo un elemento visual.	A
	1.4.2 Si algún sonido de la web se escucha durante más de tres segundos, se debe proporcionar un mecanismo para pausar o detener el audio o un mecanismo para controlar el volumen de audio.	A
	1.4.3 Se utiliza el mínimo contraste. El texto y las imágenes de texto deben tener una relación de contraste de al menos 5:1, con excepción de: grandes tamaños de letra, estas deben tener 3:1 y los textos o imágenes que se utilizan sólo para decorar que no tienen ningún mínimo contraste.	AA
	1.4.4 El texto puede cambiarse de tamaño sin la tecnología de asistencia de hasta un 200 por ciento, sin pérdida del contenido o funcionalidad.	AA
	1.4.5 Cuando el apoyo a las tecnologías de accesibilidad que se está utilizando puede lograr la presentación visual, el texto se utiliza para transmitir información en lugar de imágenes de texto a excepción de las siguientes: la imagen se puede personalizar por el usuario o si el texto de presentación es esencial para la información que se transmitió.	AA

OPERABILIDAD		
Accesible mediante el teclado	2.1.1 Toda la funcionalidad del sitio es accesible a través del teclado sin la necesidad de la utilización de distintos tiempos para el uso del teclado.	A
	2.1.2 No utilizar teclas de acceso al teclado trampa. Si en algún momento no se va a utilizar sólo la tecla de tabulación y las flechas para desplazarse por el teclado se deben informar de ello.	A
Tiempo Suficiente	2.2.1 Poder ajustar el límite de tiempo. Al menos una de las siguientes recomendaciones debe ser cierta: el usuario puede limitar el tiempo; el usuario puede ajustar el tiempo al menos 10 veces más el tamaño por defecto; se le informa al usuario antes de que el tiempo expire y le da al menos 20 segundos para ampliar el límite de tiempo; el tiempo límite es una parte requerida para los eventos en tiempo real; el tiempo límite no puede ser extendido sin invalidar la actividad; el límite de tiempo es mayor a 20 horas.	A
	2.2.2 El movimiento, el parpadeo, el desplazamiento, o la auto-actualización de la información en una página web dura más de tres segundos puede ser detenido por el usuario a menos que estos eventos sean parte de una actividad donde los cambios son esenciales.	AA
Provocar Ataques	2.3.1 La página web no contiene nada que parpadea más de tres veces en un segundo, o el flash está por debajo del flash general y el flash rojo de los umbrales.	A
Navegable	2.4.1 Existe un mecanismo para eludir los bloques contenidos que se repiten en múltiples páginas web.	A

	2.4.2 Los títulos de la página son descriptivos.	A
	2.4.3 Si la página puede ser navegada de forma secuencial y la secuencia de navegación afecta al significado o los componentes que admiten el foco, de forma que preservan el significado y la operabilidad.	A
	2.4.4 El propósito de cada link es determinado sólo por el texto indicativo o por el texto que está junto al link.	A
	2.4.5 Existe más de un modo para localizar una página dentro del portal web, excepto si la página es el resultado, o un paso de un proceso.	AA
	2.4.6 Las etiquetas son descriptivas, así como los encabezados.	AA
	2.4.7 El foco es visible en la página.	AA
COMPRESIBILIDAD		
Legible	3.1.1 El lenguaje de la página puede ser determinado de forma programada.	A
	3.1.2 El lenguaje de la página puede ser determinado de forma programada para cada párrafo o frase en el contenido, excepto para los nombres propios, términos técnicos, palabras del lenguaje indeterminado y palabras o frases que han llegado a ser parte de la lengua vernácula.	AA
Predecible	3.2.1 Cuando cualquier componente recibe el foco no se inicia un cambio de contexto	A
	3.2.2 Que en un usuario se sitúe en el componente, no debe causar automáticamente un cambio en el contexto a no ser que el usuario haya sido advertido antes de usar el componente.	A

