



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TESIS DE GRADO

**ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD DE LOS SERVICIOS WEB DE LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE
ESMERALDAS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN TÍTULO DE INGENIERÍA EN
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PROGRAMACIÓN Y
DESARROLLO DE SOFTWARE**

AUTOR (A):

ADAME BERNAL AYRTON FABIÁN

ASESOR (A):

MSc. Jaime Sayago

ESMERALDAS – JUNIO 2020

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Tema:

ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD DE LOS SERVICIOS WEB DE LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS.

Autor:

AYRTON FABIÁN ADAME BERNAL

Mgt. Jaime Sayago Heredia

f. _____

ASESOR/A

Mgt. Susana Patiño Rosado

f. _____

LECTOR 1

Mgt. Marc Grob

f. _____

LECTOR 2

Mgt. Xavier Quiñónez Ku

f. _____

DIRECTOR DE ESCUELA

Abg. David Guashpa

f. _____

SECRETARIO GENERAL PUCESE

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Ayrton Fabián Adame Bernal, portador de la cédula de ciudadanía No. 080265365-9, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, de las conclusiones, los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de Investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Ayrton Fabián Adame Bernal

C.I.: 080265365-9

CERTIFICACIÓN

Mgt. Jaime Sayago, docente investigador de la PUCE-Esmeraldas, certifica que:

La tesis de grado realizada por AYRTON FABIÁN ADAME BERNAL bajo el título “ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD DE LOS SERVICIOS WEB DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS”, reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica y que han sido incorporadas al documento final las sugerencias realizadas, en consecuencia, está en condiciones de ser sometida a la valoración del tribunal encargado de juzgarla.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma la presente en Esmeraldas, 10 de junio del 2020.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo quiero dedicar a mi familia, las personas que más amo y adoro en este mundo, a mis padres Katty & José, que a lo largo de mi vida se han convertido en pilares y en grandes ejemplos de sabiduría y perseverancia, a mi querida abuela Rosario López que está en el cielo, que siempre vivió y anhelo por verme cumplir esta meta, por verme vivir este maravilloso momento, por ser la persona más maravillosa y con la que he compartido, le guardo un infinito amor, recuerdo y cariño.

Ayrton Fabián Adame Bernal

AGRADECIMIENTO

agradezco a toda mi familia, por apoyarme en todo momento, a mis padres que, con su valioso sacrificio me permiten hoy cumplir una gran etapa en mi vida, un especial agradecimiento a mi tío padrino Dr. Francisco López y familia, que nunca dudaron en darme su apoyo incondicional para continuar mis estudios, agradecer por último a mi querida abuela Rosario López por inculcarme valores espirituales que, sin duda alguna, me ayudaron en todo momento a lo largo de la carrera.

Ayrton Fabián Adame Bernal

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	1
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	2
CERTIFICACIÓN.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	12
RESUMEN	16
ABSTRACT.....	17
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2.1. <i>Formulación del Problema</i>	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	5
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. BASE TEÓRICAS CIENTÍFICAS.....	7
1.2.1. <i>Arquitecturas Web</i>	7
1.2.2. <i>Estilos Arquitectónicos orientados a la Web</i>	9
1.2.3. <i>Servicios Web</i>	11
1.2.4. <i>Servidores Web</i>	14
1.2.5. <i>Seguridad Web</i>	16
1.2.6. <i>Rendimiento Web</i>	19
1.2.7. <i>Accesibilidad Web</i>	23
1.2.8. <i>Las personas con capacidades especiales y la web</i>	24
1.2.9. <i>Accesibilidad web en Dispositivos Móviles</i>	31
1.3. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA	36
1.3.1. <i>Mapping Study</i>	36
1.4. MARCO LEGAL.....	41

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	43
2.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	43
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
2.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	43
2.4. DESCRIPCIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	44
2.5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LAS PÁGINAS WEB	45
2.5.1. <i>Parámetros de cumplimiento de accesibilidad</i>	46
2.5.2. <i>Valoración de los parámetros según la herramienta TAW</i>	46
2.5.3. <i>Ponderación de los parámetros en los resultados del análisis</i>	47
2.6. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO WEB	49
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	52
3.1. TABLAS DE COMPARACIÓN SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS DIFERENTES ANÁLISIS RESPECTO A LA ACCESIBILIDAD WEB.....	52
3.2. TABLA DE COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS DIFERENTES ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO WEB. 55	
4. CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	59
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	61
6. CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....	63
7. BIBLIOGRAFÍA.....	64
8. ANEXOS.....	69
8.1. ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS PARA MEDIR EL RENDIMIENTO DE UN SERVICIO WEB	69
8.2. ESQUEMA COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS Y PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DE SERVICIOS WEB.	73
ANEXO A: PÁGINA PRINCIPAL PUCESE	74
ANEXO B: PÁGINA PUCESE – REVISTA CIENTÍFICA	88
ANEXO C: PÁGINA YO CONSTRUYO PUCESE	102
ANEXO D: PÁGINA PUCESE – WEB ESTUDIANTES	116
ANEXO E: PÁGINA PUCESE – ADMISIONES	130
ANEXO F: PÁGINA PUCESE – AULA VIRTUAL.....	144
ANEXO G: PÁGINA PUCESE – INTRANET	158
ANEXO H: PÁGINA PUCESE – REPOSITORIO.....	172
ANEXO I: HERRAMIENTA DE GOOGLE – PROVEEDOR 1.....	186
ANEXO J: HERRAMIENTA DE GOOGLE – PROVEEDOR 2	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de arquitectura	7
Figura 2. Catálogo de Servicios.....	9
Figura 3. Tipos de Arquitecturas Cliente/Servidor	10
Figura 4. Características del protocolo SOAP	12
Figura 5. Características de seguridad personalizables por el usuario	17
Figura 6. Reglas para una navegación segura [29].	18
Figura 7. Fórmula del porcentaje de cumplimiento [56].	48
Figura 8. Fórmula del porcentaje total de cumplimiento [56]......	48
Figura 9. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	74
Figura 10. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio OPERABLE.....	74
Figura 11. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	75
Figura 12. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio OPERABLE.....	75
Figura 13. Resultados de la página principal de la PUCESE – Google PageSpeed Insights.....	85
Figura 14. Resultados de la página principal de la PUCESE – DareBoost	86
Figura 15. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	88
Figura 16. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio OPERABLE.....	88
Figura 17. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	89
Figura 18. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio ROBUSTO.....	89
Figura 19. Resultados de la página Revista Científica – Google PageSpeed Insights	99
Figura 20. Resultados de la página principal de la Revista Científica – DareBoost	100
Figura 21. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	102
Figura 22. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	102
Figura 23. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio OPERABLE.....	103
Figura 24. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio ROBUSTO.....	103
Figura 25. Resultados de la página Yo Construyo Pucese – Google PageSpeed Insights.....	113
Figura 26. Resultados de la página Yo Construyo Pucese – DareBoost	114
Figura 27. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	116
Figura 28. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE – Principio OPERABLE.....	116
Figura 29. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	117
Figura 30. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE - Principio ROBUSTO.....	117

Figura 31. Resultados de la página Web Estudiantes – Google PageSpeed Insights	127
Figura 32. Resultados de la página Web Estudiantes – DareBoost.....	128
Figura 33. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	130
Figura 34. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE - Principio OPERABLE.....	130
Figura 35. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE – Principio COMPRENSIBLE	131
Figura 36. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE - Principio ROBUSTO.....	131
Figura 37. Resultados de la página Admisiones Pucese – Google PageSpeed Insights.....	141
Figura 38. Resultados de la página Admisiones Pucese – DareBoost.....	142
Figura 39. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	144
Figura 40. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio OPERABLE.....	144
Figura 41. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	145
Figura 42. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio ROBUSTO.....	145
Figura 43. Resultados de la página Aula Virtual – Google PageSpeed Insights.....	155
Figura 44. Resultados de la página Aula Virtual – DareBoost.....	156
Figura 45. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	158
Figura 46. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio OPERABLE.....	158
Figura 47. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	159
Figura 48. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio ROBUSTO.....	159
Figura 49. Resultados de la página Intranet Pucese – Google PageSpeed Insights	169
Figura 50. Resultados de la página Intranet Pucese – DareBoost.....	170
Figura 51. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio PERCEPTIBLE.....	172
Figura 52. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio OPERABLE.....	172
Figura 53. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio COMPRENSIBLE	173
Figura 54. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio ROBUSTO.....	173
Figura 55. Resultados de la página Repositorio Pucese – Google PageSpeed Insights.....	183
Figura 56. Resultados de la página Repositorio Pucese – DareBoost.....	184
Figura 57. Resultados de la página Principal Pucese	186
Figura 58. Resultados de la Revista Científica Pucese	186
Figura 59. Resultados Yo Construyo Pucese.....	187
Figura 60. Resultados Notas Pucese.....	187
Figura 61. Resultados Admisiones Pucese	188
Figura 62. Resultados Aula Virtual Pucese	188

Figura 63. Resultados Intranet Pucese	189
Figura 64. Resultados Repositorio Pucese.....	189
Figura 65. Resultados de la página Principal Pucese	190
Figura 66. Resultados de la Revista Científica Pucese	190
Figura 67. Resultados Yo Construyo Pucese.....	191
Figura 68. Resultados Notas Pucese.....	191
Figura 69. Resultados Admisiones Pucese.....	192
Figura 70. Resultados Aula Virtual Pucese	192
Figura 71. Resultados Intranet Pucese	193
Figura 72. Resultados Repositorio Pucese.....	193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nginx: Ventajas y Desventajas [25].....	15
Tabla 2. Apache: Ventajas y Desventajas [26].....	16
Tabla 3. Factores que influyen en el tiempo de carga de páginas web [32].	20
Tabla 4. Características de los Protocolos HTTP2 y HTTP1 [35].....	21
Tabla 5. Herramientas para evaluar Rendimiento Web [36]:.....	22
Tabla 6. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Visual (Ceguera) [1].....	25
Tabla 7. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Visual (Baja Visión) [1].	25
Tabla 8. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Visual (Daltonismo) [1].....	26
Tabla 9. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Auditiva (Sordera e Hipoacusia) [1]....	26
Tabla 10. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Motriz [1].	27
Tabla 11. Problemas y Herramientas de las Discapacidades Neurológicas y Cognitivas [1].	28
Tabla 12. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Derivadas del Envejecimiento [1]....	29
Tabla 13. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Derivadas del Entorno [1].	29
Tabla 14. Principios y Pautas de las WCAG 2.0 [44].	33
Tabla 15. Herramientas para evaluar Accesibilidad Web [45]:.....	35
Tabla 16. Revisión Sistemática de la Literatura.....	38
Tabla 17. Sitios Web Analizados.....	45
Tabla 18. Parámetros de accesibilidad web [44].....	46
Tabla 19. TAW - valoración de los parámetros [53], [56].	46
Tabla 20. Parámetros a evaluar [44], [56].	47
Tabla 21. Taxonomía para evaluar el rendimiento de los servicios.....	50
Tabla 22. Tabla resumen del cumplimiento de los principios de los servicios web, evaluadas manualmente.	52
Tabla 23. Porcentaje de accesibilidad web	54
Tabla 24. Tabla resumen del cumplimiento de los criterios WPO.....	56
Tabla 25. Tabla comparativa del cumplimiento de los criterios WPO.....	57
Tabla 26. Tabla resumen del rendimiento – WPO Criterios Cuantificables.....	58
Tabla 27. Características de la herramienta PageSpeed Insights [54].	69
Tabla 28. Características de la herramienta Pingdom [57].....	70
Tabla 29. Características de la herramienta GT Metrix [58].	71
Tabla 30. Características de la herramienta Dareboost [55].	71
Tabla 31. Características de la herramienta Woorank [59].	72
Tabla 32. Cuadro comparativo de herramientas y parámetros WPO.....	73
Tabla 33. Análisis manual de la página web de la PUCESE	79
Tabla 34. Resultados de la página PUCESE evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO	87
Tabla 35. Análisis manual de la página web Revista Científica PUCESE.....	93
Tabla 36. Resultados de la página Revista Científica evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO.....	101
Tabla 37. Análisis manual de la página Yo Construyo PUCESE	107
Tabla 38. Resultados de la página Yo Construyo Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO.....	115
Tabla 39. Análisis manual de la página Web Estudiantes PUCESE.....	121
Tabla 40. Resultados de la página Web Estudiantes evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO	129
Tabla 41. Análisis manual de la página Admisiones PUCESE	135

Tabla 42. Resultados de la página Admisiones Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO.....	143
Tabla 43. Análisis manual de la página Aula Virtual PUCESE	149
Tabla 44. Resultados de la página Aula Virtual evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO	157
Tabla 45. Análisis manual de la página web Intranet PUCESE	163
Tabla 46. Resultados de la página Intranet Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO	171
Tabla 47. Análisis manual de la página principal Repositorio PUCESE	177
Tabla 48. Resultados de la página Repositorio Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO.....	185

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Accesibilidad del principio 1 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	76
Ilustración 2. Accesibilidad del principio 2 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	76
Ilustración 3. Accesibilidad del principio 3 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	77
Ilustración 4. Accesibilidad del principio 4 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	77
Ilustración 5. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal de la PUCESE.....	78
Ilustración 6. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal de la PUCESE.....	82
Ilustración 7. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal de la PUCESE.....	82
Ilustración 8. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal de la PUCESE.....	83
Ilustración 9. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal de la PUCESE.....	83
Ilustración 10. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal de la PUCESE.....	84
Ilustración 11. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW	90
Ilustración 12. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW	90
Ilustración 13. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW	91
Ilustración 14. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW	91
Ilustración 15. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Revista Científica PUCESE.....	92
Ilustración 16. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Revista Científica PUCESE.....	96
Ilustración 17. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Revista Científica PUCESE.....	96
Ilustración 18. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Revista Científica PUCESE.....	97

Ilustración 19. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Revista Científica PUCESE.	97
Ilustración 20. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Revista Científica PUCESE.	98
Ilustración 21. Accesibilidad del principio 1 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	104
Ilustración 22.. Accesibilidad del principio 2 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	104
Ilustración 23. Accesibilidad del principio 3 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	105
Ilustración 24. Accesibilidad del principio 4 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	105
Ilustración 25. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE.	106
Ilustración 26. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Yo Construyo PUCESE.	110
Ilustración 27. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Yo Construyo PUCESE.	110
Ilustración 28. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Yo Construyo PUCESE.	111
Ilustración 29. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Yo Construyo PUCESE.	111
Ilustración 30. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Yo Construyo PUCESE.	112
Ilustración 31. Accesibilidad del principio 1 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	118
Ilustración 32. Accesibilidad del principio 2 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	118
Ilustración 33. Accesibilidad del principio 3 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	119
Ilustración 34. Accesibilidad del principio 4 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	119
Ilustración 35. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE.	120
Ilustración 36. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.	124
Ilustración 37. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.	124
Ilustración 38. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.	125
Ilustración 39. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.	125
Ilustración 40. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Web Estudiantes PUCESE.	126
Ilustración 41. Accesibilidad del principio 1 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	132
Ilustración 42. Accesibilidad del principio 2 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	132
Ilustración 43. Accesibilidad del principio 3 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW.	133

Ilustración 44. Accesibilidad del principio 4 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	133
Ilustración 45. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE.....	134
Ilustración 46. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Admisiones PUCESE.....	138
Ilustración 47. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Admisiones PUCESE.....	138
Ilustración 48. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Admisiones PUCESE.....	139
Ilustración 49. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Admisiones PUCESE.....	139
Ilustración 50. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Admisiones PUCESE.....	140
Ilustración 51. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW	146
Ilustración 52. Accesibilidad del principio 2 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW	146
Ilustración 53. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW	147
Ilustración 54. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW	147
Ilustración 55. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Aula Virtual PUCESE.....	148
Ilustración 56. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Aula Virtual PUCESE.....	152
Ilustración 57. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Aula Virtual PUCESE.....	152
Ilustración 58. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Aula Virtual PUCESE.....	153
Ilustración 59. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Aula Virtual PUCESE.....	153
Ilustración 60. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Aula Virtual PUCESE.....	154
Ilustración 61. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	160
Ilustración 62. Accesibilidad del principio 2 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	160
Ilustración 63. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	161
Ilustración 64. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW.....	161
Ilustración 65. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Intranet PUCESE	162
Ilustración 66. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página Intranet PUCESE.....	166
Ilustración 67. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Intranet PUCESE.....	166
Ilustración 68. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Intranet PUCESE.....	167

Ilustración 69. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Intranet PUCESE.....	167
Ilustración 70. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Intranet PUCESE.....	168
Ilustración 71. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW	174
Ilustración 72. Accesibilidad del principio 2 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW	174
Ilustración 73. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW	175
Ilustración 74. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW	175
Ilustración 75. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Repositorio PUCESE	176
Ilustración 76. Resultados del análisis manual del principio 1 del Repositorio PUCESE.	180
Ilustración 77. Resultados del análisis manual del principio 2 del repositorio PUCESE.	180
Ilustración 78. Resultados del análisis manual del principio 3 del Repositorio PUCESE.	181
Ilustración 79. Resultados del análisis manual del principio 4 del Repositorio PUCESE.	181
Ilustración 80. Resultados globales de la evaluación manual del Repositorio PUCESE.	182

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo la finalidad de realizar el Análisis de Accesibilidad de los Servicios Web de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas de acuerdo con los 4 principios fundamentales (Perceptibilidad, Operabilidad, Comprensibilidad y Robustez) a través de la norma ISO/IEC 40500:2012 que fueron hechas en principio por el consorcio World Wide Web (W3C), que es la comunidad internacional para elaborar estándares web. Para el desarrollo se utilizaron 2 herramientas informáticas online que son TAW (Test Accessibility Web) para la accesibilidad web, para el rendimiento web Google Insights PageSpeed y DareBoost.

La herramienta de accesibilidad web TAW se la usó tanto para los análisis automáticos y manuales, ya que nos permite evaluar bajo los 4 principios de la norma y dar un reporte indicando los errores, advertencias y los aciertos que cumplen con cada sitio web analizado, esto en el análisis generado automáticamente por la aplicación; mientras que, para el análisis manual, se debe que interiorizar y tener un buen criterio sobre la norma, ya que se va comparando principio a principio para al final sacar los resultados manualmente.

Para la evaluación del rendimiento de los servicios web ambas herramientas seleccionadas cumplen con los 11 criterios Web Performance Optimization (WPO) de Google; que son las métricas que todo sitio web debe cumplir para que se llegue a considerar un sitio web con buen rendimiento; se usaron para poder visualizar y calcular los tiempos de carga y respuesta de los diferentes sitios analizados.

A través de los análisis comparativos en la parte de accesibilidad, los servicios web que ofrece la universidad evidencian problemas en algunos principios, mientras que, en la parte del rendimiento web, los servicios presentan algunas anomalías al momento de cargar los sitios web.

Palabras Clave: Accesibilidad Web, Servicio Web, Rendimiento Web.

ABSTRACT

The present research had the purpose of performing the Web Services Accessibility Analysis of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas according to the 4 fundamental principles (Perceptibility, Operability, Comprehensibility and Robustness) through the ISO/IEC 40500:2012 standard that were made in principle by the World Wide Web Consortium (W3C), which is the international community to elaborate web standards. For the development we used 2 online software tools that are TAW (Test Accessibility Web) for web accessibility, for web performance Google Insights PageSpeed and DareBoost.

The TAW web accessibility tool was used for both automatic and manual analysis, since it allows us to evaluate under the 4 principles of the standard and give a report indicating the errors, warnings and successes that comply with each website analyzed, this in the analysis generated automatically by the application; while, for manual analysis, it is necessary to internalize and have a good criterion about the standard, since it is compared from beginning to end to get the results manually.

For the evaluation of the performance of web services, both tools selected meet Google's 11 Web Performance Optimization (WPO) criteria, which are the metrics that every website must meet in order to be considered a good performing website. These metrics were used to visualize and calculate the loading and response times of the different sites analyzed.

Through the comparative analysis in the accessibility part, the web services offered by the university show problems in some principles, while in the web performance part, the services show some anomalies when loading the websites.

Keywords: Web Accessibility, Web Service, Web Performanc

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación del Tema

El análisis de los Servicios Web de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) tiene como propósito evaluar y analizar la accesibilidad y el rendimiento web que ofrecen estos servicios tanto para la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, personal administrativo) como para el público en general (usuarios externos).

La accesibilidad web incluye una serie de pasos y normas que fueron creadas en el 2012 como un estándar internacional ISO/IEC 40500:2012 y adoptada a su vez por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), este conjunto de normas está dividida o compuesta en 4 principios: Perceptibilidad, Operatividad, Comprensibilidad y Robustez. Estos principios además engloban las diferentes barreras o problemas (discapacidad) que poseen algunas de las personas al momento de acceder a cualquier información online, porque la información no debe ser exclusiva sino más bien inclusiva sin importar las condiciones humanas que nos diferencien.

Para evaluar el rendimiento web se hace uso de herramientas informáticas online que bajo algunos parámetros determinará el rendimiento óptimo y las causas que presenten las páginas de los servicios web.

Por el lado de los servicios web, es importante saber el grado de aceptación en que se encuentran cada uno de los servicios web no es una tarea relativamente fácil, pues se requiere un análisis de criterio respecto a los resultados arrojados por las herramientas que van a evaluar, ya que estas herramientas difieren en la forma de percepción de cada una en la cual están desarrolladas, por lo que ahí entra el criterio del usuario que está analizando para lograr una buena categorización de accesibilidad en los servicios web.

1.2. Planteamiento del Problema

El avance tecnológico, trae consigo nuevas funciones tanto para ordenadores, laptops y dispositivos móviles inteligentes. La información que antes la obteníamos de manera física (periódicos, revistas, murales) ahora podremos obtenerla mediante el uso de un dispositivo inteligente y con conexión a internet de manera rápida y gratuita.

Se tiene en cuenta que la accesibilidad web en dispositivos móviles no está del todo normatizada o regularizada por organismos y estándares internacionales. No es el caso para los ordenadores de mesa o portátiles puesto que las páginas web vistas desde estas computadoras si están debidamente regularizadas.

Esta investigación surge por la necesidad de que la mayoría de los sitios web, por no decir todos, en general, no son para nada accesibles a la información que estos contienen para sus usuarios, puesto que, así como progresa la tecnología también avanzan las barreras que algunos usuarios presentan al momento de acceder a la información en el internet, ya que como menciona Ester Serna Berná en [1] estos usuarios poseen diversos tipos de problemas o discapacidades que le impiden apreciar de manera óptima la información en la página web, sea visual, auditiva, producidas por el envejecimiento, entre otras.

El único sitio web que cumple con todas las normativas y teniendo el nivel máximo de accesibilidad, es decir nivel AAA es el portal web de la CONADIS [2], además se estima que el promedio de accesibilidad web de algunas páginas de las Instituciones de Educación Superior (IES) del Ecuador es del 5.0 sobre 10 [3], esto debido a que los entes encargados de supervisar y regular la norma dentro del territorio ecuatoriano no hacen un mayor esfuerzo por hacer cumplir la normativa, pese que desde el gobierno se ha decretado que el 8 de agosto del 2020, todos los sitios web ecuatorianos que presten un servicio público deben ser accesibles con las normas WCAG 2.0 nivel AA [4].

1.2.1. Formulación del Problema

¿Qué categorización tiene el estándar empleado en los servicios web en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE)?

1.2.1.1. Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las métricas de evaluación de accesibilidad de los servicios web en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) bajo la norma ISO/IEC 40500:2012?

1.3. Justificación

La información se ha universalizado a través de medios digitales mediante el uso del internet, vista a ello se han logrado avances tecnológicos para los dispositivos móviles y ordenadores. Lamentablemente la información alojada en estos medios digitales o portales web no son lo suficientemente accesibles para todos los usuarios, puesto que tipos de barreras o discapacidades imposibilitan que estos tipos de usuario no puedan acceder a ella de manera óptima, ya que los desarrolladores no aplican las medidas necesarias básicas que requiere el estándar ISO/IEC 4055:2012 a estos portales web.