	3.2.3 Existen mecanismo que hacen que la estructura de la página sea igual en las distintas páginas del portal web.	AA
	3.2.4 Componentes que tiene la misma funcionalidad son identificados de forma consistente.	AA
Entrada de datos asistida	3.3.1 Si se detecta un error de identificación, el ítem que ha identificado ese error es descrito al usuario mediante texto.	A
	3.3.2 Las etiquetas o instrucciones son proporcionadas cuando el contenido requiere la entrada del usuario.	A
	3.3.3 Si un error de entrada es detectado y se sugiere que se corrija, entonces la sugerencia es proporcionada al usuario, a menos que pueda poner en peligro la seguridad o el propósito del contenido.	AA
	3.3.4 Para páginas que realicen transacciones financieras o compromisos jurídicos contra una base de datos debe cumplir al menos uno de las siguientes hechos: las transacciones son reversibles, se le informa al usuario de los posibles errores y se le ofrece la posibilidad de poder corregirlos, un mecanismo que permita revisar, confirmar y corregir la información antes de realizar la transacción.	AA
ROBUSTEZ		
Compatible	4.1.1 Todo contenido realizado utilizando lenguajes de marca deber ser completo con elementos de inicio y fin de etiquetas excepto según lo permitido por sus especificaciones, los elementos deben estar anidados, según sus especificaciones.	A
	4.1.2 Para toda interfaz de usuario, el nombre, el rol,	A

	estados, propiedades y valores pueden ser determinados de forma programada; a su vez se debe notificar de estos cambios a los agentes de usuarios, incluidas las tecnologías de asistencia.	
--	---	--

Fuente: ISO/IEC 40500, Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web

Las directrices antes descritas pertenecen a la norma ISO/IEC 40500, “Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web”, aprobada por la Organización Internacional de Normalización (ISO), dicha normativa contiene el instrumento validado por una larga gama de expertos los cuales en coordinación con otros organismos la aprobaron para que pueda ser utilizada de la mejor forma posible, para así poder evaluar los indicadores de accesibilidad y usabilidad de páginas web siguiendo un estándar apropiado para dicho fin.

ANEXO N° 4: RESULTADOS CODIFICADOS

Se ha codificado siguiendo las Pautas de Accesibilidad para el contenido Web (WCAG 2.0), cantidad de errores que arroja la evaluación de las siguientes empresas:

- ELS: Electrosur S.A.
- SEAL: Sociedad Electrica del Sur Oeste S.A.
- ELSE: Electro Sur Este S.A.A.
- ELPU: Electropuno S.A.A.

		N° de Errores				
CARACTERISTICAS DE ACCESIBILIDAD		Nivel	ELS	SEAL	ELSE	ELPU
PERCEPTIBLE	1.1 Textos Alternativos		3	8	0	1
	1.1.1 - Contenido no textual	A	3	8	na	1
	1.2 Medios basados en el Tiempo		0	0	0	0
	1.2.1 - Sólo audio y solo vídeo (grabaciones)	A	na	na	na	na
	1.2.2 - Subtítulos (pregrabados)	A	na	na	na	na
	1.2.3 - Audiodescripción o Medio Alternativo	A	na	na	na	na
	1.2.4 - Subtítulos (en directo)	AA	na	na	na	na
	1.2.5 - Descripción auditiva (Pregrabada)	AA	na	na	na	na
	1.3 Adaptable		4	54	1	1
	1.3.1 - Información y relaciones	A	4	54	1	1
	1.3.2 - Secuencia con significado	A	0	0	na	0
	1.3.3 - Características sensoriales	A	0	0	0	0
	1.4 Distinguible		5	54	0	0
	1.4.1 - Uso del color	A	0	0	0	0
	1.4.2 - Control del audio	A	0	na	0	0
	1.4.3 - Contraste (Mínimo)	A	0	0	0	0
	1.4.4 - Redimensionamiento del texto	AA	5	54	0	0
	1.4.5 - Imágenes de texto	AA	0	0	0	0
	TOTAL			12	116	1
OPERABLE	2.1 Accesible mediante el teclado		0	0	0	0
	2.1.1 - Teclado	A	0	0	0	0
	2.1.2 - Sin bloqueos de teclado	A	0	0	0	0
	2.2 Tiempo suficiente		1	0	1	0
	2.2.1 - Tiempo ajustable	A	0	0	1	0
	2.2.2 - Pausar, detener, ocultar	A	1	0	0	0
2.3 Provocar ataques			0	0	0	0

	2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos	A	0	0	0	0
	2.4 Navegable		1	4	0	0
	2.4.1 - Evitar bloques	A	0	0	0	0
	2.4.2 - Páginas tituladas	A	0	1	0	0
	2.4.3 - Orden del foco	A	0	0	0	0
	2.4.4 - Propósito de los enlaces (en contexto)	A	1	3	0	0
	2.4.5 - Múltiples vías	AA	0	0	0	0
	2.4.6 - Encabezados y etiquetas	AA	0	0	0	0
	2.4.7 - Foco visible	AA	0	0	0	0
	TOTAL		2	4	1	0
COMPENSIBLE	3.1 Legible		1	1	1	0
	3.1.1 - Idioma de la página	A	1	1	1	0
	3.1.2 - Idioma de las partes	AA	0	0	0	0
	3.2 Predecible		0	1	0	0
	3.2.1 - Al recibir el foco	A	0	0	0	0
	3.2.2 - Al introducir datos	A	0	1	0	0
	3.2.3 - Navegación consistente	AA	0	0	0	0
	3.2.4 - Identificación consistente	AA	0	0	0	0
	3.3 Introducción de datos asistida		0	2	0	1
	3.3.1 - Identificación de errores	A	0	0	0	0
	3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A	na	2	na	1
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA	0	0	0	0	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA	0	0	0	0	
	TOTAL		1	4	1	1
ROBUSTO	4.1 Compatible		1	52	1	9
	4.1.1 - Procesamiento	A	1	43	1	8
	4.1.2 - Nombre, función, valor	A	0	9	0	1
	TOTAL		1	52	1	9

*na = no aplica

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 5: VARIABLES CODIFICADAS POR INDICADORES Y DIMENSIONES

VARIABLE N° 1: ACCESIBILIDAD

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	PERCEPTIBLE								
	TEXTOS ALTERNATIVOS		MEDIOS BASADOS EN EL TIEMPO		ADAPTABLE		DISTINGUIBLE		NIVEL
	N°	NIVEL	N°	NIVEL	N°	NIVEL	N°	NIVEL	
Electrosur S.A.	3	MEDIO	0	-	4	ALTO	5	ALTO	ALTO
Sociedad Elect. Del Sur Oeste S.A.	8	BAJO	0	-	54	BAJO	54	BAJO	BAJO
Electro Sur Este S.A.A.	0	ALTO	0	-	1	ALTO	0	ALTO	ALTO
Electropuno S.A.A	1	ALTO	0	-	1	ALTO	0	ALTO	ALTO
	12		0		60		59		

N°: cantidad de errores obtenidos

Fuente: Elaboración Propia.

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	OPERABLE								
	ACCSIBLE MEDIANTE EL TECLADO		TIEMPO SUFICIENTE		PROVOCAR ATAQUES		NAVEGABLE		NIVEL
	N°	NIVEL	N°	NIVEL	N°	NIVEL	N°	NIVEL	
Electrosur S.A.	0	ALTO	1	BAJO	0	ALTO	1	ALTO	MEDIO
Sociedad Elect. Del Sur Oeste S.A.	0	ALTO	0	ALTO	0	ALTO	4	BAJO	MEDIO
Electro Sur Este S.A.A.	0	ALTO	1	BAJO	0	ALTO	0	ALTO	MEDIO
Electropuno S.A.A	0	ALTO	0	ALTO	0	ALTO	0	ALTO	ALTO
	0		2		0		5		

N°: cantidad de errores obtenidos

Fuente: Elaboración Propia.