Al momento de implementar alguna información dentro de un portal web hay que tener en cuenta unos aspectos para el buen funcionamiento del mismo, los cuales son: un mal etiquetado de los títulos, diferenciación de títulos con los subtítulos, colores y contrastes no adecuados en lo que respecta a las personas con barreras visuales, falta de una tecla que acceda al narrador de opciones mientras los usuarios van navegando dentro del portal web en caso de las personas que contienen barreras auditivas, comprensión e información clara y precisa tanto para las personas con barreras del envejecimiento como para todo tipo de personas incluyendo las normales como las que poseen algún tipo de discapacidad.

Distintos portales web de todo tipo de entidades sea empresariales, educativas y universitarias en el mundo disponen de un portal web parcialmente y algunos totalmente accesibles para este tipo de personas (con discapacidad), pues en el caso general de este estudio, en lo que respecta a los sitios web universitarios dentro del Ecuador no hay una buena accesibilidad a la información y tampoco el organismo de controlar esta normativa ejerce una presión para lograr que la accesibilidad dentro del Ecuador aumente y sea equitativa e inclusiva.

De los servicios web, evaluar el rendimiento es importante, comprobar y analizar cada uno de sus componentes al acceder a ellos, así como la velocidad con que estos responden a las múltiples peticiones de los usuarios para determinar algún tipo de problema que presenten estos servicios.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la accesibilidad de los servicios web que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) mediante la norma ISO/IEC 40500:2012.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Examinar la norma ISO/IEC 40500:2012 para tener una mejor percepción sobre la misma a la hora de realizar los diferentes análisis a los servicios que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.
- Describir las características que poseen los distintos software libre o privativos que existen para medir el nivel de accesibilidad y rendimiento de un servicio web.
- Determinar el uso del software que se utilizará en la investigación para la medición de la accesibilidad y rendimiento de un servicio web mediante un análisis comparativo.
- Analizar la implementación del estándar donde incluye la accesibilidad web en los servicios que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) mediante la herramienta informática online seleccionada.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Entre los estudios previos encontramos varias publicaciones en algunos repositorios tanto nacionales como internacionales que concuerdan con el objetivo principal de esta investigación.

Un estudio realizado en el 2018 [5] a los 22 sitios web de hospitales de acuerdo con el ranking Webometrics, utilizando la metodología de Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo con las normas WCAG 2.0. detectó problemas al momento que usuarios con algún tipo de discapacidad y los usuarios mayores de edad trataban de ingresar a la información de estos portales web. Por lo tanto, los administradores de los sitios web del hospital deben revisar y seguir que esta información cumpla medianamente o se alinee con la norma o reglas básicas de la WCAG 2.0 para así ayudar a las personas que presentan barreras, a su vez que las instituciones reguladoras traten de garantizar que toda la información proporcionada cumpla con los requisitos estipulados.

La investigación [6] describe un estudio para evaluar la accesibilidad de los contenidos web de 20 universidades de todo el mundo mediante las directrices WCAG 2.0, el objetivo principal de este estudio es determinar si incluso las personas con discapacidad pueden acceder y utilizar sitios web de las universidades con mayor prestigio académico. Se hace el uso de la metodología de Evaluación de Conformidad de Accesibilidad, y se puede concluir que, a partir de los resultados, la mayoría de los sitios web de las universidades de altos prestigios probados no alcanzan un nivel aceptable de cumplimiento, entre otras palabras no muestran un mayor nivel de accesibilidad.

Centrándonos ya en lo que respecta el nivel de accesibilidad dentro de sitios web del Ecuador tenemos 2 investigaciones.

En la investigación “Accesibilidad Web en las Instituciones de Educación Superior del Ecuador: Año 2016” [7] se realizó con la finalidad de establecer los progresos que ha tenido la accesibilidad web en las páginas de las instituciones de educación superior verificando cuántos de ellos implementan la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500, la cual establece las directrices de la WCAG 2.0 aprobadas en el 2014. La metodología adoptada en este estudio es la Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo con las normas WCAG 2.0. usando la herramienta informática TAW, dando como resultado que, la categorización no es un factor determinante al momento de analizar la accesibilidad web por esto se debe replantear el acceso a los servicios en línea por parte de las universidades a nivel nacional, y que la mayoría de estas universidades no cumplen lo que es el principio de robustez dentro de las WCAG 2.0. En la categoría A la universidad que más cumple o se asemeja a las normas es la Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES), en la Categoría B la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, y en la Categoría C la Universidad Metropolitana.

Patricia Acosta-Vargas, Sergio Luján-Mora y Luis Salvador-Ullauri en la investigación [8] describen un estudio realizado para evaluar la accesibilidad de los sitios web de 10 universidades ubicadas en las categorías A y B de acuerdo con la clasificación del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). El principal objetivo fue tratar de determinar si las universidades con mayor prestigio académico según el CEAACES se han preocupado de proporcionar información accesible a través de su página web. En el estudio se aplicó la metodología de Evaluación de Conformidad, dando como resultado que ninguna cumple con las pautas de accesibilidad requeridas, por lo tanto, las páginas, no son accesibles. Sin embargo, las instituciones de Educación Superior ecuatorianas, tienen un nivel bajo de accesibilidad a las páginas web, pero apuestan por lograr una mejor accesibilidad de acuerdo con los parámetros propuestos por la WCAG 2.0. Pues el 8 de agosto de 2020, todos los sitios web ecuatorianos que presten un servicio público deben ser accesibles de acuerdo con las WCAG 2.0 en el Nivel AA.

1.2. BASE TEÓRICAS CIENTÍFICAS

1.2.1. Arquitecturas Web

Las arquitecturas web son la jerarquización de la información dentro de un sitio web o página web, se encarga de trabajar toda la estructura que está detrás de los sitios web y sus características que la componen, una buena optimización determinará su mejor posicionamiento dentro de los buscadores más usados.

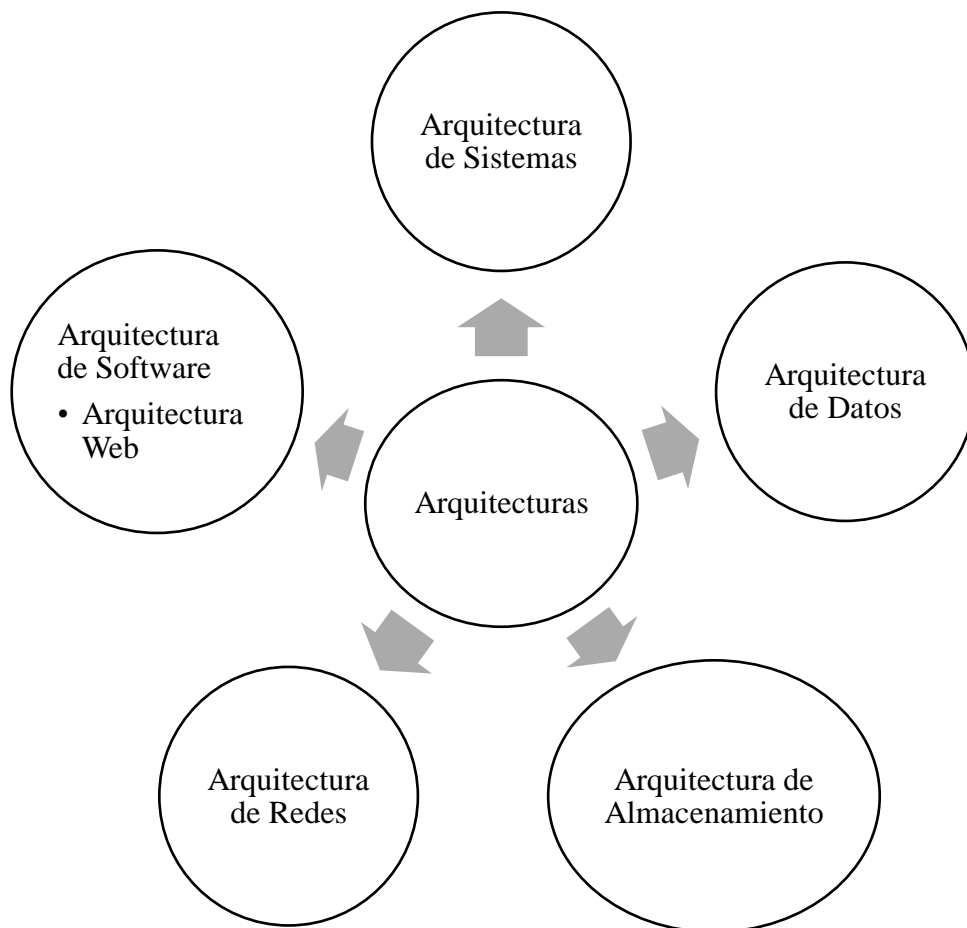


Figura 1. Tipos de arquitectura

Se diseñan generalmente con requisitos funcionales y no funcionales, para elegir cualquier arquitectura web, es una tarea muy difícil poder identificar cuál es la mejor.

Entre las arquitecturas más usadas están la arquitectura web cliente-servidor (CWA), arquitectura web distribuida (DWA) y arquitectura orientada a servicios (SOA) [9].

Patrones Arquitectónicos

Los patrones de arquitectura son estrategias que dan soluciones a los problemas de arquitectura de software, ofrecen una descripción de todos los elementos y su tipo de relación que tienen con las restricciones al momento de ser usadas, en otras palabras, un patrón arquitectura expresa un esquema estructural para la construcción de un sistema.

El propósito de un patrón arquitectónico de software es compartir una solución probada y ampliamente aplicable a un problema de diseño en particular en una forma estándar que permita que se reutilice fácilmente [10].

Para seleccionar un patrón arquitectónico probado y validado se requiere experiencia [11], no solo en el área de diseño y desarrollo, sino también en la fase de requerimientos tanto funcionales como no funcionales, esto hace del arquitecto de software una persona necesariamente con mucha experiencia en el campo de desarrollo software [12].

Estilos Arquitectónicos

Los estilos arquitectónicos se los puede conceptualizar como la colección de principios que dan forma y se rigen bajo el diseño de una determinada aplicación, muchos de estos estilos se superponen o se combinan. Los estilos arquitectónicos mejoran las particiones y promueven la reutilización del diseño al proporcionar soluciones a problemas recurrentes.

Las descripciones de arquitectura se utilizan como modelos conceptuales en el proceso de desarrollo de software, capturando propiedades estructurales y de comportamiento centrales de un sistema en la etapa de diseño. La arquitectura de un sistema de software es un factor crucial para la calidad de una implementación del sistema. La arquitectura influye en una amplia variedad de propiedades, como la capacidad de mantenimiento, la confiabilidad o el rendimiento de un sistema [13].

Se requiere que un arquitecto experimentado haga compensaciones entre una serie de opciones de diseño interdependientes, cada una de las cuales refleja varias inquietudes demandadas por numerosas partes interesadas de diferentes organizaciones, también los

estilos arquitectónicos muestran que los requisitos de calidad, como la seguridad del sistema, la escalabilidad, la confiabilidad, la flexibilidad y el rendimiento, se han convertido en los criterios más importantes para que una empresa elija soluciones de servicios web [14].

Estilos de Flujo de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería y filtros
Estilos Centrados en Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas de Pizarra o Repositorio
Estilos de Llamada y Retorno	<ul style="list-style-type: none"> • Model-View-Controller (MVC), Orientadas a Objetos, en Capas y Basadas en Componentes
Estilo de Código Móvil	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas de Máquinas Virtuales
Estilos Heterogéneos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de control de procesos • Arquitecturas Basadas en Atributos
Estilos Peer-to-Peer	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas Basadas en Eventos, Orientadas a Servicios y Basadas en Recursos

Figura 2. Catálogo de Servicios

1.2.2. Estilos Arquitectónicos orientados a la Web

Las arquitecturas orientadas a la web (WOA) son un tipo de arquitectura de software que está diseñada para usarse en sitios web y aplicaciones web, se basa en la arquitectura orientada a servicios (SOA) al agregar soporte para aplicaciones y servicios de software basados en la web. La diferencia clave entre SOA y WOA es el uso de AP REST por OWA en lugar de SOAP por SOA.

La implementación de estilos arquitectónicos orientados a la web constituye uno de los medios más versátiles para el uso en actividades académicas. Como ejemplo de este tipo

de aplicaciones se pueden mencionar: WebCT, BlackBoard, e-educativa, Plataforma Mediáfora, Dokeos, OfficeManager, Moodle, Nexus, ILIAS [15].

Cliente / Servidor

El modelo Cliente/Servidor es una relación en la que un programa (cliente) solicita un servicio o recurso de otro programa (servidor), la distribución de los roles implica una asimetría en la ejecución distribuida de una aplicación, el servidor ofrece un servicio al que uno o más clientes tienen acceso.

A finales de los 90's, este modelo se usó para distinguir la computación distribuida de las computadoras personales (Pc) del modelo de computación centralizada y monolítica utilizado para mainframes.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema, tanto el Cliente como el Servidor son entidades abstractas que pueden residir en la misma máquina o en máquinas diferentes [16].

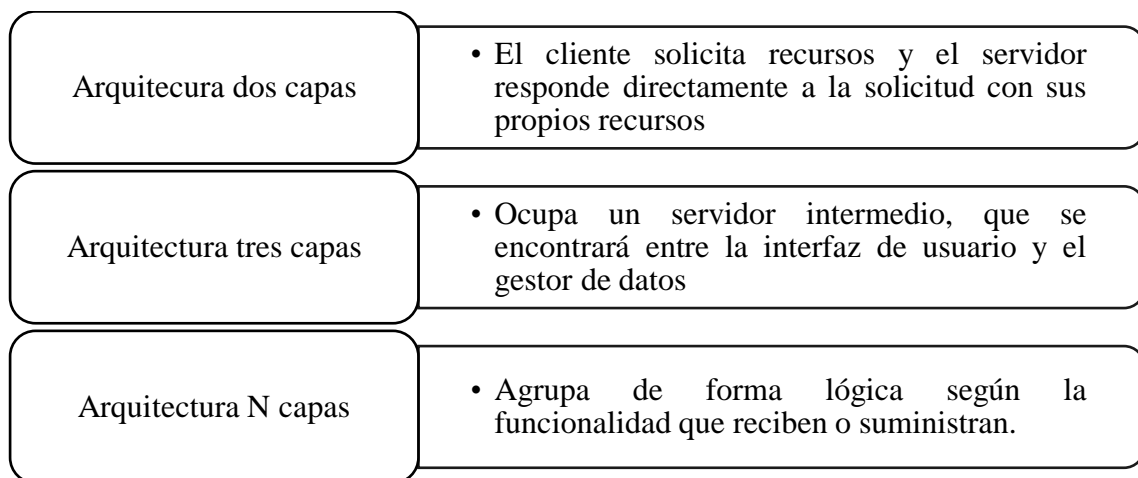


Figura 3. Tipos de Arquitecturas Cliente/Servidor

A continuación, ventajas y desventajas del modelo Cliente/Servidor [16].

Ventajas

- Mejor intercambio de datos
- Integración de servicios
- Recursos compartidos entre diferentes plataformas
- Capacidad de procesamiento de datos a pesar de la ubicación
- Fácil mantenimiento
- Seguridad

Desventajas

- Servidores sobrecargados
- Impacto de la arquitectura centralizada

1.2.3.Servicios Web

Un Web Service o Servicio Web en español, es un componente de software que se comunica con otras aplicaciones codificando los mensajes en XML y enviando estos mensajes a través de protocolos estándares de Internet tales como el Hypertext Transfer Protocol (HTTP) [17].

Los servicios web son sistemas de intercambio de información basada en XML que utiliza Internet para la interacción directa de la aplicación a la aplicación. Estos sistemas pueden incluir programas, objetos, mensajes o documentos.

La calidad de estos servicios, incluyendo el tiempo de respuesta y el rendimiento, es observada solo por los usuarios del servicio (los programas envían solicitudes de servicios) y no está disponible para el público en general [18].

Protocolos y Estándares de Servicios Web

Un servicio web para comunicarse implica una determinada tecnología para que pueda interoperar entre cualquier aplicación. Para esto encontramos algunos protocolos y estándares que definen como se comunican, la estructura de la información que se envía y que se recibe, así como su interoperabilidad, etc. Se describen a continuación los protocolos y estándares básicos que un servicio debe implementar

SOAP

SOAP es un formato de mensaje XML utilizado en interacciones de servicios web. Los mensajes SOAP habitualmente se envían sobre HTTP o JMS, pero se pueden utilizar otros protocolos. El uso de SOAP en un servicio web específico se describe mediante la definición WSDL [19].

SOAP (Simple Object Access Protocol) es un protocolo para el diseño y construcción del servicio web utilizando XML, de esta manera a través del uso de esta tecnología se puede establecer la comunicación entre múltiples sistemas, teniendo en cuenta de que esta tecnología hace uso de XML se puede mencionar que el protocolo SOAP es independiente de lenguaje y plataforma.

Simple	<ul style="list-style-type: none">• Es la extensión del protocolo HTTP
Estándar abierto	<ul style="list-style-type: none">• Cualquiera puede usarlo sin restricciones.
Datos XML	<ul style="list-style-type: none">• Utiliza formato XML debido que todas las computadoras saben ese formato de datos
Mensaje SOAP - Uso	<ul style="list-style-type: none">• Se comunica mediante internet y se usa para transmitir mensajes de una computadora a otras que estén conectadas
Compatible con Cliente/Servidor	<ul style="list-style-type: none">• Mediante una llamada del cliente a un procedimiento remoto en el otro lado del servidor a través de un mensaje SOAP

Figura 4. Características del protocolo SOAP

WSDL

Es una especificación procesable por máquina de la interfaz del servicio web, es decir, es un documento que el proveedor de servicios escribiría para informar al cliente qué tipo de servicio ofrece el proveedor y cómo utilizar los servicios. Normalmente en un documento WSDL, encontrará una lista de operaciones (es decir, la funcionalidad de servicio ofrecida por el servicio). Para cada operación, se describen los detalles de los datos de entrada esperados y la salida que produce [20].

Una de las grandes ventajas que los servicios web tienen sobre los enfoques más tradicionales, es que pueden describirse formalmente en un documento llamado lenguaje de descripción de servicios web (WSDL). El documento WSDL Proporciona toda la información que se necesita para conectarse a un servicio web, además tiene algunos de los datos que se necesitan para evaluar si ese servicio web puede cumplir con los requisitos, en otras palabras, es un documento que cumple con una especificación y todos los metadatos del servicio que están contenidos en algún lugar de este archivo.

Estructura de un documento WSDL

Un documento WSDL está comprendido por 2 partes, su parte abstracta y su parte concreta. La parte abstracta comprende los tipos (estructuras de datos que se intercambian), mensajes, operaciones y los tipos de puertos, mientras que, la parte concreta comprenden los protocolos de transporte (binding), conjuntos exactos de los puertos que se van a implementar, direcciones donde serán accesibles y los servicios que prestará (agrupaciones lógicas de puertos).

UDDI

La especificación UDDI define estándares abiertos independientes de la plataforma que permiten a las empresas compartir información en un registro de empresa global, encontrar servicios en el registro y definir cómo actúan conjuntamente en Internet [21].

Se desarrolló en el año 2000 y más tarde fue incluido dentro de la norma WS-I, UDDI ya no se utiliza en la red pública, pero en grandes organizaciones se siguen utilizando para ayudar a los departamentos de tecnologías de la información a integrar las funciones de negocio de la empresa con sus socios de negocios.

Estructura de un registro UDDI

UDDI se estructura por tres partes [22]:

- Páginas Blancas: dato de información sobre la empresa, por ejemplo: nombre, descripción, teléfono entre otros.
- Páginas Amarillas: Se basa en taxonomías para la clasificación de los diferentes servicios web, ya que, por lo general un negocio o empresa puede tener varios servicios web.
- Páginas Verdes: Es la descripción del acceso a los diferentes servicios web y otras informaciones técnicas.

1.2.4. Servidores Web

Un servidor web no es más que un programa, que se puede instalar en los computadores de alguna empresa (incluso en ordenadores personales), ese programa se ejecuta y se encarga de recibir y responder mensajes HTTP, entre los servidores web más utilizados están el Apache, Microsoft IIS, Google Web Server, Nginx, Lighttpd.

Los administradores web pueden ajustar el rendimiento del servidor mediante la revisión de algunos parámetros relacionados en el archivo de configuración. Sin embargo, cualquier cambio en el archivo de configuración solo puede funcionar cuando el servidor se reinicia [23].

Los 2 servidores web más famosos son: Apache y Nginx, ambos son de código abierto, son gratis, Apache Web Server fue creado por la fundación Apache que depende de las donaciones y de todas las personas que contribuyen a la construcción y mejoramiento de este proyecto; mientras que, Nginx es una versión también de código abierto, pero es una empresa con ánimos de lucro, es decir tiene una versión empresarial aparte de la gratuita cuyo nombre es Nginx Plus, lo cual tiene un costo.

Apache es sin duda el servidor web más importante, en la encuesta de Netcraft realizada en septiembre 2018 determinó que Apache está presente en los principales sitios web más concurridos con un 34%, Nginx reporta un 25% y Microsoft un 10% [24].

Nginx (pronunciado Engine-x) es la creación de Igor Sysoev. Su desarrollo comenzó alrededor de 2002, y fue lanzado públicamente en 2004. Está disponible en

www.nginx.org y es descrito por el equipo de nginx como "un servidor HTTP libre, de código abierto, de alto rendimiento y proxy inverso, así como un servidor proxy IMAP/POP3." Nginx es conocido por su alto rendimiento, estabilidad, conjunto de características ricas, configuración simple y bajo consumo de recursos [25].

Tabla 1. Nginx: Ventajas y Desventajas [26].

Ventajas	Desventajas
Alto rendimiento: Es estable y puede manejar grandes cargas de servidores y picos repentinos de tráfico sin consumir gran cantidad de memoria RAM.	No es bueno con la creación de módulos: Pierde una interfaz que facilita la creación de módulos de servidor.
Eficiente: Sirve a una gran cantidad de usuario sin consumir demasiados recursos del sistema.	Menos apoyo estelar de la comunidad: Algunos de los otros servidores tienen mucho mejor soporte, información y documentación.
Excelente para archivos estáticos: Hace que los sitios web sean más rápido y ayuda a mejorar su rango de Google.	Detrás de LAMP: Carece de soporte incorporado para Ruby, Python y Perl.
Seguridad y Estabilidad: Trabajan con grandes cantidades de datos personales y tiene muchas conexiones paralelas que eviten que falle.	No crea archivos .htaccess: Archivos de configuración que utiliza en los servidores para ejecutar el software del servidor web.
Alojamiento de Múltiples Backends: Permite alojar más de un servidor Nginx sin esfuerzo.	
Código Base escrito por una sola persona: El servidor es mucho más consistente por el simple hecho que un solo programador desarrollo su núcleo.	

Tabla 2. Apache: Ventajas y Desventajas [27].

Ventajas	Desventajas
El código fuente de apache está disponible de forma gratuita y no requiere licencia.	Requiere una política de actualización estricta que debe hacerse regularmente sin falta.
Capacidad para agregar más funciones y módulos.	Reconocimiento y deshabilitación de servicios y módulos no deseados, dejarlos puestos podría causar serias amenazas.
Los cambios realizados se registran inmediatamente, incluso sin reiniciar el servidor.	Capacidad para modificar su configuración, esto puede causar una amenaza a la seguridad del servidor.
La documentación y soporte por parte de la comunidad está disponible en varios sitios web de todo el mundo.	Es un servidor basado en procesos, esto sobrecarga los recursos del sistema incluyendo la memoria del servidor.

1.2.5. Seguridad Web

La conexión a internet incluye una serie de riesgos, ya sea mediante el envío de virus para extraer datos personales, o el hackeo de alguna página que se tenga a disposición. La ciberseguridad o también denominada la seguridad informática es el tema principal, de ahí se distribuye hacia los extensos campos de la informática hasta llegar a las aplicaciones web, esta mediante el nombre de Seguridad Web.

Una solución increíblemente efectiva puede ayudar a mantener los sitios Web seguros y protegidos. Es algo que pocas personas hablan de que es fácil de usar, y lo mejor de todo, 100 por ciento libre: sus usuarios [28].

Como la ciberseguridad se ha convertido en un gran problema de la sociedad todavía, la demanda de expertos en ciberseguridad está aumentando. Por lo tanto, muchos investigadores y organizaciones crean entornos de formación para que los profesionales tengan actividades de práctica [29].

Transport Layer Security (SSL)	<ul style="list-style-type: none"> •La mayoría de los sitios actuales cifran su conexión con el usuario, haciendo sentir a este seguro al proporcionar algunos datos personales.
Gestión de Sesiones	<ul style="list-style-type: none"> •Este método de autenticación elimina la necesidad de que los usuarios sigan introduciendo su nombre de usuario y contraseña una y otra vez.
Desactivación de sesión activa	<ul style="list-style-type: none"> •Un sitio web puede permitir a los usuarios ver donde ha iniciado sesión y luego deshabilita la sesión no utilizada.
Confirmación fuera de banda	<ul style="list-style-type: none"> •Efectuar un método de sms al momento que los usuarios requieran cambiar usuario o contraseña, o al hacer una compra en línea, o una transferencia bancaria.
Restricciones de tiempo de acceso	<ul style="list-style-type: none"> •Los sitios webs que funcionan 24x7 es decir los bancarios, o tiendas online, tener un horario definido por el usuario para hacer las transacciones

Figura 5. Características de seguridad personalizables por el usuario

En el internet cada día navega más gente y a una mayor velocidad, pero ¿Los usuarios están conscientes de los peligros que esto implica? Para una navegación segura a través de la web los usuarios deben seguir las siguientes reglas.

Entre las reglas más importantes tenemos:

Mantener la información personal y profesional limitada	<ul style="list-style-type: none"> •No se necesita conocer el estado personal ni la dirección personal del usuario, basta con proporcionar la experiencia y contacto de la empresa.
Mantener una buena configuración de privacidad	<ul style="list-style-type: none"> •Una buena navegación segura es no proporcionar las cookies a sitios desconocidos y saber que páginas se está visitando.
VPN para una navegación segura	<ul style="list-style-type: none"> •Navegar en redes públicas implica gran riesgo a la privacidad, por que una vpn nos permitirá una conexión segura entre nuestro dispositivo y el servidor de internet.
Descargas Maliciosas	<ul style="list-style-type: none"> •Descargar información o programas solo de sitios web oficiales para evitar virus o malware que afecten a nuestro dispositivo.
Contraseña Segura	<ul style="list-style-type: none"> •Tener varias contraseñas para determinadas cuentas en sitios web, usar contraseña alfanuméricas para una mejor seguridad.
Compras Online	<ul style="list-style-type: none"> •Comprar únicamente en sitios seguros, se recomienda usar Paypal antes que una tarjeta de crédito personal.
Antivirus	<ul style="list-style-type: none"> •Aunque no es un método 100% efectivo, eliminará la mayoría de malware que hay por la internet.

Figura 6. Reglas para una navegación segura [30].

1.2.6. Rendimiento Web

El rendimiento web suele ser uno de los apartados comúnmente olvidados por los administradores de páginas web, ya que al crear las páginas casi siempre se comete el error de cargar muchos componentes a nuestra página, no la hacemos 100% óptima, y es por eso por lo que en nuestra versión final salen a luz los sin números de problemas de rendimiento causados por un error no voluntarios.

Existen algunos tipos de rendimientos, los rendimientos de los servidores web; que indica que la a evaluación de servicios web es uno de los problemas clave en los campos de investigación de detección y selección de servicios Web [31], y los rendimientos de aplicaciones web o páginas web; que indica la optimización del rendimiento del sistema de aplicaciones web es un proceso continuo. Este proceso es inseparable del esfuerzo y la práctica a largo plazo de los arquitectos y programadores de sistemas [32], esta investigación se centrará en este apartado precisamente en los rendimientos de aplicaciones web.

La optimización del rendimiento del sistema de aplicaciones web se refiere al uso de tecnología más eficiente para actualizar los sistemas de aplicaciones Web existentes. El objetivo es mejorar el rendimiento del sistema existente, hacer que su sistema funcione más estable y pueda soportar más solicitudes de usuario, mejorar la capacidad de respuesta del sistema [32].

Entre algunas técnicas de optimización de aplicaciones web tenemos:

- Optimización de Hardware
- Optimización de la estructura del sitio web
- Optimización de página
- Optimización del programa (código fuente)
- Optimización de la base de datos

Para englobar de una buena forma un buen rendimiento, se crearon una serie de técnicas o métricas para mejorar el rendimiento de nuestras páginas (Web Performance Optimization) la cual consta de 11 factores que debemos controlar en el tiempo de carga de nuestras aplicaciones web, dichos factores se los describirá en la siguiente tabla a continuación.

Tabla 3. Factores que influyen en el tiempo de carga de páginas web [33].

Time to First Byte (Tiempo de carga)	Conocer el tiempo que tarda un navegador en recibir el primer byte o la primera pieza de información desde el servidor web
Configuración del Servidor	Que tenga suficiente ram, discos ssd, tráfico de datos permitido y equitativo, buena capacidad de almacenamiento.
Bloqueo de Hotlinking	Proteger las imágenes para que no se consuman los recursos del servidor
Memoria Caché	Tener siempre activa la memoria caché para almacenar todos los datos en disco para luego mostrarlos como copia
Comprimir archivos HTML, CSS y Javascript	Comprimir todo documento o archivos que contengan estos recursos
Uso de CDN	Mediante un CDN nuestra página no colapsará cuando haya demasiado tráfico en ella
Uso de plantillas y maquetadores visuales (CMS)	Elegir la más optimizada de acuerdo con tu web
Contenido Multimedia	Alojar estos contenidos en servicios externos para que se carguen desde otro servidor.
Minimizar Redirecciones	En tiendas online o eCommerce tratar de eliminar los redireccionamientos a otros productos, añade tiempo a la carga, por lo tanto, se sobrecarga la web
Compresión de imágenes	Optimizar las imágenes al menor kb posible
Instalación de Plugins	Mientras más plugins se tengan, más demorará en cargar la página, utilizar solamente aquellos plugins que realmente sean útiles para la web.

Rendimiento de los protocolos en la navegación a internet

HTTP es el protocolo de transferencia de archivos y de datos, desde un servidor hacia el cliente que solicita estos datos, la última versión fue la 1.1, en el 2016 se actualizó a HTTP2, sin embargo, no hay mucha diferencia de implementación, documentación o funcionamiento de cualquier sitio web que diariamente navegamos, todo esto con respeto al protocolo 1.1 puesto se debe a que la mayor parte de los cambios son en el apartado de rendimiento de los sitios web. HTTP/2 permite un procesamiento más eficiente de los mensajes mediante el uso de marcos de mensajes binarios [34].

La solicitud y el deseo de seguridad y privacidad han llevado a la aparición de varias propuestas de protocolos y estándares de seguridad. Entre estos se encuentran los protocolos Secure Socket Layer (SSL) y Transport Layer Security (TLS), IP seguro (IPSec), HTTP seguro (S-HTTP), correo electrónico seguro (PGP y S / MIME), DNDSEC, SSH, y otros. Antes de continuar con la discusión de estos y otros, queremos advertir al lector de la necesidad de una comprensión firme de la pila de protocolos de red [35].

Tabla 4. Características de los Protocolos HTTP2 y HTTP1 [36].

HTTP2	HTTP1
Totalmente multiplexado, esto permite transferir múltiples solicitudes y archivos al mismo tiempo.	Acepta solo una única conexión/solicitud a la vez.
Es binario, esto hace que la transferencia sea intrínsecamente más fácil de usar, más rápidos, eficientes y menos propensos a errores.	Es Textual o basado en texto por lo que significa más trabajo y tiempo para cargar las solicitudes.
Usa el servidor push sin la necesidad de esperar a que el navegador del cliente solicite los archivos cuando los necesite.	La página HTML envía la solicitud al navegador, que, a su vez, tiene que analizar y decidir qué activos o recursos puede necesitar, luego estos activos son pedidos al servidor.

Herramientas para evaluar el Rendimiento web

Para evaluar el rendimiento web de algún sitio web o de los servicios que este presta, existen muchas alternativas para escoger una herramienta informática de nuestra preferencia, ya sea si esa aplicación es software libre o propietario.

En la siguiente tabla mostramos una comparativa de algunas herramientas:

Tabla 5. Herramientas para evaluar Rendimiento Web [37]:

Aplicación	Tipo de Software	Descripción
PageSpeed Tools	Libre	Herramienta gratuita de Google, Otorga un puntaje de 0 a 100 para web y móvil basado en el total de optimizaciones de la web, no solo la velocidad.
Pingdom	Propietario Con versión gratuita de 14 días.	Muestra una prueba de velocidad, determina cuáles elementos de la página son los más lentos en cargar. Monitorea sitios y servidores en Internet y alerta si se detectan problemas.
GT Metrix	Propietario Con versión gratuita sin límite de tiempo.	Detecta las configuraciones deficientes del servidor y muestra cuáles son los scripts externos que ralentizan la web.
Dareboost	Propietario Con versión gratuita sin límite de tiempo.	Dareboost administra el rendimiento web con funciones más allá de la velocidad, como el monitoreo, análisis y evaluación comparativa, además elabora un informe de auditoría sobre rendimiento, SEO, accesibilidad y seguridad.
Woorank	Propietario Con versión gratuita sin límite de tiempo.	Además de la velocidad, analiza muchos factores de la web, entre ellos los enlaces de la página, la visualización móvil, las tecnologías incluidas, interacción en redes sociales.

1.2.7. Accesibilidad Web

La web puede mejorar radicalmente la vida de las personas con discapacidad, una persona sordociega en el pasado no podía estar al tanto de lo que ocurría en su entorno, mucho menos de lo que ocurría en otros países, una persona sordociega no puede leer el periódico, no puede ver la televisión y tampoco escuchar la radio, antes una persona sordociega necesitaba que una persona le comunicase lo que estaba pasando en el mundo, hoy en día eso está solucionado, una persona sordociega con las herramientas adecuadas puede acceder a los mismos periódicos online o información online a la que accedemos todos los días las personas que no tenemos ningún tipo de discapacidad, esto ha facilitado la vida de tantas personas con discapacidad porque pueden ponerse en contacto con sus familiares, amigos, personas que no conocen de otros países, y poder discutir y comentar la información que ha podido leer a través de las herramientas adecuadas.

Se define "accesibilidad web" al sitio web navegable y manejable por diversas categorías de usuarios, especialmente aquellos que tienen discapacidades y normalmente enfrentan obstáculos al interactuar con la web a través de dispositivos electrónicos [38].

Web sin Barreras

Lamentablemente gran porcentaje de los sitios web no disponen de estas herramientas accesibles, por lo que se forman las barreras de accesibilidad, que hacen que las personas con discapacidad tengan problemas para su uso, muchos sitios web están mal diseñados, sus formularios son muy difíciles de usar sino puedes ver la página, una persona ciega, o en el caso de una persona sordociega tendrá muchas dificultades para manejar estos formularios en la web.

Por otro lado, los sitios web con multimedia (videos y audios) sino existe una transcripción una persona ciega o una persona sorda, no podrá recibir la misma información que las otras personas sin discapacidades, sin embargo, existe una solución a estas barreras mencionadas que presentan los sitios web, se pueden evitar y eliminar con muy pequeños cambios.

Actualmente para eliminar barreras en todos los campos se propone el diseño para todos, también denominado diseño universal [39].

1.2.8. Las personas con capacidades especiales y la web

El termino discapacidad no hace referencia a las discapacidades relacionadas con salud, sino también a las personas que contengan estas capacidades especiales relacionadas con el envejecimiento y a las limitaciones derivadas del entorno por situaciones desfavorables.

Dentro de esto se encuentran algunos tipos de discapacidades tales como:

- Visuales
- Auditivas
- Motrices
- Neurológicas o cognitivas
- Derivadas del envejecimiento
- Derivadas del entorno

A continuación, se detallará las barreras con las que se encuentran estos usuarios y los productos de apoyo que utilizan para acceder a la web.

También se describirán para cada tipo de persona con determinada discapacidad, los diferentes productos o herramientas de apoyo para acceder a la web, estos productos de apoyo pueden ser hardware o software para facilitar el acceso a los contenidos de la web.

Visual

Cuando se habla de discapacidad visual, se refiere a la gama variada de las discapacidades visuales desde ceguera total, ya se sea de nacimiento o adquirida, hasta todos los tipos de baja visión, hasta dislexia, cansancio o cualquier problema que se tenga al momento de realizar la lectura.

Mediante la siguientes tablas, se describen algunas de las causas más comunes de la disfunción visual y su impacto en las capacidades visuales que son necesarias para una interacción exitosa con los sistemas informáticos contemporáneos, en particular para el acceso a la World Wide Web (la Web) [40].

Tabla 6. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Visual (Ceguera) [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Visual (Ceguera)	<p>Imágenes sin un texto alternativo que describa su contenido.</p> <p>Imágenes complejas como gráficos de barras o estadísticas, sin una descripción detallada.</p> <p>Elementos multimedia (vídeos, animaciones, ...) sin descripción textual o sonora.</p> <p>Tablas cuyo contenido resulta incomprensible cuando se lee de forma secuencial.</p> <p>Falta de independencia de dispositivo, la web ha de ser igualmente funcional cuando no se utilice el ratón.</p> <p>Formatos no accesibles de documentos que pueden ser problemáticos para un lector de pantalla (Ej. Documentos PDF).</p>	<p>Son aplicaciones que leen el texto de la pantalla y lo transmiten mediante un sintetizador de voz (vía auditiva) o bien lo envían a una línea braille para que el usuario lo pueda leer con los dedos</p> <p>Navegadores de voz: son navegadores que leen el contenido de las páginas web con un sintetizador de voz incorporado</p> <p>Mediante el teclado utilizan el tabulador para recorrer los enlaces y controles de formulario o las teclas de acceso rápido para ir a una zona determinada del contenido directamente, en vez de secuencialmente.</p>

Tabla 7. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Visual (Baja Visión) [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Visual - Baja visión (Falta de agudeza visual, distrofia macular o visión borrosa)	<p>Tamaño de letra (font-size) con medidas absolutas que no permiten redefinirlo.</p> <p>Diseño de páginas que, al modificar el tamaño de fuente, estropea la maquetación y hace difícil la navegación.</p> <p>Poco contraste en las imágenes o texto.</p> <p>Texto añadido mediante imágenes que dificulta su lectura al aumentar el tamaño.</p>	<p>Pantallas grandes.</p> <p>Ampliadores de pantalla.</p> <p>Combinaciones específicas de colores de texto y fondo.</p> <p>Tipos de letra más legibles.</p>

Tabla 8. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Visual (Daltonismo) [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Visual - Daltonismo (no distinguir entre el rojo y verde o entre amarillo y azul)	<p>Uso del color para resaltar texto sin usar otro elemento de formato adicional (como cursiva, negrita o subrayado).</p> <p>Poco contraste en las imágenes con texto o entre el texto y el color de fondo de la página.</p> <p>Navegadores que no soportan el uso de hojas de estilo definidas por el usuario.</p>	<p>Las personas con daltonismo pueden emplear sus propias hojas de estilo para modificar los colores de las fuentes y del fondo de las páginas, en vez de usar los definidos por el diseñador.</p>

Auditivas

La discapacidad auditiva es la pérdida total o parcial de la habilidad para escuchar, a la pérdida parcial se la llama Hipoacusia; es moderada y se puede desempeñar en la vida diaria sin ningún problema; la pérdida total de la audición se llama sordera; es avanzada por lo que será un problema al desempeñar las actividades diarias.

La discapacidad auditiva a menudo es una prioridad baja o incluso no se nota en absoluto, pero con una prevalencia e impacto tan altos en la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual, esto no debe ignorarse [41].

Tabla 9. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Auditiva (Sordera e Hipoacusia) [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Auditiva (Sordera e Hipoacusia)	<p>Falta de subtítulos o de transcripciones de los contenidos sonoros.</p> <p>Falta de imágenes que ayuden la comprensión del contenido de las páginas.</p> <p>Necesidad de entrada de voz en algunos sitios web.</p>	<p>No usan productos de apoyo.</p> <p>Dependen mayormente del diseño del sitio web.</p>

Motrices

La discapacidad motriz es una secuela o mal formación, derivada de una afección en el sistema neuromuscular dando como resultado alteraciones en el control del movimiento y la postura.

Las personas con un deterioro neuromotor extenso debido a lesiones cerebrales adquiridas o enfermedades neurodegenerativas (por ejemplo, esclerosis lateral amiotrófica) a menudo no se entienden después de haber perdido ningún medio efectivo para comunicar sus necesidades y deseos, por ende surge un problema a la hora de acceder información que se encuentran en sitios web [42].

Tabla 10. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Motriz [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Motriz (Distrofia muscular, Distrofia muscular, Enfermedad de Parkinson)	Iconos, botones, enlaces y otros elementos de interacción demasiado pequeños que dificultan su uso a personas con poca destreza en sus movimientos. Falta de independencia de dispositivo que impide usar correctamente la Web con el teclado en vez de con el ratón. Tiempos de respuesta limitados para interactuar con la página	Ratones especiales. Teclados alternativos. Ratón de cabeza, licornio o apuntador de boca. Software de reconocimiento de voz. Sistemas de seguimiento de ojos.

Neurológicas o Cognitivas

Una persona que tenga capacidades intelectuales por debajo de lo estimado de acuerdo con la edad que tienen, si una persona tiene dificultad para las matemáticas, para la lectura y escritura, para el aprendizaje, la memoria, todas estas dificultades se convierten en discapacidad intelectual.

A continuación, los principales problemas que las personas encuentran en este tipo de discapacidad a la hora de acceder información en la internet.

Tabla 11. Problemas y Herramientas de las Discapacidades Neurológicas y Cognitivas [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Neurológicas y Cognitivas (aprendizaje, déficit de atención, conceptos complejos, memoria, trastornos emocionales, Epilepsia)	<p>Elementos visuales o sonoros que no se puedan desactivar cuando se desee y que puedan distraer a las personas con déficit de atención.</p> <p>Falta de una organización clara y coherente de la información que ayude a las personas con problemas de memoria o con escasa capacidad cognitiva.</p> <p>Lenguaje complejo.</p> <p>Ausencia de gráficos en los sitios web que complementen la información textual.</p> <p>Tamaño de letra fijo que no se puede aumentar.</p> <p>Destellos o parpadeos con altas frecuencias que pueden provocar ataques de epilepsia.</p>	<p>Lector de pantalla para facilitar la comprensión a las personas con dificultades para la lectura.</p> <p>Subtítulos que faciliten la comprensión de un contenido sonoro a las personas con dificultades para procesar la información auditiva.</p> <p>Desactivación de los elementos multimedia (animaciones gráficos y sonido) para concentrarse en el contenido o evitar ataques como en el caso de los enfermos de epilepsia.</p>

Derivadas del Envejecimiento

El principal reto que las sociedades modernas que tienen que enfrentar es el problema del envejecimiento, por el cambio en los modos de vida, en los servicios que las sociedades modernas prestan (tecnología).

A continuación, los principales problemas que las personas encuentran en este tipo de discapacidad a la hora de acceder información en la internet.

Tabla 12. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Derivadas del Envejecimiento [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Derivadas del envejecimiento	<p>Pérdida paulatina de capacidades, disminución de la vista, de la capacidad auditiva, la memoria, coordinación y destreza física.</p> <p>Múltiples limitaciones.</p> <p>Cualquiera de las barreras explicadas en las discapacidades anteriores puede afectar a una persona mayor.</p>	<p>Utilizar dispositivos más actualizados que brinden al menos estos requisitos básicos para poder acceder de manera correcta a la información de los sitios web.</p>

Derivadas del Entorno

Estas derivadas no se pueden considerar como discapacidades en un sentido estricto, sino como condiciones que restringen las posibilidades de acceso, en el acceso a internet [1].

Tabla 13. Problemas y Herramientas de la Discapacidad Derivadas del Entorno [1].

Discapacidad	Problemas	Herramientas
Derivadas del conocimiento (Limitaciones del entorno)	<p>Navegadores antiguos con escaso soporte para nuevas tecnologías.</p> <p>Navegadores de texto usados en ordenadores antiguos o en terminales con una limitada capacidad gráfica.</p> <p>Conexiones lentas que provocan que algunos usuarios desactiven las imágenes y elementos multimedia para</p> <p>Pantallas pequeñas, que dificultan la visualización de páginas web diseñadas para resoluciones mayores.</p>	<p>Utilizar dispositivos más actualizados que brinden al menos estos requisitos básicos para poder acceder de manera correcta a la información de los sitios web.</p>

	<p>Monitores monocromos o en blanco y negro que impiden percibir la información basada únicamente en el color.</p> <p>Entornos de trabajo que no permiten la percepción del contenido sonoro de las páginas web (elevado nivel de ruido ambiental, etc.). Para solventar esta limitación es necesario que se proporcionen transcripciones o subtítulos.</p> <p>Ambientes con mala iluminación o escasas condiciones de visibilidad que requieren aumentar el tamaño de la letra, el zum, el contraste o cambiar los estilos de las páginas web.</p> <p>Ausencia de ratón para usar el ordenador, teniendo que usar el teclado. Las páginas web deberían estar diseñadas para permitir la independencia de dispositivo</p>	
--	---	--

Los primordiales inconvenientes que se encuentran en un sitio web son [43]:

- Algunas personas tienen inconvenientes para hacer uso del ratón o teclado.
- Ciertas personas tienen dificultad de diferenciar los colores por lo que se debe utilizar acciones con colores específicos.
- Otro de los inconvenientes que se presentan en los sitios web es que se encuentra imágenes que no contienen texto alternativo que represente el contenido, esto ayudaría a las personas con problemas visuales.
- Algunos sitios utilizan lenguajes y terminologías no apropiadas que al lector le resulta difícil comprender el contenido debido a la baja comprensión en la lectura.
- Dentro de los sitios web se encuentra problemas de enlaces debido a que no están correctamente vinculados y direccionados, a la misma vez estos enlaces o contenidos principalmente los videos que son compartidos a los usuarios deberían tener subtítulos e imágenes con texto alternativos para las personas con problemas auditivas o visuales.

1.2.9. Accesibilidad web en Dispositivos Móviles

En los últimos años el avance de la tecnología ha hecho más frecuente el uso de los dispositivos móviles como una herramienta indispensable para nuestras actividades diarias, cada vez más estos dispositivos vienen con nuevas prestaciones, mejoras y funcionalidades. Junto con toda esta revolución móvil también llega la accesibilidad web desde la perspectiva de los dispositivos móviles aunque aún no está del todo clara una legislación, norma, o pautas para que las páginas diseñadas para estos terminales, lo que sí está claro, es que las personas con discapacidades gracias a algunos softwares internos de estos dispositivos ya pueden ser incluidos en el ámbito de la comunicación con las personas que los rodea, incluso con las personas que se encuentran lejos, es el caso de la herramienta VoiceReader que los tienen los Iphone's, mediante esta herramienta, el teléfono y todas sus funcionalidades son descritas mediante un narrador, así la persona que lo esté manipulando pueda manejar y comunicarse de forma como lo haría una persona normal.

El desarrollo de las telecomunicaciones, capaces de permitir las conexiones inalámbricas y las consultas a internet desde el teléfono móvil, y la aparición en el mercado de una gran variedad de dispositivos cada vez más fáciles y cómodos de usar, en los que la conectividad es un extra más, llevan a acuñar la expresión Web Móvil que consultamos desde nuestros ordenadores de sobremesa o portátiles, el único elemento diferenciador es el equipo empleado [44].