VARIABLE N° 2: USABILIDAD

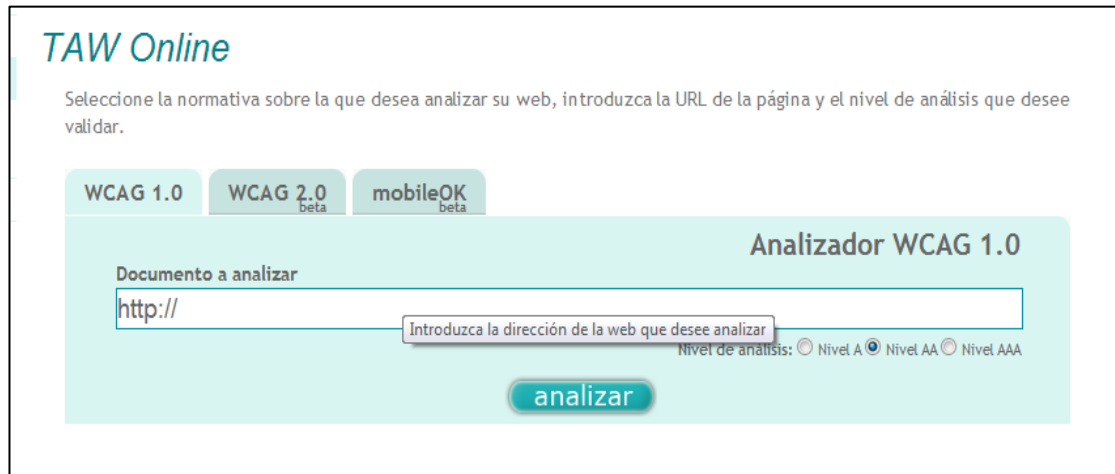
EMPRESAS DISTRIBUIDORAS	COMPENSIBLE						ROBUSTO		
	LEGIBLE		PREDECIBLE		INTRODUCCIÓN DE DATOS ASISTIDA		COMPATIBLE		
	N°	NIVEL	N°	NIVEL	N°	NIVEL	NIVEL	N°	NIVEL
Electrosur S.A.	1	BAJO	0	ALTO	0	ALTO	ALTO	1	ALTO
Sociedad Elect. Del Sur Oeste S.A.	1	BAJO	1	BAJO	2	MEDIO	BAJO	52	BAJO
Electro Sur Este S.A.A.	1	BAJO	0	ALTO	0	ALTO	ALTO	1	ALTO
Electropuno S.A.A	0	ALTO	0	ALTO	1	ALTO	ALTO	9	ALTO
	3		1		3			63	

N°: cantidad de errores obtenidos

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 6: MUESTRA DEL FUNCIONAMIENTO Y RESULTADOS DE TAW APLICADO A LOS PORTALES WEB

Interfaz del portal TAW para medir la accesibilidad de nuestros portales web.



TAW Online

Seleccione la normativa sobre la que desea analizar su web, introduzca la URL de la página y el nivel de análisis que desee validar.