1.2.9.1. Guías de Accesibilidad Web (WCAG 2.0)

La accesibilidad web ahora no está al alcance para todas las personas, de alguna manera se ha vuelto exclusiva, puesto que solo las personas sin ningún tipo de capacidad pueden apreciar la información de dicha página web; es por eso que el Consorcio de las WWW también denominadas W3C (World Wide Web Consortium) ha creado unas pautas (WCAG) que deben llevar los sitios webs para que se incluyan a las personas con algún tipo de discapacidad (sea esta visual, auditiva, especial, entre otras) a la información que contienen estas páginas webs, en el 2008 se actualizó de versión a estas pautas (WCAG 2.0) y en el 2012 la organización de estándares internacionales la adoptó como un estándar internacional válido, siendo este la ISO 40500:2012.

La accesibilidad web en el Ecuador no se ha quedado atrás por eso en el 2014 se decidió por adoptar esta ISO como estándar base para todas las páginas web del estado ecuatoriano y de empresas o establecimientos ya sean estos educativos, públicos o privados. Lastimosamente esta normativa no se cumple a cabalidad en todos los establecimientos salvo la página del CONADIS que cuenta con una puntuación de 9/10 de la aplicación de estas directrices.

Para que una página web sea totalmente accesible debe cumplir con las directrices (12 en total) englobadas en 4 grupos que son Perceptible (la interfaz en general debe ser amigable con este tipo de personas con algún tipo de discapacidad), Comprensible (la información y términos de esta página deben ser entendibles por todos), Operable (el tiempo de las imágenes en alguna transición, o el tiempo de lectura asistida sea el adecuado) y Robusto (que sea compatible con la mayoría de los dispositivos y con futuros marcos de trabajo).

Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0 cubren un amplio rango de recomendaciones para crear contenido Web más accesible. Seguir estas pautas permite crear un contenido más accesible para un mayor número de personas con discapacidad, incluyendo ceguera y baja visión, sordera y deficiencias auditivas, deficiencias del aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de la movilidad, deficiencias del habla, fotosensibilidad y combinaciones de las anteriores. Seguir estas pautas puede a menudo ayudar a que el contenido Web sea más usable para cualquier tipo de usuario [45].

Estas son las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0, una Recomendación del W3C del Grupo de Trabajo sobre las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web [45].

Tabla 14. Principios y Pautas de las WCAG 2.0 [45].

Principios	Pautas
<p>1.- Perceptibilidad: La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados de modo que puedan ser percibidos.</p>	<p>1.1) Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de forma que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.</p> <p>1.2) Referidos a medios tempodependientes, es decir, proporcionar alternativas, como transcripciones textuales, donde se incluya una secuencia correcta de descripciones de la información visual y auditiva mostrada en las páginas.</p> <p>1.3) Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.</p> <p>1.4) Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.</p>
<p>2.- Operatividad: Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.</p>	<p>2.1) Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.</p> <p>2.2) Ofrecer a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.</p> <p>2.3) No diseñar contenido de un modo que se sepa que podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.</p> <p>2.4) Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar donde se encuentran.</p>
<p>3.- Comprensibilidad: La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.</p>	<p>3.1) Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.</p> <p>3.2) Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.</p> <p>3.3) Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.</p>
<p>4.- Robustez: El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.</p>	<p>4.1) Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.</p>

Evaluación de la Accesibilidad Web

Para realizar las pruebas de accesibilidad se disponen de 2 tipos de pruebas: automáticas y manuales, para los tipos de pruebas automáticas se utilizan varias herramientas online (TAW, WAVE, HERA, entre otras) estas evalúan a través del link de la página web y en base a las 12 directrices de la WACG 2.0, siendo estas pruebas no tan confiables; por lo que las pruebas manuales son para constatar y contrastar los errores y aciertos de las pruebas automáticas, las pruebas manuales llevan un puntaje de A (carece de directrices), AA (contiene medianamente las directrices) y AAA (contiene todas las directrices).

La accesibilidad web en el Ecuador ha tomado gran importancia. En el ámbito educativo, los sitios web de las Instituciones de Educación Superior (IES) se han convertido en un canal de comunicación, donde las universidades publican la información y los servicios que ofrecen. Adicionalmente, las IES deben satisfacer el derecho de todos los ciudadanos a tener acceso a la educación, lo cual incluye a las personas con discapacidad. Por lo tanto, para garantizar el acceso a los sitios web de las IES a todas las personas, es importante que las IES incorporen la accesibilidad web como un requisito esencial en sus sitios web [3].

Herramientas para evaluar la accesibilidad web

Para evaluar el nivel de accesibilidad que tiene un determinado sitio web hay diferentes formas de evaluarlo según las WCAG 2.0 pueden ser online, mediante extensiones en el navegador tanto para desarrolladores como para usuarios normales, de igual manera se puede evaluar mediante aplicaciones de uso local, y por último evaluar todo el sitio web completos con todos sus componentes.

Tabla 15. Herramientas para evaluar Accesibilidad Web [46]:

Aplicación	Descripción
TAW	Muestra una tabla con todos los criterios agrupados por principio, indicando si necesitas validación manual o de lo contrario el número de errores o advertencias que han dado.
Tenon	Por cada error indica la línea de código donde se da el error, el criterio asociado y un porcentaje de prioridad. También presenta el fragmento de código donde se localiza el error.
Wave	Da detalle mediante un informe que se muestra junto a la página, los resultados se pueden filtrar por WCAG 2.0 (A, AA, no admite AAA).
Analizador Web	del Observatorio de Accesibilidad Web de Ecuador, se puede elegir la resolución de pantalla y evaluar en todos los niveles de WCAG 2.0
CynthiaSays	El informe es muy completo, incluye los criterios y técnicas, por cada nivel, cumplidos, no cumplidos, que no se aplican o que necesitan revisión manual.

1.3. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Las Revisiones Sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias. Son parte esencial de la medicina basada en la evidencia por su rigurosa metodología, identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica, las revisiones sistemáticas son tan populares que han tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos años. [47].

1.3.1. Mapping Study

Para desarrollar de una buena forma la Revisión Sistemática de la Literatura se apoya en lo que es la técnica de Mapeo Sistemático o también conocido Mapping Study en inglés.

Dice Carrizo y Ortiz en [48] mediante el uso del mapeo sistemático se logra tener una visión amplia del campo científico e identificar las tendencias de investigación y focos de atención, en este caso sobre modelos del proceso de deducción de requisitos, y así determinar el estado del arte en un área en particular.

Se ha aplicado Mapping Study puesto que nos permitirá responder la siguiente interrogante de la investigación:

¿Cuáles son las métricas de evaluación de accesibilidad de los servicios web en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) bajo la norma ISO/IEC 40500:2012?

En [49] recomiendan el uso de esta técnica pues que “ implica una búsqueda de la literatura para determinar qué tipo de estudios abordan la cuestión de la revisión sistemática se han llevado a cabo, dónde se publican, en qué bases de datos se han indexado, qué tipo de resultados se han evaluado y en qué poblaciones ”.

Se aplicaron las primeras etapas del Mapeo Sistemático, a fin de que nuestro tema de investigación sea abordado de forma adecuada, las etapas son:

- 1) Búsqueda
- 2) Inclusión/Exclusión
- 3) Sesgo/Validez

Selección de Estudios

Las palabras o términos claves que se utilizaron para encontrar información que cumplan con la parte principal del objetivo de nuestra investigación que es la norma ISO/IEC 40500:2012 fueron: accesibilidad web, accesibilidad, WCAG 2.0, accesibilidad, discapacidad en la web, accessibility, accessibility, WCAG 2.0, accessibility, web disability.

- La estrategia de análisis se basó en los buscadores tales como:
 - IEEE Digital Library
 - Springer
 - Scielo
- Estudios considerados
 - Papers, artículos científicos.

- Periodo de publicación: Año 2009 y 2014

Se toma en cuenta el año 2009 puesto que en ese periodo nace la versión 2.0 de la WCAG, y el año 2014 el Ecuador adopta esa norma para hacerla estándar para todos los sitios web públicos.

Los criterios que se tomaron en cuenta para los estudios primarios son:

- Estudios descriptivos sobre la evaluación bajo la métrica de las WCAG 2.0.
- Estudios descriptivos sobre métricas de evaluación del rendimiento en aplicativos webs.

Se excluyeron los siguientes estudios:

- Estudios que no se asemejan con la investigación.
- Estudios que no responden a la interrogante de la investigación
- Estudios que no aportan ninguna información sobre las pruebas de accesibilidad en el estándar ISO/IEC 40500:2012

Bajo todos estos lineamientos se seleccionaron los mejores artículos que abordan el tema de Accesibilidad, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 16. Revisión Sistemática de la Literatura

N.º	Título del Documento	Autor (es)	Artículo/Revista	Resultados/Hallazgos	Metodología
1	Evaluación de la accesibilidad de las páginas web de las universidades ecuatorianas	Patricia Acosta – Vargas, Sergio Luján – Mora, Luis Salvador - Ullauri	Revista Científica	Ninguna de las páginas web analizadas de las universidades ecuatorianas cumplen con las pautas de accesibilidad, por lo tanto, las páginas no son accesibles. En la evaluación de los sitios web de las universidades, se ha identificado que existen grandes barreras para un amplio número de ciudadanos.	Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo con las normas WCAG 2.0.
2	Framework for Accessibility Evaluation of Hospital Websites	Patricia Acosta – Vargas, Sergio Luján – Mora, Luis Salvador - Ullauri	Artículo Científico	Los sitios web del hospital deben tratar de ayudar a una persona con discapacidades a comprender la información	Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo

				proporcionada en sus sitios Web. Las instituciones reguladoras deben tratar de asegurar que toda la información proporcionada cumpla con los requisitos. Los gerentes de hospitales deben seguir las pautas recomendadas y garantizar la accesibilidad del sitio web.	con las normas WCAG 2.0.
3	Accesibilidad: Discapacidad en la Web	Serna Berná, Ester Luján-Mora, Sergio (coord.)	Artículo	Clasifica e identifica todas las barreras y sus soluciones para las personas con discapacidad al momento de ingresar a un portal web.	Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo con las normas WCAG 2.0.
4	Toward a Combined Method for Evaluation of Web Accessibility	Patricia Acosta – Vargas, Sergio Luján – Mora, Tania Acosta	Artículo Científico	Los programas automatizados de accesibilidad web pueden no ser tan precisos; por lo tanto,	Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo

				se sugiere utilizar herramientas automáticas durante el desarrollo del sitio web, pero no como un sistema de monitoreo confiable. Siempre es necesario tener una evaluación de un experto en accesibilidad Web.	con las normas WCAG 2.0.
5	Accesibilidad Web en las Instituciones de Educación Superior del Ecuador: Año 2016	Nelly Esparza Cruz, Zoila Merino Acosta, Hugo Guerrero Torres	Artículo Científico	Los resultados obtenidos permitieron observar que la mayoría de las IES no aplican estas normas impidiendo así el acceso en línea a las ofertas de capacitación, entre otros servicios ofrecidos por las IES, a personas con discapacidades	Evaluación de Conformidad de Accesibilidad del Sitio Web de acuerdo con las normas WCAG 2.0.

1.4. MARCO LEGAL

La constitución de la República del Ecuador, en el TÍTULO I: ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO, Capítulo primero: Principios fundamentales, Art. 11 inciso 2, expresa que todas las personas tienen el derecho de ser incluidas en toda actividad que se desarrolle en el territorio ecuatoriano sin importar si posee algún tipo de discapacidad o diferencia física [50]

De la misma manera en el Art. 16, expresa que todas las personas sin importar si posee algún tipo de discapacidad o diferencia física, tienen derecho al acceso y uso de los contenidos de comunicación visual y auditiva, así como aquellos contenidos o actividades que permitan la inclusión de personas con discapacidad [50].

El Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS) cuyo propósito es velar y controlar para que las políticas que se den en el país, también se incluyan a las personas que tienen algún tipo de barrera lo cual impide que se desempeñe con completa normalidad a la hora de realizar las actividades laborables, también para asegurar la plena vigencia de los derechos humanos de las personas con discapacidad y sus familias; constituyéndose en el referente nacional e internacional, a través de la generación y aplicación de la Agenda Nacional para la Igualdad de Discapacidades [51].

Es por este motivo que en en la Ley Orgánica de Discapacidades, reformada en la administración del Sr. Lcdo. Lenín Moreno Garcés – Presidente Constitucional de la República del Ecuador, en el Capítulo III: DE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD, en su artículo 19, expresa que se le garantiza el acceso a la información y contenido web de las instituciones públicas o privadas que presten servicios [2].

La Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP) mediante su página web dispone de toda la base legal, incluyendo artículos que involucran que las personas tengan acceso a la información pública, a su vez obligando a las gestiones administrativas del sector público disponer de un sitio web con todos los medios necesarios, información al día sobre lo más relevante de las instituciones a disposición del público [52].

Por último, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) adoptó las normativas de la World Wide Web Consortium (W3C), en su departamento de pautas o líneas para el mejoramiento de la accesibilidad de las páginas web hacia las personas con diferentes capacidades (WCAG) en su versión 2.0 que está disponible desde el 2008, la organización de estándares internacionales la hizo ISO en el año 2012, seguidamente el INEN la adoptó bajo la normativa TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – DIRECTRICES DE ACCESIBILIDAD PARA EL CONTENIDO WEB DEL W3C (WCAG) 2.0 (ISO/IEC 40500:2012, IDT) [45].

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Descripción y caracterización del Lugar

Esta investigación se planteó analizar y evaluar a los Servicios Web que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Esmeraldas, cuyo control y administración está en el departamento de Tecnologías de Información y Comunicación de misma, que a través de las áreas de: soporte técnico, desarrollo de software y redes; se responsabiliza de dar soporte y brindar los medios tecnológicos adecuados para el desarrollo de las actividades de administrativos, docentes, estudiantes y área de investigación de la universidad.

2.2. Tipo de Investigación

Se planteó realizar una investigación descriptiva cualitativa en lo que respecta a la Accesibilidad Web, puesto que tiene como objeto describir las características fundamentales de los distintos servicios web a través de la ISO/IEC 40500:2012 la cual se basa en los estándares de la WCAG 2.0 del Consorcio Internacional de Páginas Web (WWW) y a su vez dar una recomendación para que estos servicios sean más accesibles hacia todo tipo de público.

En lo que respecta a la evaluación del Rendimiento Web se determinó que la investigación elaborada sea una investigación cuantitativa – cualitativa (mixta), debido a que la recolección de información no solo se basará en lo numérico sino también en lo cualitativo para poder tener una mejor percepción y evaluación sobre lo que concierne al rendimiento web.

2.3. Métodos y Técnicas

Dentro de la presente investigación se propuso utilizar el método deductivo debido a que se parte de los lineamientos, pautas o directrices de la WCAG 2.0 para saber el grado de accesibilidad que tienen los Servicios Web que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

Dentro de la evaluación del Rendimiento Web se estableció implementar el método inductivo ya que se podrá sacar soluciones generales partiendo de hipótesis o antecedentes particulares.

Se hizo el uso de la técnica de observación estructurada - directa tanto en la accesibilidad web para establecer de manera detallada las pautas que intervienen en el proceso de

evaluación de la accesibilidad web, asignándole una categoría que determinará el grado de accesibilidad que tienen los Servicios Web; como también para el rendimiento web para saber que parámetros dificultan a la óptima carga en una página web; todo esto mediante el uso de herramientas informáticas online gratuitas, la cual facilitará la evaluación dentro de esta investigación.

Además, se usó también la técnica del Mapeo Sistemático (MapPoint Study) para efectuar un proceso riguroso de selección de la información mediante el uso de papers y artículos científicos de relevancia dentro de algunos motores de búsquedas o bibliotecas virtuales tales como IEE Explore, Springer Link y Scielo.

2.4. Descripción y Validación del instrumento

De acuerdo con las tablas 5 y 15 que hablan sobre las diferentes herramientas informáticas de evaluar el rendimiento y accesibilidad web respectivamente, se llegó a determinar según su descripción en dichas tablas que para esta investigación se harán uso de TAW en lo que respecta a accesibilidad, para el rendimiento de los servicios web se usará las aplicaciones informáticas de PageSpeed y Dareboost.

De este modo para el proceso de evaluación a los Servicios Web de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Esmeraldas en lo que respecta hacia la accesibilidad, se estableció realizarlo con la utilización de la herramienta informática TAW, pues mediante esta, nos mostró resultados en una tabla resumiendo bajo los 4 puntos o parámetros que tiene la ISO/IEC 40500:2012 que concierne a la WCAG 2.0 los cuales son: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto, además ubicándola automáticamente, de acuerdo a los datos obtenidos, en un nivel de accesibilidad A, AA, AAA.

TAW es una herramienta automática on-line para analizar la accesibilidad de sitios web. Creada teniendo como referencia técnica las pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.0) del W3C, cuenta con más de 15 años, siendo la herramienta de referencia en habla hispana. El objetivo de TAW es comprobar el nivel de accesibilidad alcanzado en el diseño y desarrollo de páginas web con el fin de permitir el acceso a todas las personas independientemente de sus características diferenciadoras [53].

Para el rendimiento web se optó por utilizar las herramientas informáticas de Google PageSpeed Insights y Dareboost, la cual evalúan diferentes parámetros que hacen que

nuestros servicios web tengan problemas al cargar, ya sea mediante acceso móvil o del ordenador, todo esto se lo logra mediante la dirección URL de la página web a analizar.

En PageSpeed Insights (PSI) se proporcionan datos sobre el rendimiento real de las páginas tanto en dispositivos móviles como en ordenadores, y se dan consejos para mejorarlas [54].

Dareboost es una herramienta de monitoreo sintético para supervisar el rendimiento de front-end de nuestras páginas centrales, entre las características más importantes se encuentran la frecuencia de prueba granular, las condiciones de red personalizables (de escritorio y móviles), las alertas de rendimiento, la comparación de lado a lado entre las pruebas y los gráficos de rendimiento interactivos [55].

2.5. Metodología de evaluación de las páginas web

Para la evaluación de la accesibilidad de una página web, el estándar ISO 40500 no contiene o provee de alguna fórmula o de una metodología universalizada para la realización de dicha evaluación, es por esto, que para esta investigación se hace uso de las fórmulas que se presentan en el trabajo realizado por Quiñonez y Arévalo [56].

En la siguiente tabla se muestra los sitios web que fueron analizados:

Tabla 17. Sitios Web Analizados

N.º	Nombre del Sitio Web	URL
1	Pucese	https://www.pucese.edu.ec
2	Pucese – Revista Científica	https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/issue/view/18
3	Yo Construyo Pucese	https://yoconstruyo.pucese.edu.ec/frontend/web/
4	Pucese – Web Estudiantes	https://servicios.pucese.edu.ec/webnotas
5	Pucese - Admisiones	https://servicios.pucese.edu.ec/admisiones
6	Pucese – Aula Virtual	https://aulavirtual.pucese.edu.ec
7	Pucese – Intranet	https://intranet.pucese.edu.ec
8	Pucese - Repositorio	https://repositorio.pucese.edu.ec/

2.5.1. Parámetros de cumplimiento de accesibilidad

A continuación, en la tabla se mostrarán los parámetros que han sido tomados por las directrices de las WCAG 2.0, la cual la ISO 40500 también las adopta.

Tabla 18. Parámetros de accesibilidad web [45].

PRINCIPIOS	DIRECTRICES	CRITERIOS
Perceptible	4	22
Operable	4	20
Comprensible	3	17
Robusto	1	2

2.5.2. Valoración de los parámetros según la herramienta TAW

La siguiente tabla describe como la herramienta TAW muestra los resultados de evaluación de un sitio web.

Tabla 19. TAW - valoración de los parámetros [53], [56].

Parámetros	Valoración
No se han encontrado problemas	Cumple a cabalidad con todos los principios, pautas y directrices de evaluación web, en cada ítem.
Existen problemas	Es necesario realizar correcciones en las diferentes partes del código del sitio web.
Requiere revisión manual	Luego de realizarse la prueba automática, la herramienta no puede discernir si es un error o no, por lo que se necesita la asistencia del usuario para verificarlo.
Imposible realizar comprobación automática	El software no logra verificar el código, por lo que se necesita de una revisión manual por parte del usuario.
No aplica (N/A)	Indica la omisión que se tiene en alguna parte del criterio señalado.

2.5.3. Ponderación de los parámetros en los resultados del análisis

Tabla 20. Parámetros a evaluar [45], [56].

Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>			
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (audio y video)</i>			
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			
		<i>Secuencia con significado</i>			
		<i>Características sensoriales</i>			
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>			
		<i>Control de audio</i>			
		<i>Contraste mínimo</i>			
		<i>Redimensionamiento del texto</i>			
<i>Imágenes del texto</i>					
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>			
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>			
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>			
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>			
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>			
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>			
		<i>Páginas tituladas</i>			
		<i>Orden del foco</i>			
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>			
		<i>Múltiples Vías</i>			
		<i>Encabezados y etiquetas</i>			
		<i>Foco visible</i>			
	Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>		
<i>Idioma de las partes</i>					
Predecible		<i>Al recibir el foco</i>			
		<i>Al introducir datos</i>			
		<i>Navegación consistente</i>			
		<i>Identificación consistente</i>			
Asistencia a la entrada de datos		<i>Identificación de errores</i>			
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>			
		<i>Sugerencias de errores</i>			
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>			
Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>			
		<i>Nombre, Función, valor</i>			

Para evaluar cada sitio web con los siguientes parámetros se tomó como método de valoración la siguiente rúbrica:

- Si cumple completamente con las normas y pautas referidas sin ningún error, se marcará con “√”.
- De encontrar por lo menos un error, por lo que no cumpliría la página con dicho criterio del principio, se lo calificará con “X”.

Para calcular el porcentaje de cumplimiento de cada Principio se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\# \text{ de criterios cumplidos}}{\# \text{ total de criterios en el principio}}$$

Figura 7. Fórmula del porcentaje de cumplimiento [56].

Para hallar el porcentaje total de cumplimiento se hace un promedio con los 4 principios, como en la siguiente fórmula:

$$\% \text{ total de cumplimiento} = \frac{\% P1 + \% P2 + \% P3 + \% P4}{4}$$

Figura 8. Fórmula del porcentaje total de cumplimiento [56].

2.6. Metodología de evaluación del rendimiento web

Para la evaluación del rendimiento web de cada servicio de la universidad, se tomaron en cuenta los criterios que Google nos da como pautas a considerar al momento de cargar una página web, estos criterios son Web Performance Optimization (WPO), cada criterio está descrito en la tabla 3 de este documento.

Las herramientas que se han tomado para realizar esta evaluación se la pueden observar en la tabla 30 de anexos, la cual pasó por un filtro de selección acorde con el cumplimiento de cada criterio de la WPO, de igual manera dicho proceso se puede constatar en los anexos.

Se optó por definir una taxonomía debido a que algunos criterios que evalúan las herramientas no arrojan un resultado numérico, es decir cuantificable, por lo que es imposible al final general resultados globales equitativos, por eso, en la siguiente tabla se definió la forma de dichos criterios por las herramientas, adición a eso, se realizó una regla de 3 en los aspectos que no son cuantificables, para obtener un valor final real y precisa.