WCAG 1.0 WCAG 2.0 beta mobileOK beta

Analizador WCAG 1.0

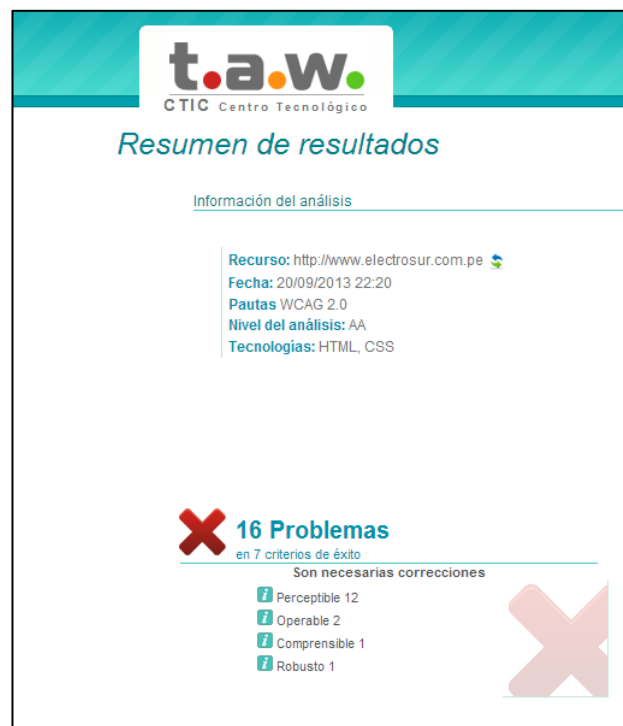
Documento a analizar

Introduzca la dirección de la web que desee analizar

Nivel de análisis: Nivel A Nivel AA Nivel AAA

analizar

Evaluación del portal web de la empresa **Electrosur S.A.**



t.a.w.
CTIC Centro Tecnológico

Resumen de resultados

Información del análisis

Recurso: <http://www.electrosur.com.pe>

Fecha: 20/09/2013 22:20

Pautas: WCAG 2.0

Nivel del análisis: AA

Tecnologías: HTML, CSS

16 Problemas
en 7 criterios de éxito

Son necesarias correcciones

- Perceptible 12
- Operable 2
- Comprensible 1
- Robusto 1

Vista marcada de los errores arrojados por la evaluación del portal web:

Zonas

Inicio Corte 06/12/2013 0:00 Fin Corte 06/12/2013 0:00

REFORZAMIENTO DE REDES

VIERNES 06 DE DICIEMBRE 2013

Circuito : [202]

ESTADIO

Hora : 08:00 a 13:00 Hrs.

Motivo : SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS DE ACUERDO A RESOLUCIÓN OSINERGMIN 228-2009-OS/CD.

Zonas : Buen Retiro, Cercado, Cesar Vallejo, El Carmen, Miraflores, Municipal, Orrantia, Residencial La Paz, San Antonio.

Subestaciones de Distribución S.E. involucradas según zonas afectadas líneas arriba : 1047, 1053, 1057, 1058, 1076, 1077, 1157, 1447, 1564, 1639, 1706, 1766, 1849, 1873, 2102, 2150, 2175, 2399, 2645, 2710, 2712, 2753, 2939, 3010, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3160, 3161, 3162, 3378, 3506, 3977, 4300, 4400, 4405, 4668


















Explicación de los errores encontrados en los niveles AA. Definido por cada indicador de las variables:

Perceptible **Operable** **Compreensible** **Robusto**

La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.

Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado Incidencias	Números de Líneas
1.1.1 - Contenido no textual				
Imágenes	Imágenes sin atributo alt f	[H37]	X	3 112, 114, 215
	Imágenes que pueden requerir descripción larga f	[H45]	f	8 230, 237, 244, 251, 260, 267, 274, 281 ... →
Objetos	Objetos que pueden proporcionar información visual f	[H53]	f	4 25, 35, 173, 197
1.3.1 - Información y relaciones				
Tablas	Existencia de resumen para las tablas de datos f	[H39 H72]	f	2 63, 225
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1 f	[H42]	X	1
Presentación	Utilización de etiquetas de presentación f	[G140]	X	3 110, 111, 113
	Utilización de atributos de presentación f	[G140]	f	40 16, 58, 62, 63, 68, 112, 114, 172, ... →
1.3.2 - Secuencia con significado				
Presentación	Posicionamiento de elementos de forma absoluta f (http://www.elecdosur.com.pe/webSite/css/vsEstilos.css)	[C27]	f	1 141
1.3.3 - Características sensoriales				
Presentación	Características sensoriales f	[G96]	?	1
1.4.1 - Uso del color				
Presentación	Información mediante color f	[G14 G122 G187 G183]	?	1
1.4.3 - Contraste (mínimo)				
Presentación	Contraste f	[G18 G148 G174]	?	1
	Contraste para fuentes grandes f	[G145 G148 G174]	?	1
1.4.4 - Redimensionamiento del texto				
Presentación	Utilización de tamaños de fuente absolutos f (http://www.elecdosur.com.pe/webSite/css/vsEstilos.css)	[C12 C13 C14]	X	4 36, 71, 110, 117
	Utilización de tamaños de fuente absolutos f	[C12 C13 C14]	X	1 206
	Utilización de medidas absolutas en elementos de bloque f	[C28 G146]	f	1 70
1.4.5 - Imágenes de texto				
Imágenes	Imágenes susceptibles de ser sustituidas por marcado f	[C22 C30 G140]	?	1

Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado/Incidencias	Números de Líneas
2.1.1 - Teclado				
Scripts	Utilización de eventos dependientes de dispositivo ? Movimiento automático del foco ?	G90 G90	 	1 126 1
2.1.2 - Sin bloques de teclado				
Página web	Movimiento del foco mediante teclado ?	G21		1
2.2.1 - Tiempo ajustable				
Página web	Límite de tiempo de sesión ? Límite de tiempo controlado mediante un script ? Lectura de textos en movimiento ?	G133 G198 G198 G180 SCR16 G4 G198 SCR33 SCR36	  	1 1 1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar				
Página web	Contenido en movimiento o parpadeante ?	G4 SCR33 G187 G152 SCR22 G186 G191		1
Presentación	Utilización del elemento <code>marquee</code> ?	G11		1 126
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos				
Presentación	Destellos por debajo del umbral límite. ?	G19 G176 G15		1
2.4.1 - Evitar bloques				
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento <code>h1</code> ?	H69		1
Navegación	Saltar bloques de contenido repetidos ? Bloques de contenido ?	G1 G123 G124 H50 H70 SCR28	 	1 1
2.4.2 - Páginas tituladas				
Página web	Página con título descriptivo ?	G88		1 5
2.4.3 - Orden del foco				
Navegación	Orden lógico de navegación ?	G59 H4 SCR26 SCR37 SCR27		1
2.4.4 - Propósito de los enlaces (en contexto)				
Navegación	Enlaces sin contenido ?	F89		1 215
2.4.5 - Múltiples vías				
Sitio web	Múltiples medios de localización ?	G125 G64 G63 G161 G126 G185		1
2.4.7 - Foco visible				
Scripts	Cambio de foco con el evento <code>onfocus</code> ?	F55		1

La información y el manejo de la interfaz de usuario debe ser comprensible.

Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
3.1.1 - Idioma de la página					
Página web	Declaración de idioma del documento ?	[H57]	X	1	4
	Idioma declarado e idioma real ?	[H57]	?	1	
3.1.2 - Idioma de las partes					
Página web	Cambios en el idioma ?	[H58]	?	1	
3.2.1 - Al recibir el foco					
Scripts	Cambio de contenidos con el evento 'onfocus' ?	[G10Z]	?	1	
	Cambios inesperados del foco en el evento 'onfocus' ?	[F55]	?	1	
	Apertura de ventana al cambiar el foco ?	[G10Z]	?	1	
	Apertura de ventana con el evento 'onload' ?	[F52]	?	1	
Página web	Cambio de contenidos con el evento 'onfocus' ?	[G10Z]	?	1	
3.2.2 - Al introducir datos					
Formularios	Cambios causados por el evento 'onChange' en un selector ?	[H84]	?	1	
3.2.3 - Navegación consistente					
Sitio web	Navegación consistente ?	[G61]	?	1	
3.2.4 - Identificación consistente					
Sitio web	Denominación consistente ?	[G19Z]	?	1	
3.3.1 - Identificación de errores					
Formularios	Identifique los valores erróneos en formularios ?	[G83 SCR18]	!	1	9
	Identifique los valores que deben indicarse con formatos especiales ?	[G84 G85 SCR18 SCR32]	!	1	9
3.3.3 - Sugerencias ante errores					
Formularios	Proporcione sugerencias para valores erróneos en formularios ?	[G83 G84 G85 G177 SCR18 SCR32]	!	1	9
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)					
Formularios	Prevención de errores para formularios legales, financieros o de datos ?	[G164 G98 G155]	!	1	9
	Prevención de errores en acciones de borrado para formularios legales, financieros o de datos ?	[G99 G168 G155]	!	1	9
	Prevención de errores en exámenes ?	[G98 G168]	!	1	9

Perceptible Operable Comprensible Robusto

El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de agentes de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
4.1.1 - Procesamiento					
Página web	Página bien formada f	[G143]	X	1	215
	Validación de las hojas de estilo f (http://www.electrosur.com.pe/website/css/wsEstilos.css)	[G134]	!	3	48, 51, 86
	Validación de las hojas de estilo f	[G134]	!	2	0, 0
4.1.2 - Nombre, función, valor					
Página web	Nombre, rol y valor f	[G108] SCR21 G135 G10	?	1	

Ficha Resumen que ofrece los resultados por cada pauta según la WCAG 2.0.