Para obtener el resultado final de las herramientas utilizadas Google PageSpeed Insights y DareBoost, estas nos indican unos valores estimados para lo cual de acuerdo con esos valores se indicará si en ese apartado nuestro servicio es:

- Si la carga demora entre 0-2 segundos obtendrá una calificación Verde (Rápido)
- Si la carga demora entre 2-4 segundos obtendrá una calificación Naranja (Promedio)
- Si la carga demora más de 4 segundos obtendrá una calificación Rojo (lento)

Tabla 21. Taxonomía para evaluar el rendimiento de los servicios

Criterios (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga) Es la medida de cuánto tiempo el navegador tiene que esperar antes de recibir su primer byte de datos del servidor.	Cuantificable	Cuantificable
Configuración del servidor Para que soporte un tráfico considerable y el sitio no se demore en responder cuando hay muchos usuarios tratando de acceder.	Cuantificable	Cuantificable
Bloqueo de Hotlinking Encontrar una imagen en Internet en alguna parte y utilizar la URL de la imagen directamente en nuestro sitio.	Cuantificable	Cuantificable
Memoria Caché Para reducir el ancho de banda que se utiliza durante la navegación en un sitio web.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS Eliminar caracteres innecesarios como tabulaciones y saltos de línea.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Uso de CDN La red de distribución de contenido permite reducir el tiempo de espera entre las peticiones según el nodo de los servidores más cercanos.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Uso de CMS Sistema de gestión de contenidos para permitir a uno o varios usuarios crear, editar y publicar contenido web (texto, vídeo, imagen).	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Contenido multimedia No deberían superar los 100 KB de peso, para lograrlo es importante que optemos por una compresión adecuada sin perjudicar la calidad.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Minimizar redirecciones En la programación (WordPress, PHP, java,) o en el navegador (HTML o JavaScript) y realizar las redirecciones 301 o 302 que resulten imprescindibles.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Comprensión de imágenes Al igual que el contenido multimedia tratar de reducir su tamaño sin perder mucho la calidad de las imágenes.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple
Instalación de plugins Instalando solo los prescindibles, un sitio web con demasiado plugins también afecta su tiempo de carga.	Cumple / No Cumple	Cumple / No Cumple

Los parámetros de la tabla anterior fueron evaluados desde la máquina personal del estudiante, en lo que respecta a la parte de la accesibilidad web, la conexión con la que la herramienta TAW arrojó los resultados fue desde su servidor ubicado en Estados Unidos, en la parte de los servicios web, la herramienta Google PageSpeed Insights cuenta con el servidor alojado en Estados Unidos, mientras que la herramienta DareBoost con la conexión del único servidor en Sudamérica ubicando en Brasil, todos los valores fueron promediados para así tener una mejor apreciación de los resultados, por último tiempo estimado que se llevó a cabo para realizar la práctica en su totalidad incluyendo sus respectivos análisis fueron de 2 meses.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Este capítulo tiene el objetivo de dar a conocer de forma detallada los resultados que se obtuvieron durante el proceso de esta investigación a través de los parámetros evaluados que constan en la tabla 20 del Capítulo II de este documento y de los parámetros resultantes arrojados por la herramienta informática online TAW (Test Accessibility Web) y Google Insights PageSpeed.

3.1. Tablas de comparación sobre los resultados obtenidos de los diferentes análisis respecto a la accesibilidad web.

En la siguiente tabla se obtuvo el porcentaje total sobre el cumplimiento de los 4 principios que requiere la accesibilidad web de los 8 sitios que fueron analizados. Para esto se promediaron los resultados obtenidos por las tablas de los análisis manuales, procedimiento que es descrito en la sección 2.5.3 y que se puede comprobar en el capítulo Anexos de este documento.

Tabla 22. *Tabla resumen del cumplimiento de los principios de los servicios web, evaluadas manualmente.*

Principios	Sitios Analizados							
	PUCESE	Revista Científica	Yo Construyo Pucese	Web Estudiantes	Web Admisiones	Aula Virtual	Intranet	Repositorio
Perceptibilidad	21%	29%	36%	29%	21%	14%	14%	29%
Operatividad	83%	67%	58%	67%	83%	83%	67%	67%
Comprensibilidad	50%	70%	70%	60%	70%	82%	90%	86%
Robustez	0%	0%	0%	50%	33%	0%	0%	0%

Los resultados que se muestra en la tabla 22 se debe considerar que en todos los casos de evaluación se tomó en consideración los 4 principios que informa la W3C para que un sitio web sea de contenido accesible.

Del mismo modo en la siguiente ilustración se puede corroborar de manera gráfica los datos de la tabla 22 con respecto a la accesibilidad web de los servicios que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

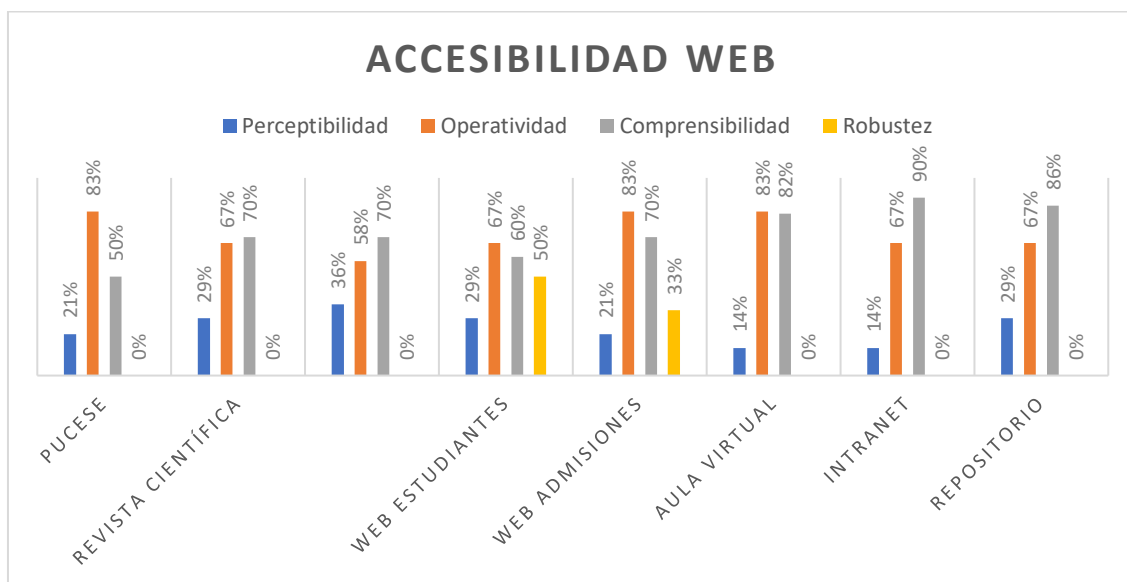


Ilustración 1. Gráfico Accesibilidad Web

La herramienta online que se utilizó para los análisis automáticos ayudó para evaluar bajo los siguientes parámetros:

- No se han encontrado problemas
- Existen problemas
- Requiere una revisión manual
- Imposible realizar comprobación automática
- No se aplica.

Para la evaluación manual, se tomó en consideración solamente los siguientes parámetros: Cumple, No Cumple y No se aplica.

En la tabla 23 se muestran los resultados de cumplimiento de accesibilidad y el total que corresponde a un porcentaje total de la evaluación global de los sitios web analizados.

Tabla 23. Porcentaje de accesibilidad web

Principios	Sitios Analizados	
	Cumplimiento	No Cumplimiento
Perceptibilidad	24%	76%
Operatividad	72%	28%
Comprensibilidad	72%	28%
Robustez	10%	90%

Como se pudo apreciar en la tabla anterior se constata y confirma que el promedio global de los sitios web analizado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas refleja que en lo que respecta a los principios de Operatividad y Comprensibilidad cumple con el nivel de accesibilidad requerido, 72% en ambos casos, por otro lado se encontraron graves falencias en los otros 2 principios restantes, Perceptibilidad y Robustez que no llegan ni al 50% de lo que requiere los principios para cumplir con la norma, a continuación en la ilustración 2 se observa de manera didáctica los valores obtenidos durante el análisis.

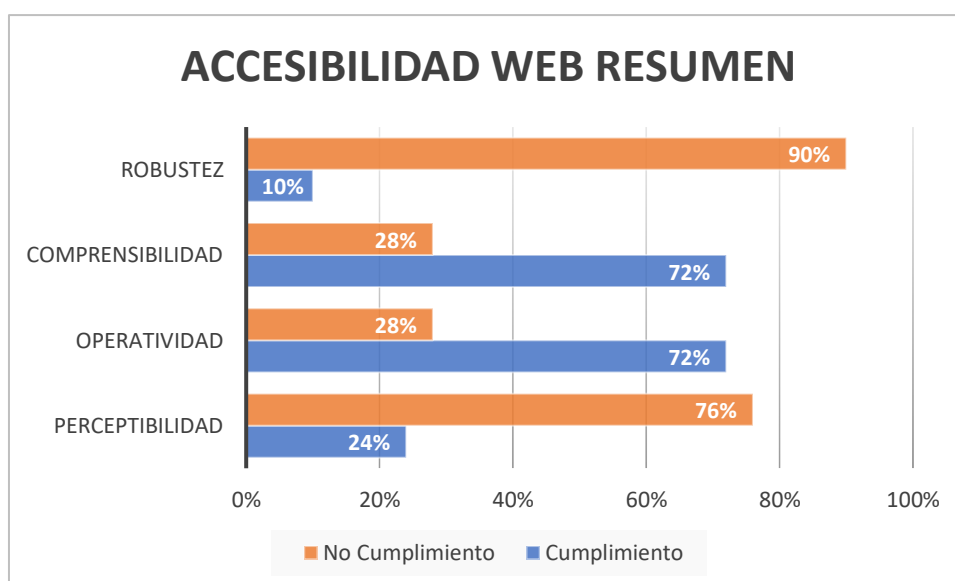


Ilustración 2. Gráfico Accesibilidad Web Resumen

3.2. Tabla de comparación de los resultados obtenidos de los diferentes análisis del rendimiento web.

Los resultados que se muestran en la tabla 24 se debe considerar lo siguiente:

En todos los casos de evaluación se tomó en consideración los 11 principios que informa Google a través de la Web Performance Optimization (WPO) para que un sitio tenga un buen rendimiento.

Las herramientas online que se utilizaron para los análisis están descritas en la metodología de este documento.

El servidor con el cual se hizo los análisis en la herramienta informática online Google PageSpeed Insights fue el que viene por defecto (Estados Unidos), no hay más alternativas para escoger en lo que respecta al servidor.

Para los análisis en la herramienta informática online DareBoost se hizo uso del servidor disponible para Sudamérica que es el servidor de Brasil, se trabajó con una versión gratuita del software.

En la siguiente tabla se ha promediado el valor total sobre el cumplimiento de los 11 criterios que requiere la Web Performance Optimization (WPO) sobre el rendimiento de los servicios. Para esto se promediaron los resultados obtenidos por los análisis de las tablas, procedimiento que es descrito en la sección 2.6 y realizado en la parte del capítulo Anexos de este documento.

Tabla 24. Tabla resumen del cumplimiento de los criterios WPO

Criterios Web Performance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights 82%	DareBoost 72%
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.84 segundos	1.46 segundos
Configuración del servidor	283.95 milisegundos	255.97 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.48 segundos	2.59 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No Domina	No Domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

De la tabla anterior se observa con claridad que la herramienta Google PageSpeed Insights obtuvo un promedio total de 82%, lo cual indica un óptimo rendimiento de los servicios web analizados, sobre el 72% de DareBoost, además indica que los principios WPO por parte de la herramienta de Google cumple con mayor satisfacción, DareBoost a su vez también cumple, sin embargo, como el servidor escogido es de Sudamérica, precisamente Brasil, tarda más segundos en cargar los contenidos, de forma general las 2 herramientas cumplen muy bien su cometido, logrando mostrar un panel detallado con todos los aspectos y sus respectivos datos que tenemos que tomar en consideración para mejorar el rendimiento de nuestros servicios web.

Tabla 25. Tabla comparativa del cumplimiento de los criterios WPO

Criterios Web Performance Optimization (WPO)	Herramienta Google PageSpeed Insights		
	Proveedor Principal 82%	Proveedor 1 (Universidad) 85%	Proveedor 2 84%
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.84 segundos	0.22 segundos	0.22 segundos
Configuración del servidor	0.28 segundos	0.09 segundos	0.09 segundos
Bloqueo de Hotlinking	0.48 segundos	0.39 segundos	0.40 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No Domina	No Domina	No Domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple	Cumple

De la tabla anterior se observa la comparación de la herramienta Google PageSpeed Insights con la evaluación de los servicios web desde 3 proveedores de internet diferentes, el servidor principal por el proveedor CNT con un ancho de banda de 10 mbs que fue desde la casa del estudiante, el proveedor 2 fue desde la universidad cuyo proveedor es CEDIA (proveedor de fibra Telconet y Nokia) con un ancho de banda de 200 mbs y el proveedor 3 de la empresa Netlife con un ancho de banda de 60 mbs desde la casa de otra persona.

Tabla 26. Tabla resumen del rendimiento – WPO Criterios Cuantificables

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramienta	Indicador	Herramienta	Indicador
	PageSpeed Insights 82%		DareBoost 72%	
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.43 segundos	Verde	1.46 segundos	Verde
Configuración del servidor	0.15 segundos	Verde	0.25 segundos	Verde
Bloqueo de Hotlinking	0.42 segundos	Verde	2.59 segundos	Naranja

Como se aprecia en la tabla 26 se transformó los valores que estaban en milisegundos a segundos, también se calificó de acuerdo con los indicadores que ambas herramientas arrojan en los resultados, indicadores que fueron descriptos en la sección 2.6 de este documento.

De forma general los servicios web que ofrece la Pontifica Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) tiene un buen rendimiento de los servicios según los resultados de las tablas 24 y 26, tomando en consideración que DareBoost tiene un análisis más profundo, por ende, analiza más características con respecto a PageSpeed Insights de Google, a continuación, en la ilustración 3 se observa de manera didáctica los valores obtenidos durante el análisis del rendimiento de los servicios web.

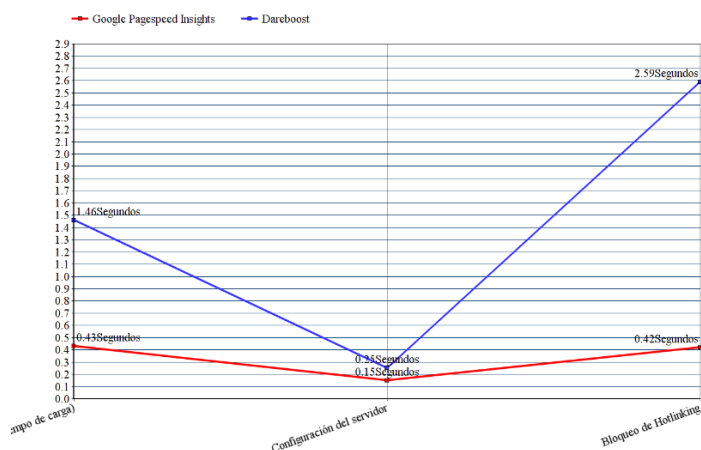


Ilustración 3. Gráfico de Rendimiento web resumen

4. CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Entre los resultados obtenidos en esta investigación sobre los diferentes análisis a los sitios web que ofrece la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), en lo que respecta a la accesibilidad web se revela las falencias en el no cumplimiento de los principios Perceptibilidad y Robustez que indica la norma ISO/INEN 40500:2012, por otra parte, el análisis estadístico de las métricas de rendimiento registradas nos permite observar que el tiempo de respuesta repentinamente aumenta o disminuye para varios criterios de WPO, esto puede deberse a que los sitios web no estén bien optimizados, o a las muchas solicitudes de datos del lado del servidor, lo que aumenta la tensión del servidor, lo que arrojó dio como resultado en el rendimiento de los servicios que la aplicación de Google PageSpeed Insights obtuvo un porcentaje promedio de 82% superior al de DareBoost que obtuvo un 72%.

Si bien la norma no establece una metodología a seguir para obtener el porcentaje real de la accesibilidad, la metodología propuesta por Quiñonez y Arévalo [56] titulada “Análisis del cumplimiento de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 en las páginas web de las universidades públicas del Ecuador para evaluar su Accesibilidad Web” es clara y sencilla, facilitando así, mediante diversos promedios de los distintos resultados que arrojaron los análisis automáticos y manuales hechos con la aplicación informática online T.A.W. (Test Accessibility Web) para obtener una percepción real del nivel de accesibilidad de los servicios analizados.

Los resultados de los análisis automáticos no se tomaron en cuenta debido a que la herramienta es muy estricta al momento de calificar, suele tomar como errores algunas advertencias que requiere una revisión manual, en consecuencia, el resultado a comparar con el resultado manual está muy distante, esto no quiere decir que dichos resultados no son válidos en nuestra investigación. Los resultados de los análisis manuales en promedio global arrojaron que los servicios web de la universidad se encuentran en la tabla 23, los cuales indican que tiene un 24% en lo que se refiere a Perceptibilidad, 72% para los principios de Operatividad y Comprensibilidad y por último un 10% para Robustez.

Para el análisis del rendimiento de los servicios, si bien existen muchos parámetros o criterios; también hay diversas herramientas que nos ayudan a conocer el estado de nuestros sitios, cada una tiene diferentes características y cada una está destinada hacia

diferentes enfoques; se optó por los criterios Web Performance Optimization (WPO) de Google que evalúa los principales parámetros que un sitio web debe cumplir para que sea considerado como óptimo.

El análisis de las métricas o criterios del rendimiento de los servicios, indican que la herramienta de Google PageSpeed Insights obtuvo un 82% sobre el 72% de DareBoost, entre los aspectos más relevantes de los criterios está el tiempo de carga o Time to First Byte (TFB), está el tiempo que el servidor recibe la primera solicitud, y el tiempo que el servidor demora en bloquear o proteger las imágenes para que no se consuman en el mismo.

Como se aprecian en las tablas 24 y 25 de este documento, los resultados de la herramienta de Google están dentro del indicador verde, es decir, cumple con éxito en todos los criterios cuantificables, DareBoost falla en el apartado de Bloque de Hotlinking.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación que se ha realizado obtiene las siguientes conclusiones descritas en los apartados que se presentan a continuación.

Sobre el cumplimiento de la norma en los sitios web de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE):

Los servicios web que ofrece la universidad, no cumplen en su totalidad con la Norma ISO/INEN 40500:2012 para accesibilidad web, existen graves errores en los Principios de Perceptibilidad debido a que la información y los componentes de la interfaz de usuario no están debidamente presentados de modo que no pueden ser percibidos por el usuario; mientras que, el principio de Robustez presenta en su contenido insuficiencia al momento de ser compatible con aplicaciones actuales y futuras con la cual usuario pueda interactuar.

Los resultados de esta investigación no demuestran una falta de interés por parte del equipo de desarrolladores del departamento de TIC de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) en cumplir con la norma ISO/INEN 40500:2012, debido a que ningún sitio web dentro del Ecuador a excepción de la página oficial de la CONADIS ha logrado a implementar al 100% esta norma, debido al tiempo que hay que dedicarle y a la complejidad de la misma, sumado a esto, la falta de personas que conozcan a fondo la norma.

Los errores más comunes de la norma que se encontraron en los sitios analizados fueron los siguientes:

- La mayoría de las imágenes no tenían el atributo ALT.
- No existe un lenguaje marcado HTML en algunos sitios web para dar formato a los elementos.
- Las etiquetas HTML o CSS que se usan en algunos sitios web son antiguas.
- No existe una adecuada detección de errores en algunos formularios de los sitios web.

Sobre la evaluación de los rendimientos en los servicios web de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE):

Los servicios web que ofrece la universidad, de manera general están bien optimizados, cargan en un tiempo prudente o aceptable, sin embargo, DareBoost demora milisegundos más en la parte de Bloque de HotInking.

Los resultados de esta investigación demuestran un buen trabajo por parte del equipo de desarrolladores del departamento de TIC de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), debido a que todos los sitios cargan en el tiempo estimado, logrando así una buena optimización de carga para todos los usuarios que desean acceder a dichos servicios.

Las herramientas Google PageSpeed Insights y DareBoost cumplen con su cometido, comparten algunas características, facilitando de esta manera el análisis con las métricas WPO, sin embargo, DareBoost es más completo, hace un análisis profundo y aparte su versión de pago permite monitorear todos sus servicios en tiempo real.

En consecuencia, este trabajo investigativo sirve como base para futuras investigaciones, debido a que en algunos años la norma ISO/INEN 40500:2012 cumplirá su tiempo de usabilidad y será actualizada acorde a los cambios tecnológicos de la época y de las nuevas barreras que enfrentarán los diferentes tipos de usuarios a la hora de acceder a la información en los diferentes portales, incluyendo los servicios web que brinda la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE).

La limitación que se encontró para esta investigación es que se tiene que fijar el alcance de esta, debido a que los distintos análisis llevan demasiado tiempo en hacerlos, del mismo modo, el uso de la herramienta online gratuita para cada servicio o sitio web puede tornarse poco repetitiva, ya que, al ser gratuita nos limita mucho las opciones y quizás no llega a ser tan precisa como las herramientas online de pago.

6. CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

Luego de terminar el presente trabajo de investigación, se obtuvieron las siguientes recomendaciones.

En lo que respecta a la Accesibilidad Web:

- Se recomienda tener como base buena revisión bibliográfica sobre la norma, tener claro los métodos y técnicas a aplicar durante el análisis.
- Elegir cuidadosamente las herramientas a utilizar para el análisis ya que cada herramienta presenta características y funcionalidades diferentes.
- Se recomienda al equipo de desarrolladores de TIC de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE) que traten de mejorar los principios en los cuales se encontró falencias para que todos los sitios web cumplan de manera correcta una buena accesibilidad.
- Si se pretende obtener resultados automáticos, óptimos o más precisos, es recomendable ver alternativas de herramientas de pago que a diferencia de las gratuitas tienen un grado de aceptación más real en lo que respecta al cumplimiento de la norma ISO/INEN 40500:2012.

En lo que respecta al Rendimiento de los Servicios Web:

- Se recomienda elegir bien las herramientas al momento de hacer los análisis respectivos, ya que, en la actualidad, existen diversas opciones de aplicaciones que ayudan a tener una percepción del rendimiento sobre nuestros sitios web.
- Para los análisis, se recomienda que ambas herramientas evalúen desde un mismo servidor, para que así, los resultados sean más precisos y parejos.
- Para las diversas herramientas de pago, se recomienda comprender y leer bien las características que cada una ofrece, para no hacer un gasto innecesario.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. Serna Berná and S. (coord. . Luján-Mora, “Accesibilidad: Discapacidad en la Web,” no. Parte 1, 2013.
- [2] L. O. de Discapacidades, “Ley Orgánica de Discapacidades,” *Regist. Of.*, vol. 726, pp. 1–51, 2012.
- [3] T. Acosta and S. Luján-Mora, “Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia (Analysis of the accessibility in websites of Ecuadorian universities of excellence),” *Enfoqueute*, vol. 8, pp. 46–61, 2017.
- [4] S. Lujan, “Accesibilidad Web: Ecuador,” *Universidad de Alicante*, 2006. [Online]. Available: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=ecuador>. [Accessed: 24-Jun-2020].
- [5] P. Acosta-Vargas, T. Acosta, and S. Lujan-Mora, “Framework for Accessibility Evaluation of Hospital Websites,” in *2018 5th International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG 2018*, 2018, pp. 9–15, doi: 10.1109/ICEDEG.2018.8372368.
- [6] P. Acosta-Vargas, S. Lujan-Mora, and L. Salvador-Ullauri, “Evaluation of the web accessibility of higher-education websites,” in *2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2016*, 2016, pp. 1–6, doi: 10.1109/ITHET.2016.7760703.
- [7] N. K. Esparza Cruz, Z. Merino Acosta, and H. Guerrero Torres, “Accesibilidad Web en las Instituciones de Educación Superior del Ecuador: Año 2016,” *J. Sci. Res. Rev. Cienc. e Investig.*, vol. 1, no. CITT2016, pp. 44–48, Aug. 2016, doi: 10.26910/issn.2528-8083vol1isscitt2016.2016pp44-48.
- [8] T. Acosta and S. Luján-Mora, “Análisis de la accesibilidad de los sitios web de las universidades ecuatorianas de excelencia,” *Enfoque UTE*, vol. 8, no. 1, p. 46, 2017, doi: 10.29019/enfoqueute.v8n1.133.
- [9] R. Nagendra, “Web architecture selection scheme based on mathematical approach,” *IEEE Int. Conf. Comput. Commun. Control. IC4 2015*, pp. 1–6, 2016, doi: 10.1109/IC4.2015.7375507.
- [10] B. F, M. R, R. H, S. P, and S. M, *PATTERN-ORIENTED SOFTWARE ARCHITECTURE: A System of Patterns*, vol. 1. 1996.
- [11] J. Klein, “What makes an architect successful?,” *IEEE Softw.*, vol. 33, no. 1, pp.

- 20–22, 2016, doi: 10.1109/MS.2016.9.
- [12] J. M. Suárez and L. E. Gutiérrez, “Tipificación de Dominios de Requerimientos para la Aplicación de Patrones Arquitectónicos,” *Inf. Tecnol.*, vol. 27, no. 4, pp. 193–202, 2016, doi: 10.4067/S0718-07642016000400021.
- [13] C. Pahl, S. Giesecke, and W. Hasselbring, “An Ontology-Based Approach for Modelling Architectural Styles,” *Softw. Archit.*, pp. 60–75, 2007, doi: 10.1007/978-3-540-75132-8_6.
- [14] T. S. Dillon, C. Wu, and E. Chang, “Reference Architectural Styles for Service-Oriented Computing,” pp. 543–555, 2007, doi: 10.1007/978-3-540-74784-0_57.
- [15] A. Sartorio, G. Rodriguez, and M. Vaquero, “INVESTIGACIÓN EN EL DISEÑO Y DESARROLLO PARA EL ENRIQUECIMIENTO DE UN FRAMEWORK COLABORATIVO WEB SENSIBLE AL CONTEXTO,” pp. 1–5, 2011.
- [16] E. Marini, “El Modelo Cliente / Servidor,” pp. 1–11, 2012.
- [17] M. C. Gallegos Valera, “Introducción a los Servicios Web,” pp. 72–97, 2013.
- [18] R. Zhang, X. Liu, and D. Yi, “Discovering Web Services with Reliable Quality : System Architecture and Algorithms,” pp. 654–657, 2016, doi: 10.1109/ICWS.2016.105.
- [19] IBM Corporation, “¿Qué es SOAP?,” *IBM Knowledge Center*, 2015. .
- [20] H. Y. Paik, A. L. Lemos, M. C. Barukh, B. Benatallah, and A. Natarajan, *Web service implementation and composition techniques*. 2017.
- [21] IBM, “Estándares de servicio Web,” *Ibm Knowledge Centef*, 2015. [Online]. Available: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS4JE2_7.5.5/org.eclipse.jst.ws.doc.user/concepts/cwsstandards.html. [Accessed: 06-Jul-2019].
- [22] F. Curbera, M. Duftler, R. Khalaf, W. Nagy, N. Mukhi, and S. Weerawarana, “Unraveling the Web services Web: An introduction to SOAP, WSDL, and UDDI,” *IEEE Internet Comput.*, vol. 6, no. 2, pp. 86–93, 2002, doi: 10.1109/4236.991449.
- [23] J. Li and M. Lu, “The performance optimization and modeling analysis based on the Apache Web Server,” *Proc. 32nd Chinese Control Conf.*, pp. 1712–1716, 2013.
- [24] P. M. Norheim-Martinsen and S. T. Johnsen, *Cyber operations*, no. September 2018. 2018.

- [25] R. Soni, “Nginx,” pp. 1–15, 2016, doi: 10.1007/978-1-4842-1656-9.
- [26] A. Middleton, “Las ventajas del servidor web Nginx sobre Apache,” 2019. [Online]. Available: <https://www.techjunkie.com/advantages-nginx-server-apache/>. [Accessed: 07-Jul-2019].
- [27] www.apachebooster.com, “About Apache Web server, its Advantages and Disadvantages,” *Apachebooster*, 2017. [Online]. Available: <https://apachebooster.com/kb/about-apache-web-server-its-advantages-and-disadvantages/>. [Accessed: 07-Jul-2019].
- [28] J. Grossman, “Five user-customizable web site security features,” *IEEE Secur. Priv.*, vol. 6, no. 6, pp. 79–81, 2008, doi: 10.1109/MSP.2008.141.
- [29] D. Tang, C. Pham, K. I. Chinen, and R. Beuran, “Interactive cybersecurity defense training inspired by web-based learning theory,” *Proc. 2017 IEEE 9th Int. Conf. Eng. Educ. IEEE ICEED 2017*, vol. 2018-Janua, no. 2, pp. 90–95, 2018, doi: 10.1109/ICEED.2017.8251171.
- [30] Kaspersky, “Top 10 Internet Safety Rules | Kaspersky,” *Resource Center*. [Online]. Available: <https://usa.kaspersky.com/resource-center/preemptive-safety/top-10-internet-safety-rules-and-what-not-to-do-online>. [Accessed: 08-Jul-2019].
- [31] Y. Zhang, Z. Zheng, and M. R. Lyu, “An online performance prediction framework for service-oriented systems,” *IEEE Trans. Syst. Man, Cybern. Syst.*, vol. 44, no. 9, pp. 1169–1181, 2014, doi: 10.1109/TSMC.2013.2297401.
- [32] Z. Zhu, F. Xiao, and G. Yang, “Research on performance optimization for the web-based university educational management information system,” *Proc. - 2011 Int. Conf. Intell. Sci. Inf. Eng. ISIE 2011*, pp. 261–264, 2011, doi: 10.1109/ISIE.2011.53.
- [33] S. Escriba, “¿Que es el WPO y como optimizarlo para el SEO de nuestra web?,” 2019. [Online]. Available: <https://sergioescriba.com/web-performance-optimization-wpo/>. [Accessed: 06-Dec-2019].
- [34] M. Belshe, R. Peon, and M. Thomson, “Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2),” *Internet Eng. Task Force*, pp. 1–96, 2015.
- [35] J. M. Kizza, “Computer Network Security Protocols,” Springer, London, 2013, pp. 357–386.
- [36] M. Bessarabov, “HTTP/2 — The Future Of The Internet?,” *JetRuby*, 2018. [Online]. Available: <https://expertise.jetruby.com/http-2-the-future-of-the->

- internet-8008ac221ec6. [Accessed: 07-Jul-2019].
- [37] T. Diligent, “5 Herramientas para medir la velocidad web y mejorar su rendimiento.” [Online]. Available: <https://www.diligent.es/herramientas-medicion-velocidad-web/>. [Accessed: 26-Jul-2019].
- [38] H. Y. Abuaddous, M. Zalisham, and N. Basir, “Web Accessibility Challenges,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 7, no. 10, pp. 172–181, 2016, doi: 10.14569/ijacsa.2016.071023.
- [39] M. P. Ortega, M. del R. C. Felipe, and G. D. Ureta, “Propuesta de Sitio Web Accesible para Personas con Discapacidad Visual,” *KnE Eng.*, vol. 3, no. 1, p. 883, 2018, doi: 10.18502/keg.v3i1.1509.
- [40] S. J. Lagrow and S. Humphries, “Visual Disabilities,” in *Comprehensive Clinical Psychology*, Springer, London, 2009, pp. 57–68.
- [41] S. Bent, S. Brennan, and L. McShea, “Hearing Impairment,” in *Physical Health of Adults with Intellectual and Developmental Disabilities*, Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 169–185.
- [42] G. E. Lancioni *et al.*, “A Speech Generating Device for Persons with Intellectual and Sensory-Motor Disabilities,” *J. Dev. Phys. Disabil.*, vol. 28, no. 1, pp. 85–98, Feb. 2016, doi: 10.1007/s10882-015-9424-6.
- [43] T. Cobeña, T. Zambrano Solorzano, F. Zambrano Pico, and M. Pinargote Ortega, “Análisis de normas de accesibilidad web en el sitio web de la Facultad de Informática de la Universidad Laica ‘Eloy Alfaro’ de Manabí,” *Informática y Sist. Rev. Tecnol. la Informática y las Comun.*, vol. 3, no. 1, p. 23, Jan. 2019, doi: 10.33936/isrtic.v3i1.1590.
- [44] N. Arroyo-Vázquez, “Web móvil y bibliotecas,” *El Prof. la Inf.*, vol. 18, no. 2, pp. 129–136, 2009, doi: 10.3145/epi.2009.mar.02.
- [45] INEN, “Ecuatoriana Nte Inen-Iso / Iec 27002,” pp. 1–5, 2017.
- [46] O. Carreras, “Validadores de accesibilidad y usabilidad web,” *Usable & accesible*, 2012. [Online]. Available: http://www.usableyaccesible.com/recurso_misvalidadores.html#android. [Accessed: 27-Jul-2019].
- [47] Ó. A. Beltrán G, “Revisiones sistemáticas de la literatura,” 2005.
- [48] D. Carrizo and C. Ortiz, “Models of requirements elicitation process: A systematic mapping,” *Ing. y Desarro.*, vol. 34, no. 1, pp. 184–203, Jan. 2016, doi: 10.14482/inde.34.1.7958.

- [49] P. Mark and R. Helen, *Systematic Reviews in the Social Sciences. A practical guide*. 2001.
- [50] A. N. del Ecuador, “Constitución del Ecuador,” *Regist. Of.*, no. 20 de Octubre, p. 218, 2008, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [51] SENPLADES, “Plan Nacional del Buen vivir 2017-2021,” *Educ. Res.*, vol. 1, p. 150, 2017.
- [52] CPCCS, “Transparencia LOTAIP,” *Cpccs*, 2004. [Online]. Available: <http://www.cpccs.gob.ec/transparencia-lotaip-2/>. [Accessed: 11-Jun-2019].
- [53] Fundación CTIC Centro Tecnológico, “TAW - Servicios de accesibilidad y movilidad web,” *Tawdis*, 2005. [Online]. Available: <http://www.tawdis.net/index.html?lang=es>. [Accessed: 26-Jun-2019].
- [54] Google Inc., “Acerca de PageSpeed Insights,” 2014. [Online]. Available: <https://developers.google.com/speed/docs/insights/about>. [Accessed: 26-Jun-2019].
- [55] Dareboost, “Dareboost: Website Speed Test and Website Analysis – Free test,” 2018. [Online]. Available: <https://www.dareboost.com/en>. [Accessed: 23-Jul-2019].
- [56] N. Quiñonez and R. Arévalo, “Análisis del cumplimiento de la norma nte inen-iso/iec 40500 en las páginas web de las universidades públicas del ecuador para evaluar su accesibilidad web.caso aplicativo: implementación de la página web oficial del icits con la plantilla tipo a,” *Statew. Agric. L. Use Baseline 2015*, vol. 1, pp. 11–40, 2016, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [57] Pingdom, “‘Website Performance and Availability Monitoring.’ Pingdom, www.pingdom.com/.” [Online]. Available: <https://www.pingdom.com/>. [Accessed: 06-Dec-2019].
- [58] GTmetrix, “Features | GTmetrix.” [Online]. Available: <https://gtmetrix.com/features.html>. [Accessed: 06-Dec-2019].
- [59] Woorank, “Herramienta de Análisis Web y SEO Checker.” [Online]. Available: <https://www.woorank.com/es>. [Accessed: 06-Dec-2019].

8. ANEXOS

8.1. Análisis de herramientas para medir el rendimiento de un servicio web

Herramienta PageSpeed Insights (PSI)

Esta herramienta gratuita y hecha por Google se la puede usar para lograr ver el rendimiento de un sitio web, así como también el posicionamiento SEO de este; en PageSpeed Insights se proporcionan datos sobre el rendimiento actual de las páginas tanto en dispositivos móviles como en computadores, a continuación, se describen las características de la herramienta.

Tabla 27. Características de la herramienta PageSpeed Insights [54].

Características	Subcaracterísticas
Puntuación de velocidad	Rápida, lenta, normal.
Distribuciones de carga de las páginas	Métricas FCP y DCL (rápida, normal, lenta).
Puntuación de optimización	Tiempo de carga de la mitad superior de la página (buena, media, baja). Tiempo de carga completa de la página (buena, media, baja).
Estadísticas de la página	Recursos que bloquean el renderizado, total de bytes.
Sugerencias de optimización	Ciclos de ida y vuelta por el bloqueo del renderizado, tamaño de respuesta.

Pingdom

Ayuda a obtener información precisa e instantánea sobre la disponibilidad y rendimiento de los sitios web, es una herramienta de pago con un demo, se aplica fácilmente para el comercio electrónico, para desarrolladores y para gerentes de empresas, entre las características por las cuales se diferencia de su competencia son las siguientes:

Tabla 28. Características de la herramienta Pingdom [57].

Características	Subcaracterísticas
Monitoreo de tiempo de actividad	Alertas instantáneas, múltiples ubicaciones de prueba, páginas de estado público, análisis de raíz de la causa.
Monitoreo del usuario real	Recopilación de datos del rendimiento del usuario como de visitantes al sitio, monitoreo escalable para el rendimiento del sitio.
Prueba de interacción sintética	Configuración de las pruebas de forma manual sin necesidad de codificar.
Monitoreo de velocidad de página	Examina el tiempo que tarda en cargar HTML, CSS y JS y el orden de ellos.
Alertas confiables	Personalización de las alertas según la gravedad.
Facilidad a la integración de API's	Permite crear aplicaciones con la API de Pingdom para crear nuestros propios scripts o aplicaciones que necesiten un panel de control.

GT Metrix

Fue desarrollado por G.T.net para verificar el estado del rendimiento de los sitios web, GT Metrix tiene una versión de paga y una gratuita, entre alguna de las características que encontramos son que combinan datos de otras aplicaciones para hacer un balance y así dar un resultado preciso sobre el sitio web evaluado, entre sus principales características tenemos:

Tabla 29. Características de la herramienta GT Metrix [58].

Características	Subcaracterísticas
Resumen de otros indicadores	PageSpeed Insights, tiempo de carga, número de páginas, número de solicitudes.
Monitoreo, gráficos y alertas	Monitorización de páginas, visualización del rendimiento mediante 3 gráficos.
Pruebas del sitio web desde múltiples regiones	Servidores en Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, India, China, Australia, Brasil
Simulación de dispositivos	Cambiar la resolución de pantalla, agregar usuarios, dns personalizados.

Dareboost

Esta herramienta se encarga de la evaluación del rendimiento y la optimización de este, es una de las aplicaciones muy completa, puesto que, tiene una función de paga y una función gratuita que es muy completa, Dareboost se usa mucho para el posicionamiento SEO ya que ofrece un informe muy detallado, entre sus características principales tenemos:

Tabla 30. Características de la herramienta Dareboost [55].

Características	Subcaracterísticas
Tiempo de carga	Recibimiento desde el primer byte hasta el último, número de solicitudes, peso total del sitio web.
Visualización cronológica	Mediante un timeline se observa como el sitio web se va cargando cada milisegundo y cuanto tarda hasta tener todos los componentes cargados.
Recomendaciones de optimización	Muestra donde mejorar nuestro sitio web, inclusive la parte de accesibilidad del sitio web.
Variedad de métricas analizadas	Tiempo de conexión al servidor, inicio del renderizado, entre otros.

Woorank

Herramienta de auditoría SEO, cuenta con versiones de pago y gratuita, posee una interfaz visual de semáforo para la detección de errores, generando así informes detallados del sitio web analizado, además de mostrar recomendaciones para mejorar y posicionar el sitio web en un buen ranking, entre algunas de sus características principales tenemos:

Tabla 31. Características de la herramienta Woorank [59].

Características	Subcaracterísticas
Análisis competitivo	Muestra sitios web relacionados al analizado, y su puntuación respecto a estos.
Interfaz Visual estilo semáforo	Porcentaje de optimización, desempeño SEO, movilidad, usabilidad, tecnología, redes sociales.
Opciones de planes	Uso individual, profesionales, agencias publicitarias.

Luego que tengamos bien claro las características de cada herramienta, vamos a compararlas para ver cuál de ellas son las que más criterios cumplen de acuerdo con la Web Performance Optimization (WPO), para ello marcamos con una “X” en los criterios que cada herramienta cumple, al final podremos observar cual herramienta cumple con la mayoría de los criterios.

8.2. Esquema comparativo de herramientas y parámetros para la evaluación de servicios web.

Tabla 32. Cuadro comparativo de herramientas y parámetros WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas				
	PageSpeed Insights	Pingdom	GT Metrix	DareBoost	Woorank
Time to First Byte (tiempo de carga)	x	x	x	x	x
Configuración del servidor	x	x	x	x	x
Bloqueo de Hotlinking	x	x	x	x	x
Memoria Caché	x	x	x	x	x
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	x		x	x	
Uso de CDN					
Uso de CMS	x	x		x	x
Contenido multimedia					
Minimizar redirecciones	x			x	
Comprensión de imágenes	x	x	x	x	x
Instalación de plugins	x	x	x	x	

Como se pudo observar mediante la tabla, se determinó y corroboró que las herramientas PageSpeed Insights junto con DareBoost son las que más criterios de la WPO evalúan y también dan recomendaciones de cómo mejorarlos, es por esto, que para analizar el rendimiento de los servicios web de la PUCESE se las utilizará.

ANEXO A: PÁGINA PRINCIPAL PUCESE

Fecha de evaluación: 22/10/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
11-Textos alternativos			4	44	0
1.11 - Contenido no textual	A	✘	4	44	0
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Sólo audio y solo video (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			1	59	1
1.3.1 - Información y relaciones	A	✘	1	52	
1.3.2 - Secuencia con significado	A	!		7	
1.3.3 - Características sensoriales	A	?			1
1.4-Distingible			0	42	4
1.4.1 - Uso del color	A	?			1
1.4.2 - Control del audio	A	na			
1.4.3 - Contraste (Mínimo)	A	!		1	2
1.4.4 - Redimensionamiento del texto	AA	!		41	
1.4.5 - Imágenes de texto	AA	?			1

Figura 9. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1- Accesible mediante el teclado			0	0	1
2.1.1 - Teclado	A	?			1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado	A	?			1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable	A	?			1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar	A	?			1
2.3- Provocar ataques			0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos	A	?			1
2.4-Navegable			14	44	5
2.4.1 - Evitar bloques	A	!		2	2
2.4.2 - Páginas tituladas	A	!		1	
2.4.3 - Orden del foco	A	!		1	1
2.4.4 - Propósito de los enlaces (en contexto)	A	✘	14	6	
2.4.5 - Múltiples vías	AA	?			1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas	AA	!		34	
2.4.7 - Foco visible	AA	?			1

Figura 10. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio OPERABLE

	Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible				0	0	1
3.1.1 - Idioma de la página		A				
3.1.2 - Idioma de las partes		AA				1
3.2-Predecible				1	0	4
3.2.1 - Al recibir el foco		A				1
3.2.2 - Al introducir datos		A		1		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				
3.3.3 - Sugerencias ante errores		AA			1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)		AA			3	

Figura 11. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio COMPRESIBLE

	Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible				15	267	1
4.1.1 - Procesamiento		A		13	267	
4.1.2 - Nombre, función, valor		A		2		1

Figura 12. Evaluación con la herramienta TAW a la página web de la PUCESE - Principio OPERABLE

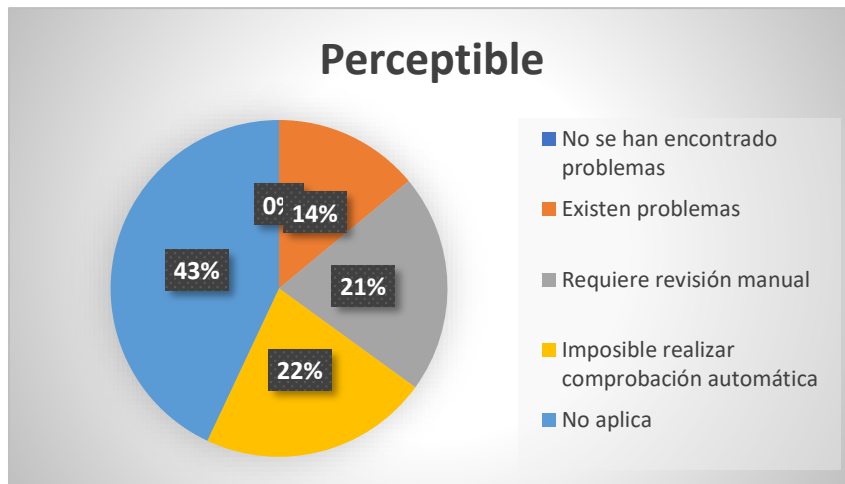


Ilustración 4. Accesibilidad del principio 1 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW

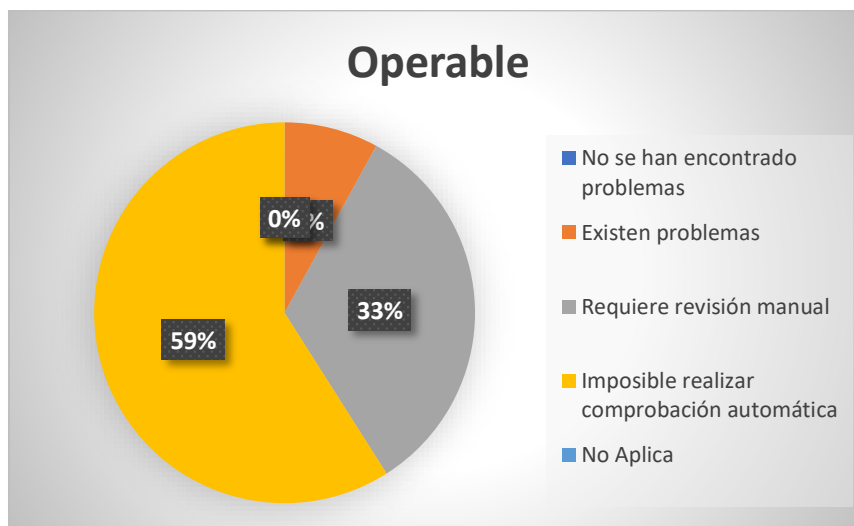


Ilustración 5. Accesibilidad del principio 2 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW

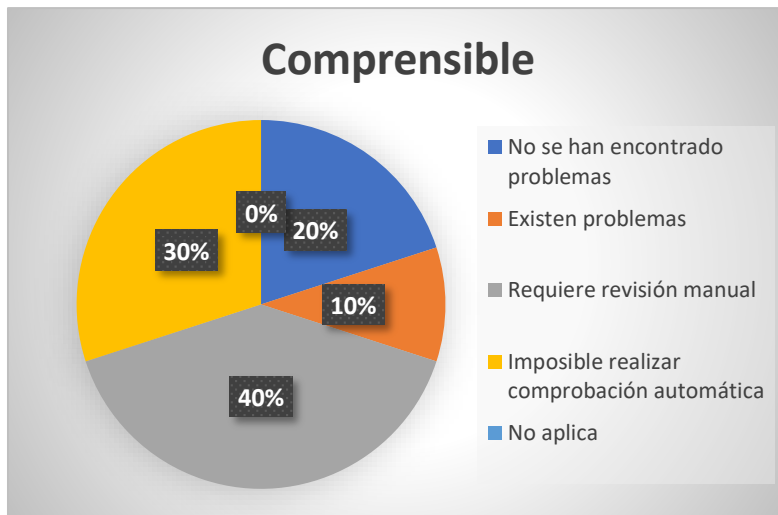


Ilustración 6. Accesibilidad del principio 3 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW

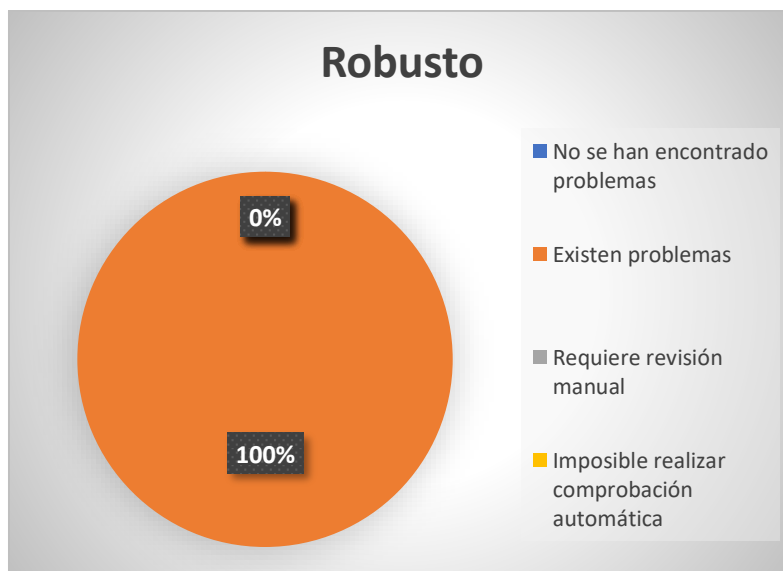


Ilustración 7. Accesibilidad del principio 4 de la página principal de la PUCESE evaluado por la herramienta TAW



Ilustración 8. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal de la PUCESE.