		Operable	Comprendible	Robusto	La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.				
		Pauta			Resultado	Falla	No decide	Sin revisar	
					Nivel				
1.1	Textos alternativos					3	12	0	
1.1.1	Contenido no textual				A		3	12	
1.2	Medios basados en el tiempo					0	0	0	
1.2.1	Sólo audio y solo vídeo (grabaciones)				A	na			
1.2.2	Subtítulos (pregrabados)				A	na			
1.2.3	Audiodescripción o Medio Alternativo (Pregrabado)				A	na			
1.2.4	Subtítulos (en directo)				AA	na			
1.2.5	Descripción auditiva (Pregrabada)				AA	na			
1.3	Adaptable					4	43	1	
1.3.1	Información y relaciones				A		4	42	
1.3.2	Secuencia con significado				A			1	
1.3.3	Características sensoriales				A				1
1.4	Distinguible					5	1	3	
1.4.1	Uso del color				A				1
1.4.2	Control del audio				A	na			
1.4.3	Contraste (mínimo)				A				1
1.4.4	Redimensionamiento del texto				AA		5	1	
1.4.5	Imágenes de texto				AA				1

Relación de estados:

No se han encontrado problemas Existen problemas Requiere revisión manual Imposible realizar comprobación automática no aplicable

Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

		Pauta				
		Nivel	Resultado	Falla	No decide	Sin revisar
2.1 Accesible mediante el teclado						
2.1.1	- Teclado	A		0	1	2
2.1.2	- Sin bloques de teclado	A				1
2.2 Tiempo suficiente						
2.2.1	- Tiempo ajustable	A		1	0	2
2.2.2	- Pausar, detener, ocultar	A		1		1
2.3 Provocar ataques						
2.3.1	- Umbral de tres destellos o menos	A		0	0	1
2.4 Navegable						
2.4.1	- Evitar bloques	A		1	2	5
2.4.2	- Páginas tituladas	A				1
2.4.3	- Orden del foco	A				1
2.4.4	- Propósito de los enlaces (en contexto)	A		1		
2.4.5	- Múltiples vías	AA				1
2.4.6	- Encabezados y etiquetas	AA	na			
2.4.7	- Foco visible	AA				1

Relación de estados:

- No se han encontrado problemas
- Existen problemas
- Requiere revisión manual
- Imposible realizar comprobación automática
- na: no aplicable

La información y el manejo de la interfaz de usuario debe ser comprensible.

	Pautas	Nivel	Resultado	Falla	No decide	Sin revisar
3.1 Legible				1	0	2
3.1.1 - Idioma de la página		A		1		1
3.1.2 - Idioma de las partes		AA				1
3.2 Predecible				0	0	1
3.2.1 - Al recibir el foco		A				1
3.2.2 - Al introducir datos		A				1
3.2.3 - Navegación consistente		AA				1
3.2.4 - Identificación consistente		AA				1
3.3 Introducción de datos asistida				0	6	0
3.3.1 - Identificación de errores		A			2	
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones		A	na			
3.3.3 - Sugerencias ante errores		AA			1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)		AA			3	

Relación de estados:


- No se han encontrado problemas
- Existen problemas
- Requiere revisión manual
- Imposible realizar comprobación automática
- na: no aplicable

Perceptible Operable Comprensible Robusto

El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de agentes de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

	Pauta	Nivel	Resultado	Falla	No decide	Sin revisar
4.1 Compatible				1	5	1
4.1.1 - Procesamiento 		A		1		5
4.1.2 - Nombre, función, valor 		A				1

Relación de estados:

 No se han encontrado problemas  Existen problemas  Requiere revisión manual  Imposible realizar comprobación automática  no aplicable