Tabla 33. Análisis manual de la página web de la PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)						
Recurso:	https://www.pucese.edu.ec					
Pautas:	WCAG 2.0					
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual				
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		En el segmento del código número 865 se registraron 48 incidencias, de los cuales, 4 son errores por imágenes sin atributo alt.
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>			x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica.
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x	Se encontraron 53 incidencias en el segmento 865, de los cuales hubo 1 error en lo que respecta a Estructura Semántica, lo cual es la inexistencia de elemento h1 (encabezado de primer nivel)
		<i>Secuencia con significado</i>		✓		Hubo 7 incidencias, 6 en el segmento 865 y 1 en el segmento 2; en este se comprobó que el posicionamiento de elementos (flotado) no afecta a la secuencia lógica de la lectura del sitio web.
		<i>Características sensoriales</i>			x	No aplica en este sitio web.
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>		✓		Se encontró 1 incidencia dentro del sitio web, la cual aprueba el uso del color para transmitir información.

		<i>Control de audio</i>			x	No aplica en este sitio web.	
		<i>Contraste mínimo</i>	✓			El contraste se aplica y está bien definido, tal como nos indica las reglas, el usuario no puede modificar el contraste en el navegador.	
		<i>Redimensionamiento del texto</i>		x		Se registraron 40 incidencias las cuales no impiden el funcionamiento de la página, algunos elementos no especifican el tamaño de los contenedores de texto, así como también algunas estructuras HTML tienen un diseño líquido.	
		<i>Imágenes del texto</i>		x		Se registró 1 incidencia, algunas imágenes se pueden reemplazar por lenguaje marcado.	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			Permite que el usuario utilice los accesos del teclado para desplazarse por el sitio web.	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos.	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacomodar por el usuario.
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>	✓				Cumple satisfactoriamente, además tienen un tiempo prudente para poder leer, cambiar y detener la noticia para una mejor comprensión lectora.
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓				Ningún contenido del sitio web parpadeó o estuvo en movimiento
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				El código del sitio web se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales.
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Se registró 1 incidencia en el segmento del código 865 lo cual corrobora que todas las paginas tienen su respectivo título descriptivo.
		<i>Orden del foco</i>	✓				Se comprobó que la página tiene una secuencia lógica de navegación y de carga.
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>			x		En el segmento del código número 865 se registraron 20 incidencias, de los cuales, 14 son errores de no proporcionar un contenido para todos los enlaces.
		<i>Múltiples Vías</i>	✓				Se comprobó que el sitio web contiene enlaces a otras páginas

		<i>Encabezados y etiquetas</i>	✓			Se encontraron 34 incidencias en el segmento 865, de los cuales no posee error alguno.
		<i>Foco visible</i>	✓			Cumple con el parámetro ya que se enfoca la opción por la cual se navega dentro del sitio.
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			El sitio web tiene diferenciado el idioma con el atributo lang.
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			El sitio web tiene como predeterminado el idioma español.
	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓			Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado.
		<i>Al introducir datos</i>		x		Se encontraron 2 incidencias en el segmento 867, los cuales 1 no se proporciona un método para estándar para el envío de formularios.
		<i>Navegación consistente</i>	✓			La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas.
		<i>Identificación consistente</i>		x		Se comprobó mediante el narrador de voz que algunos elementos no tienen coherencia con el nombre de etiquetas, eso genera confusión a la hora de navegar.
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>		x		La identificación de errores no es consistente y eficiente.
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>		x		Se encontraron 2 incidencias en el segmento 867, de los cuales 1 es error, ya que no se proporciona un método para estándar para el envío de formularios.
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓			El sitio web advierte de los campos no válidos, pese a no ser al instante, cumple con su función.
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>			x	Se registró 1 incidencia en el segmento de código 867, no aplica puesto es para sistemas bancarios.
Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>		x		En este parámetro se encontraron 280 incidencias en algunos segmentos del código, de los cuales 13 se encontraron como error en los segmentos 1 y 865 del sitio web; lo cual indica, que no se validan a las especificaciones formales.
		<i>Nombre, Función, valor</i>		x		En este parámetro se encontraron 3 incidencias, los cuales son que los marcos están sin etiquetar.

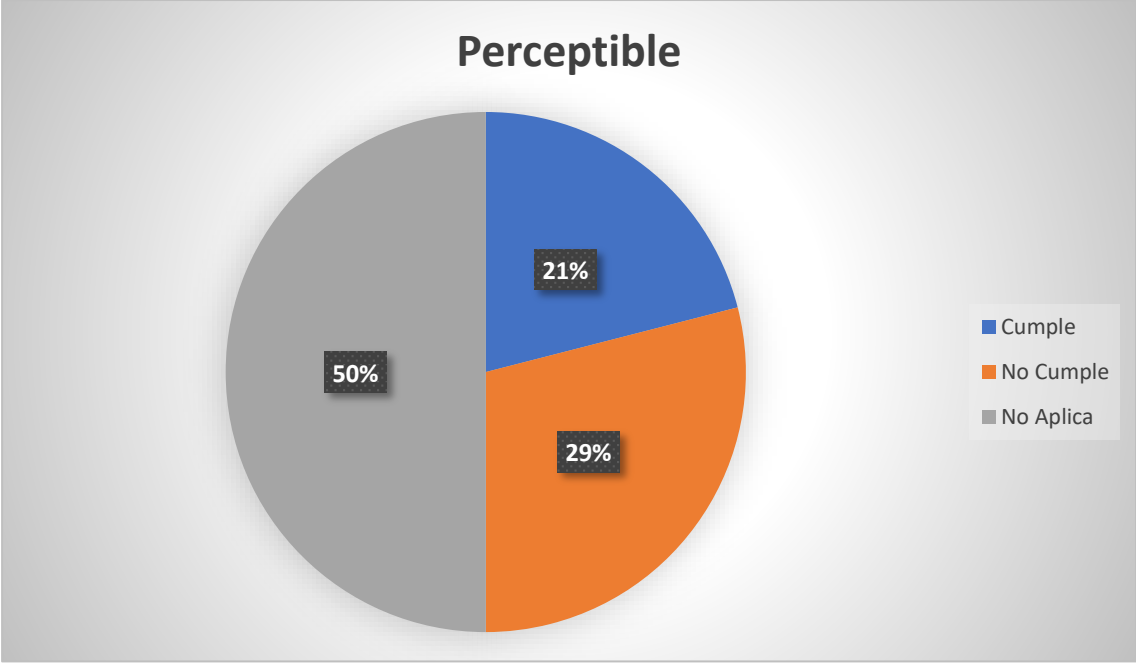


Ilustración 9. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal de la PUCESE

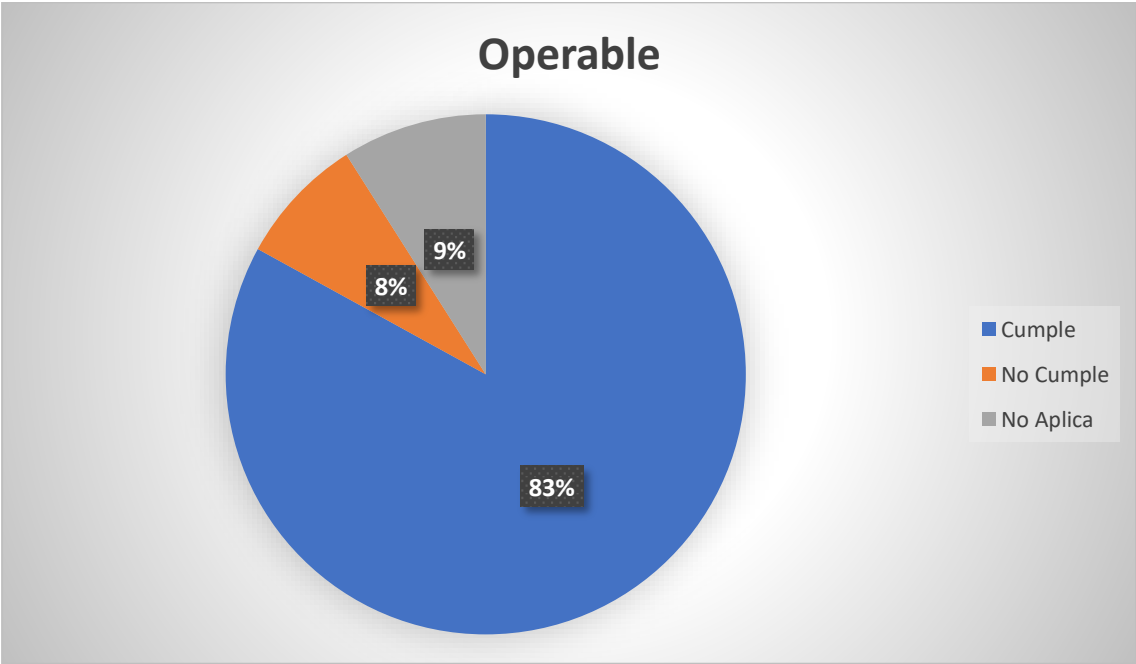


Ilustración 10. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal de la PUCESE

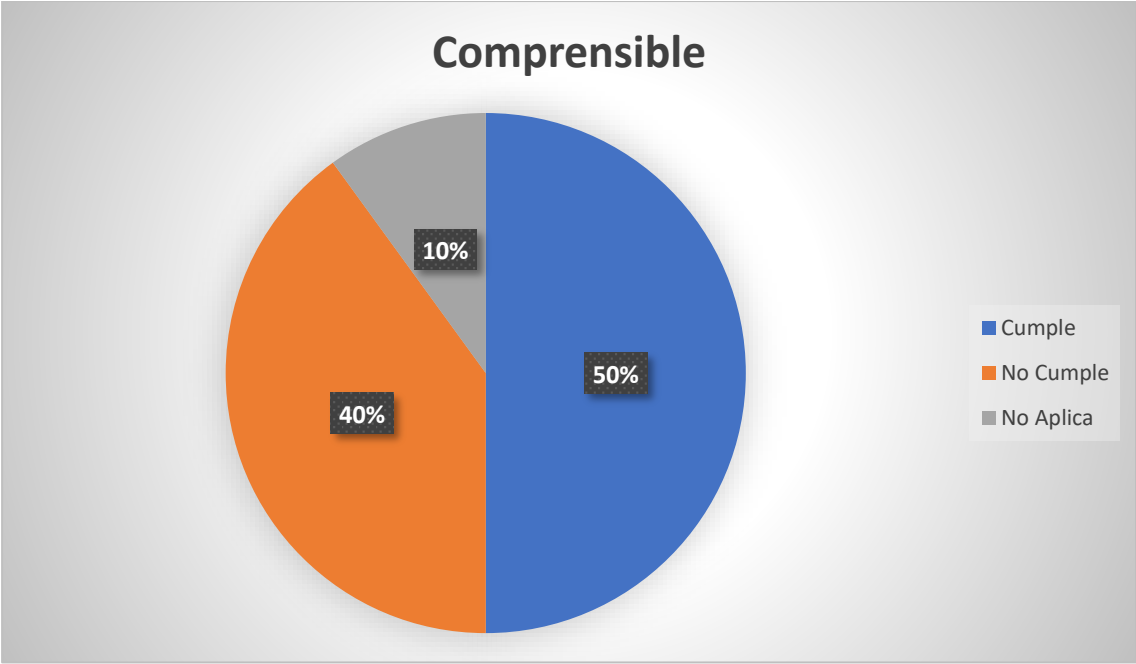


Ilustración 11. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal de la PUCESE

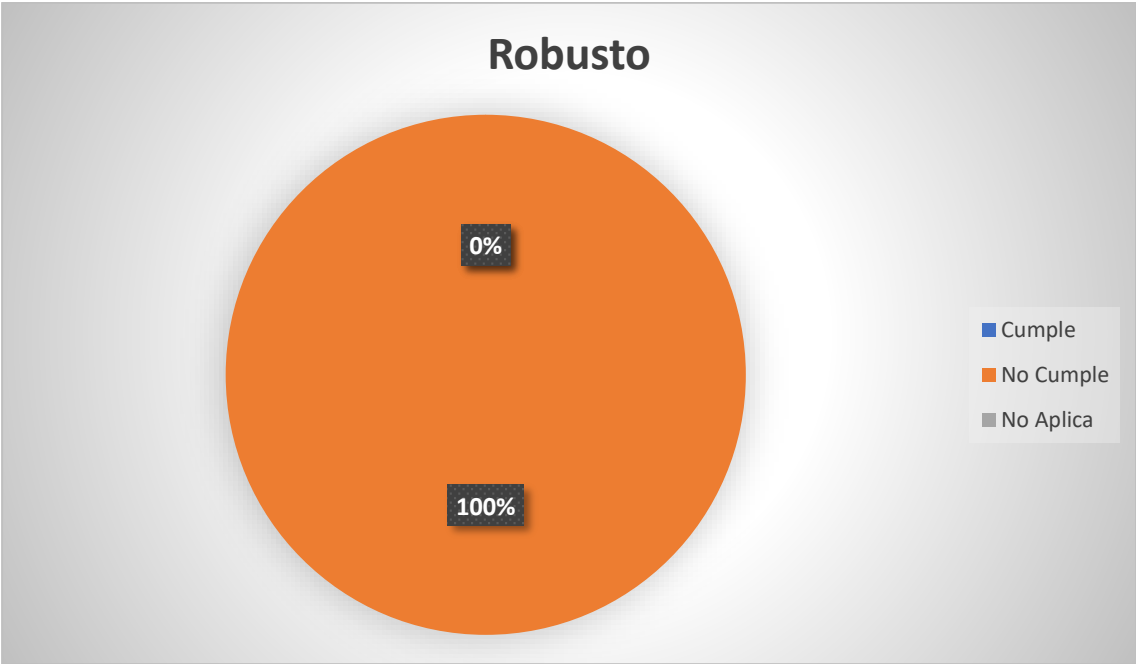


Ilustración 12. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal de la PUCESE

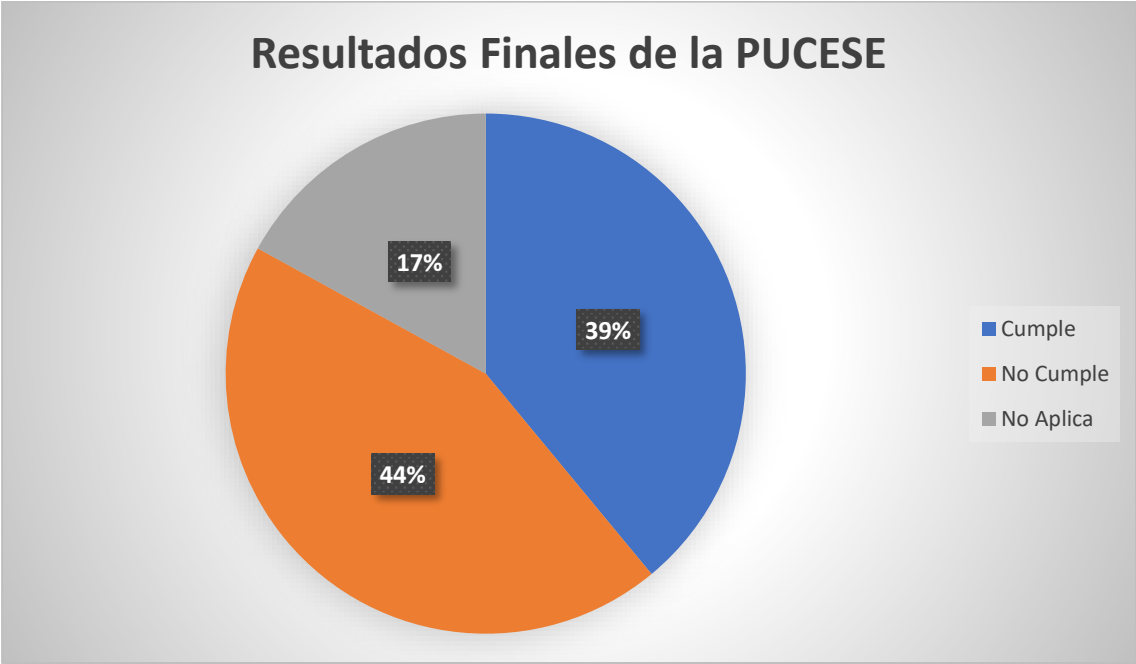


Ilustración 13. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal de la PUCESE.

47

https://www.pucese.edu.ec/

0-49 50-89 90-100 ⓘ

Datos de campo — Durante los últimos 30 días, los datos de este campo indican que esta página tiene una velocidad **lenta** en comparación con otras páginas del informe "Experiencia de Usuario de Chrome". We are showing the 75th percentile of FCP and the 95th percentile of FID.



Mostrar resumen de origen

Datos de experimentos



■ Primer renderizado con contenido	1,5 s	■ Primer renderizado significativo	1,5 s
▲ Índice de velocidad	4,2 s	■ Primer tiempo inactivo de la CPU	3,4 s
■ Tiempo hasta que está interactiva	4,1 s	▲ Latencia potencial máxima de la primera interacción	290 ms



Figura 13. Resultados de la página principal de la PUCESE – Google PageSpeed Insights



Figura 14. Resultados de la página principal de la PUCESE – DareBoost

Tabla 34. Resultados de la página PUCESE evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	1.5 segundos	2.02 segundos
Configuración del servidor	0.92 milisegundos	0.20 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.6 segundos	2.8 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO B: PÁGINA PUCESE – REVISTA CIENTÍFICA

Fecha de evaluación: 25/10/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
1.1-Textos alternativos			4	3	0
1.1.1 - Contenido no textual ^[1]	A	✗	4	3	
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Sólo audio y solo video (grabaciones) ^[1]	A	na			
1.2.2 - Subtítulos (pregrabados) ^[1]	A	na			
1.2.3 - Audiodescripción o Medio Alternativo (Pregrabado) ^[1]	A	na			
1.2.4 - Subtítulos (en directo) ^[1]	AA	na			
1.2.5 - Descripción auditiva (Pregrabada) ^[1]	AA	na			
1.3-Adaptable			1	0	1
1.3.1 - Información y relaciones ^[1]	A	✗	1		
1.3.2 - Secuencia con significado ^[1]	A	na			
1.3.3 - Características sensoriales ^[1]	A	?			1
1.4-Distinguable			0	1	3
1.4.1 - Uso del color ^[1]	A	?			1
1.4.2 - Control del audio ^[1]	A	na			
1.4.3 - Contraste (Mínimo) ^[1]	A	?			1
1.4.4 - Redimensionamiento del texto ^[1]	AA	!		1	
1.4.5 - Imágenes de texto ^[1]	AA	?			1

Figura 15. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1-Accessible mediante el teclado			0	0	1
2.1.1 - Teclado ^[1]	A	?			1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado ^[1]	A	?			1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable ^[1]	A	?			1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar ^[1]	A	?			1
2.3-Provocar ataques			0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos ^[1]	A	?			1
2.4-Navegable			4	7	4
2.4.1 - Evitar bloques ^[1]	A	?			1
2.4.2 - Páginas tituladas ^[1]	A	!		1	
2.4.3 - Orden del foco ^[1]	A	?			1
2.4.4 - Propósito de los enlaces (en contexto) ^[1]	A	✗	4		
2.4.5 - Múltiples vías ^[1]	AA	?			1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas ^[1]	AA	!		6	
2.4.7 - Foco visible ^[1]	AA	?			1

Figura 16. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio OPERABLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible			0	0	1
3.1.1 - Idioma de la página	A				
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			1	6	0
3.3.1 - Identificación de errores	A			2	
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A		1		
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA			1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA			3	

Figura 17. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio *COMPENSIBLE*

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			2	0	1
4.1.1 - Procesamiento	A				
4.1.2 - Nombre, función, valor	A		2		1

Figura 18. Evaluación con la herramienta TAW a la página de la Revista Científica PUCESE - Principio *ROBUSTO*

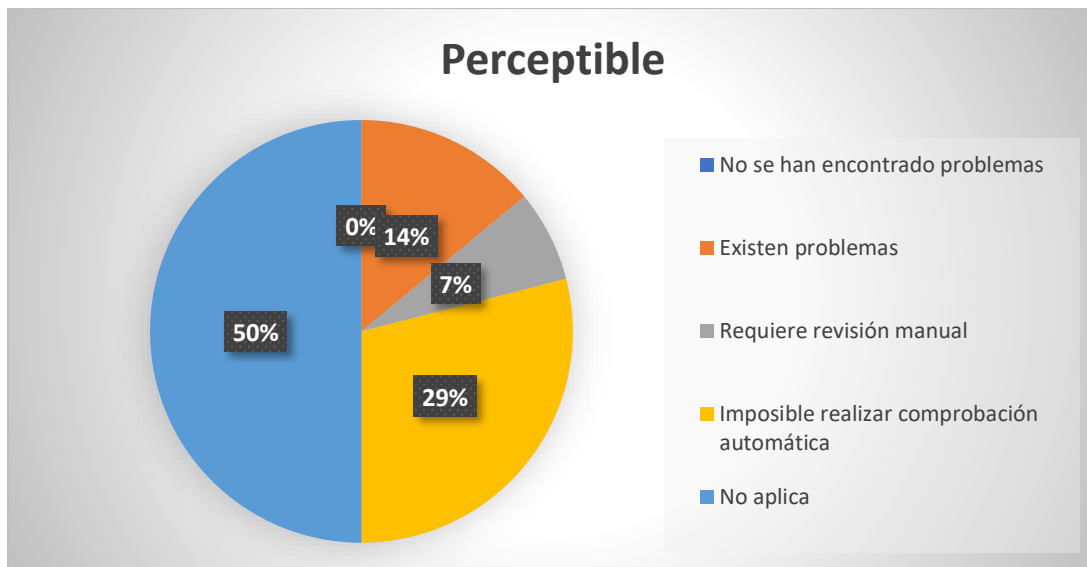


Ilustración 14. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW

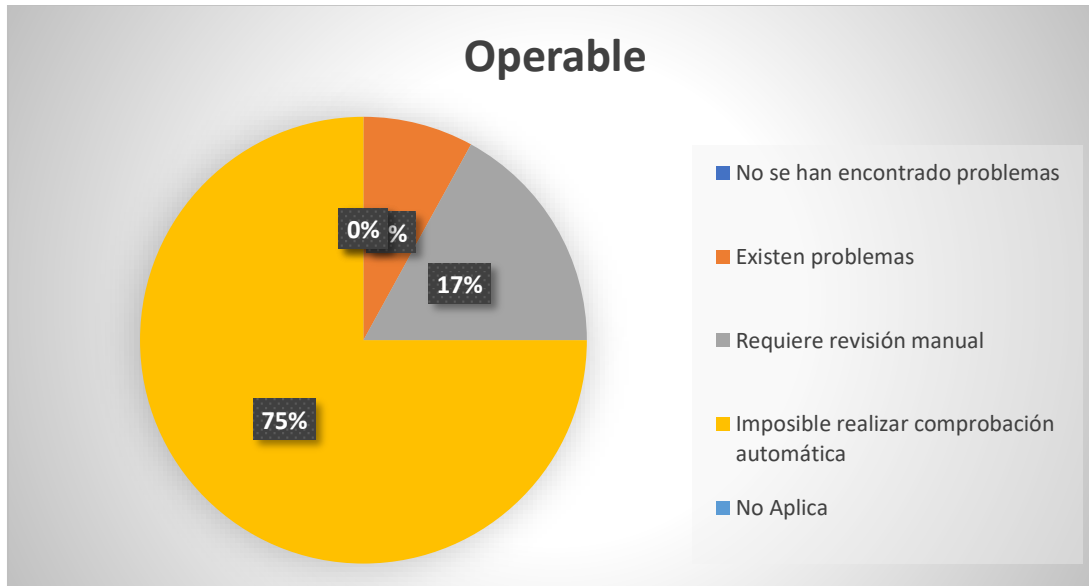


Ilustración 15. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW

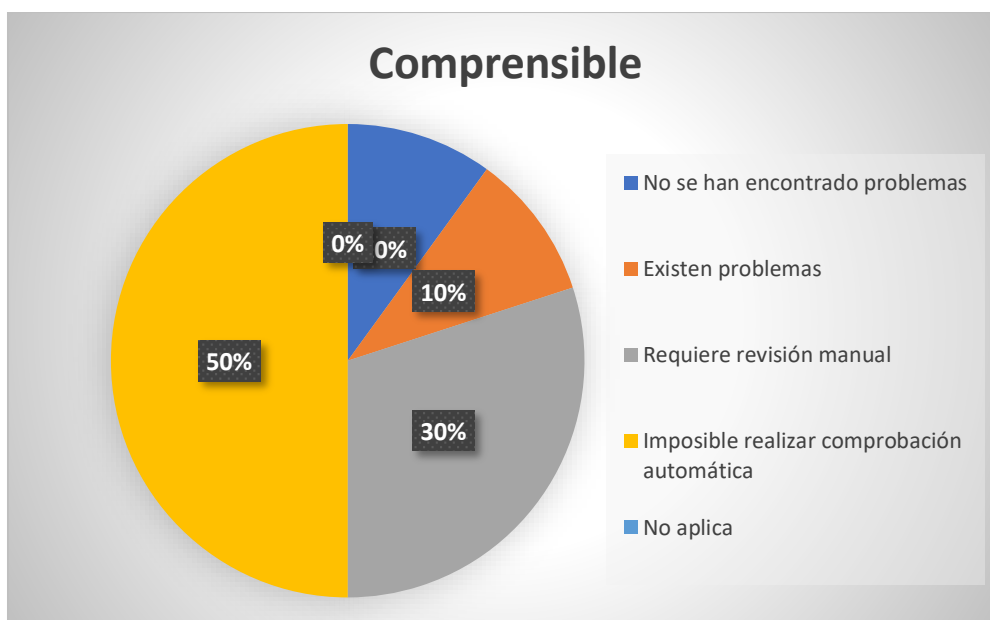


Ilustración 16. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW

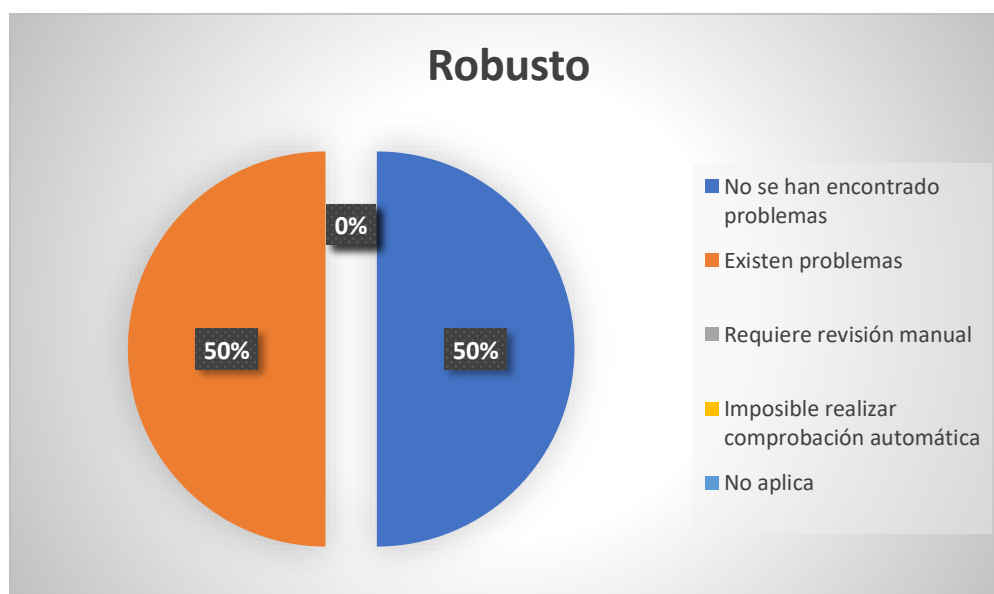


Ilustración 17. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Revista Científica PUCESE evaluado por la herramienta TAW



Ilustración 18. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Revista Científica PUCESE.

Tabla 35. Análisis manual de la página web Revista Científica PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)						
Recurso:	https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/issue/view/18					
Pautas:	WCAG 2.0					
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual				
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		Se registraron varios errores en los segmentos del código 103,165,826,827,29,889,898 en lo que respecta a controles de formulario sin etiquetado, imágenes sin atributo alt y por último las imágenes largas no disponen del atributo longdesc
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>			x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica.
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x	Se registró 1 error en el segmento del código 103 el cual los formularios no se encuentran debidamente etiquetados.
		<i>Secuencia con significado</i>		✓		No se registraron novedades, los hipervínculos funcionan adecuadamente y redirigen con sentido.
		<i>Características sensoriales</i>			x	No aplica en este sitio web.
	Distinguible				x	Se comprobó que no hace de ningún color para determinar la navegabilidad dentro del sitio web, la

		<i>Uso del color adecuado</i>				cual reprueba el uso del color para transmitir información.	
		<i>Control de audio</i>			x	No aplica en este sitio web.	
		<i>Contraste mínimo</i>	✓			El contraste se aplica y está bien básico, tal como nos indica las reglas, el usuario no puede modificar el contraste en el navegador.	
		<i>Redimensionamiento del texto</i>	✓			El sitio web no cuenta con toda la sintaxis para especificar el tamaño de contenedores mediante sus respectivas medidas; sin embargo, eso no impide una mala navegabilidad para el usuario.	
		<i>Imágenes del texto</i>	✓			Uso adecuado pero básico de CSS para determinar la posición del usuario dentro del sitio web.	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			Permite la utilización de un teclado en pantalla para la navegabilidad del sitio web.	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos.	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario.
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>				x	Este parámetro no aplica debido a que en el sitio web no contiene visualización multimedia.
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓			Ningún contenido parpadeó o estuvo en movimiento.	
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				El código del sitio web se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales.
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Aunque no se encuentra con el atributo title, la estructura principal del código fuente esta de forma correcta.
		<i>Orden del foco</i>	✓				La navegabilidad del sitio web tiene un sentido correcto, es decir, que cada opción contiene la información que se debería de esperar.
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>				x	Se detectó 4 errores en los segmentos de código 113,164,826,827, el cual ninguna de las imágenes que contiene el sitio web lleva el atributo alt.
		<i>Múltiples Vías</i>	✓				El sitio web contiene adecuadamente enlaces a otras páginas (home, login)
<i>Encabezados y etiquetas</i>		✓				Se registró 1 incidencia, pero se comprobó a la vez que hace el uso de	

						etiquetas para proporcionar encabezados descriptivos, aunque básico, pero el sitio web los tiene.	
		<i>Foco visible</i>			x	El sitio web no hace uso del atributo onfocus.	
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			El sitio web contiene el atributo de lenguaje Lang para determinar el idioma del sitio.	
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			El sitio web tiene como predeterminado el idioma español.	
	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓				Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado.
		<i>Al introducir datos</i>	✓				Se comprobó que corrige los errores básicos al introducir información mediante los formularios, exigiendo al usuario ingresar datos coherentes.
		<i>Navegación consistente</i>	✓				La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas.
		<i>Identificación consistente</i>	✓				Se comprobó mediante el narrador de voz que los elementos tienen coherencia, apto para un usuario con capacidades especiales.
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>			x		Se identificó 1 incidencia en el segmento del código 100, el sitio web posee identificación de errores, pero no está a la altura de la norma.
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>				x	Se detectó un error en el segmento del código 103, lo cual indica un mal etiquetado de los controles de formulario.
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓				Se comprobó una incidencia en el segmento del código 100, el sitio web advierte de los campos no válidos, pese a no ser al instante, cumple con su función.
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>				x	Este parámetro no aplica debido, puesto el sitio web no realiza ningún tipo de movimiento financiero.
Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>			x	Se registró un error en el segmento del código 103 7 820, lo cual indica que algunos formularios no están debidamente etiquetados.	
		<i>Nombre, Función, valor</i>			x	El sitio web no consta con los marcos etiquetados, apartado importante para este principio de accesibilidad.	

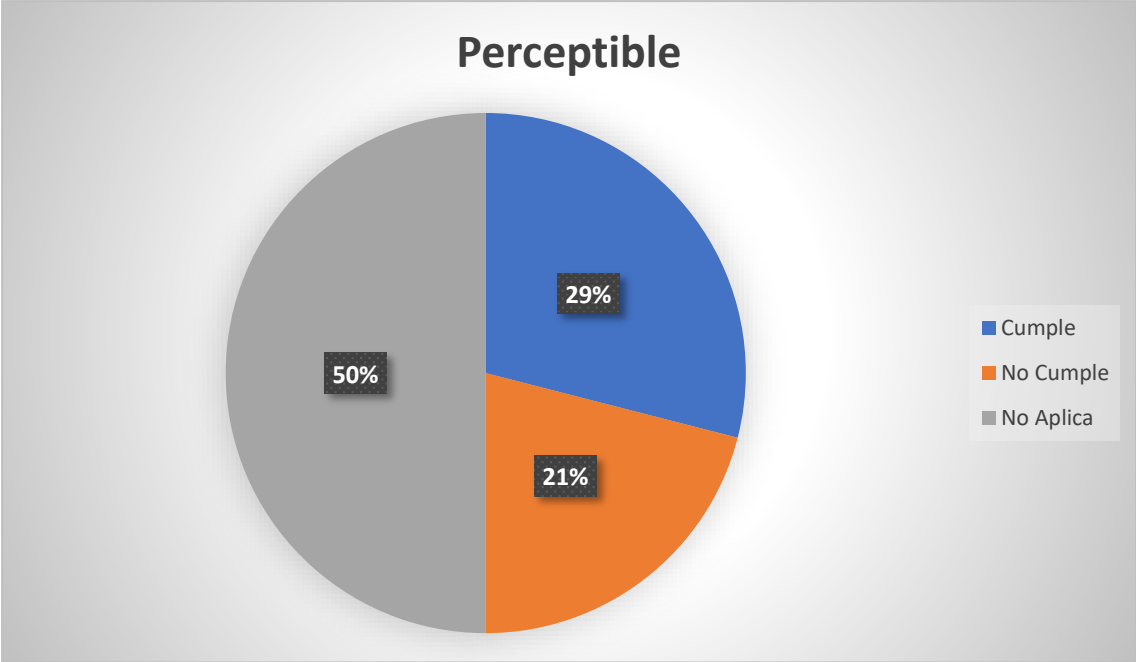


Ilustración 19. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Revista Científica PUCESE.

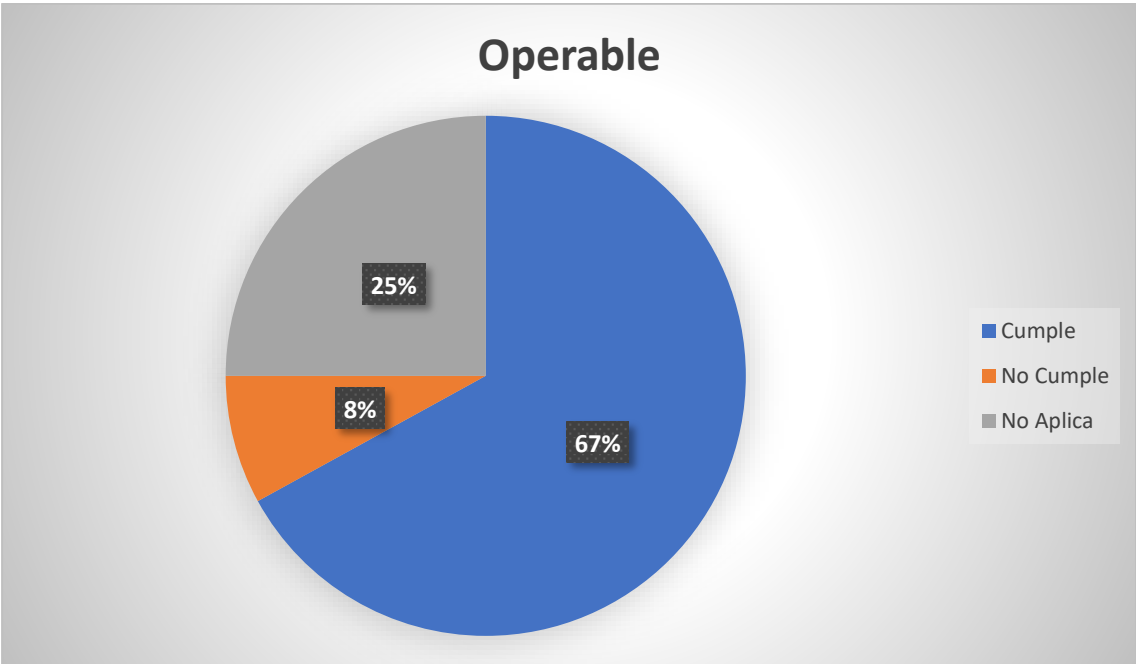


Ilustración 20. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Revista Científica PUCESE.

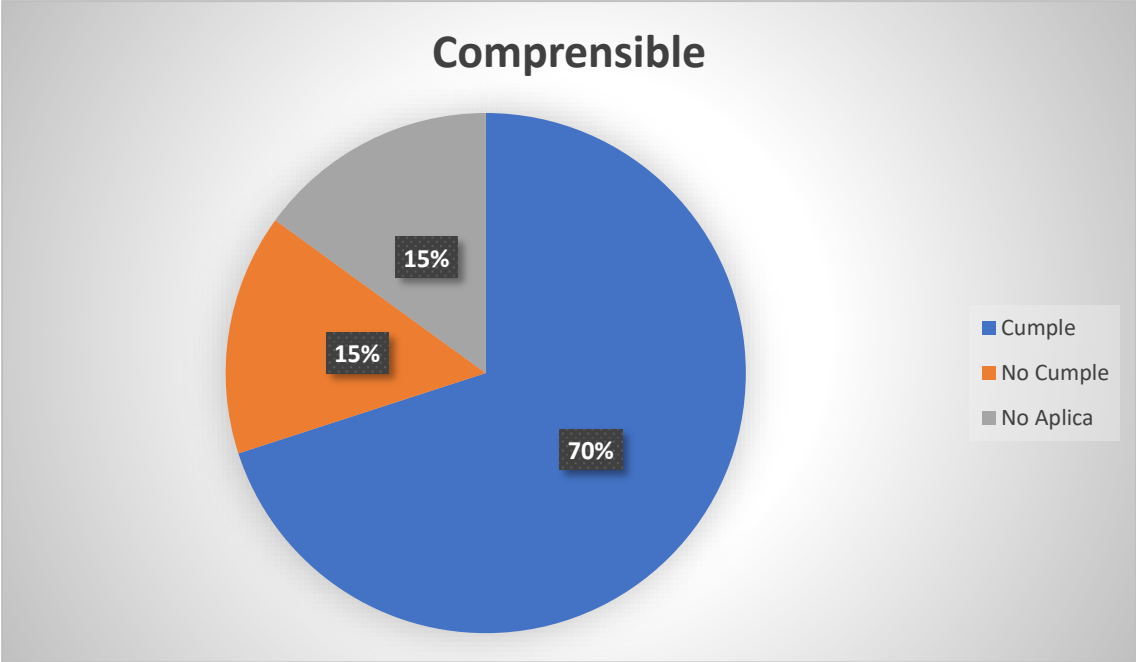


Ilustración 21. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Revista Científica PUCESE.

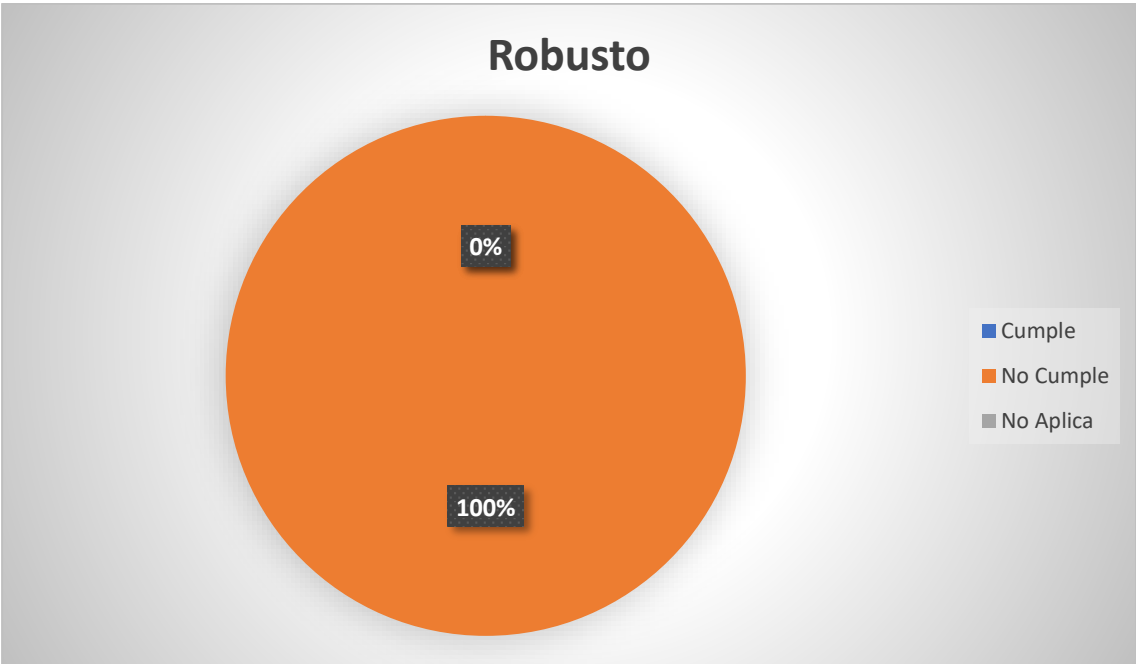


Ilustración 22. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Revista Científica PUCESE.

Resultados Finales de la Revista Hallazgos21

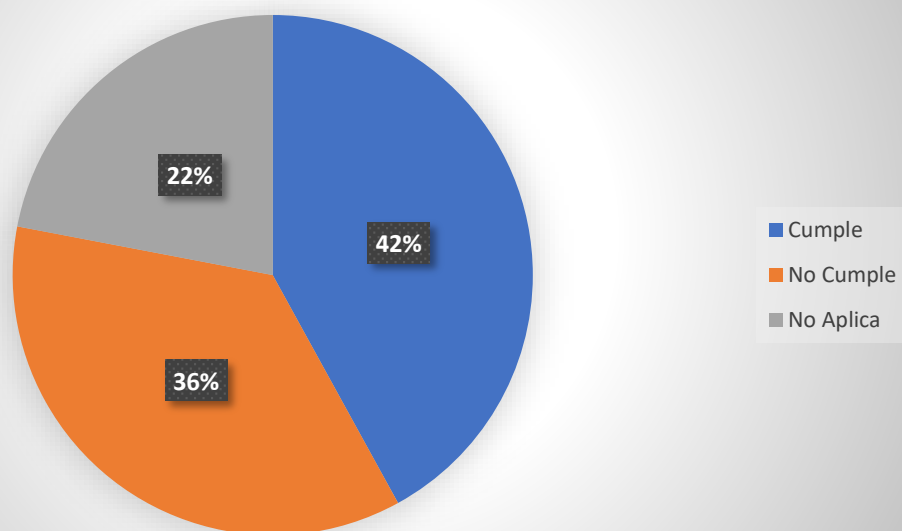
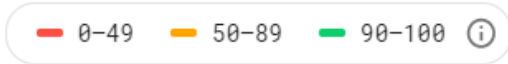


Ilustración 23. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Revista Científica PUCESE.



https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21



Datos de campo — El informe "Experiencia de Usuario de Chrome" **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de esta página.

Origin Summary — Durante los últimos 30 días, todas las páginas servidas desde este origen tienen una velocidad **lenta** en comparación con otras páginas del **informe "Experiencia de Usuario de Chrome"**. Para ver sugerencias que se ajusten a cada página, analiza URLs de páginas concretas.



Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido	0,8 s	● Primer renderizado significativo	0,8 s
■ Índice de velocidad	2,1 s	● Primer tiempo inactivo de la CPU	1,6 s
● Tiempo hasta que está interactiva	1,7 s	■ Latencia potencial máxima de la primera interacción	210 ms



Figura 19. Resultados de la página Revista Científica – Google PageSpeed Insights



Figura 20. Resultados de la página principal de la Revista Científica – DareBoost

Tabla 36. Resultados de la página Revista Científica evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.8 segundos	1.33 segundos
Configuración del servidor	0.35 milisegundos	0.21 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.2 segundos	2.6 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO C: PÁGINA YO CONSTRUYO PUCESE

Fecha de evaluación: 15/11/2019

	Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
1.1-Textos alternativos				46	0	0
1.1.1 - Contenido no textual		A	✘	46		
1.2-Medios basados en el tiempo				0	0	0
1.2.1 - Solo audio y solo video (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				26	7	1
1.3.1 - Información y relaciones		A	✘	26	6	
1.3.2 - Secuencia con significado		A	!		1	
1.3.3 - Características sensoriales		A	?			1
1.4-Distinguible				0	17	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	!		17	
1.4.5 - Imágenes de texto		AA	?			1

Figura 21. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

	Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1-Accessible mediante el teclado				0	0	1
2.1.1 - Teclado		A	?			1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado		A	?			1
2.2-Tiempo suficiente				0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable		A	?			1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar		A	?			1
2.3-Provocar ataques				0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos		A	?			1
2.4-Navegable				7	21	5
2.4.1 - Evitar bloques		A	!		1	2
2.4.2 - Páginas tituladas		A	!		1	
2.4.3 - Orden del foco		A	!		1	1
2.4.4 - Propósito de los enlaces (en contexto)		A	✘	7		
2.4.5 - Múltiples vías		AA	?			1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas		AA	!		18	
2.4.7 - Foco visible		AA	?			1

Figura 22. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio COMPRESIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible			0	0	1
3.1.1 - Idioma de la página	A	✓			
3.1.2 - Idioma de las partes	AA	?			1
3.2-Predecible			1	0	4
3.2.1 - Al recibir el foco	A	?			1
3.2.2 - Al introducir datos	A	✗	1		1
3.2.3 - Navegación consistente	AA	?			1
3.2.4 - Identificación consistente	AA	?			1
3.3-Introducción de datos asistida			17	6	0
3.3.1 - Identificación de errores	A	!		2	
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A	✗	17		
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA	!		1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA	!		3	

Figura 23. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio OPERABLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			22	3	1
4.1.1 - Procesamiento	A	✗	5	3	
4.1.2 - Nombre, función, valor	A	✗	17		1

Figura 24. Evaluación con la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE - Principio ROBUSTO

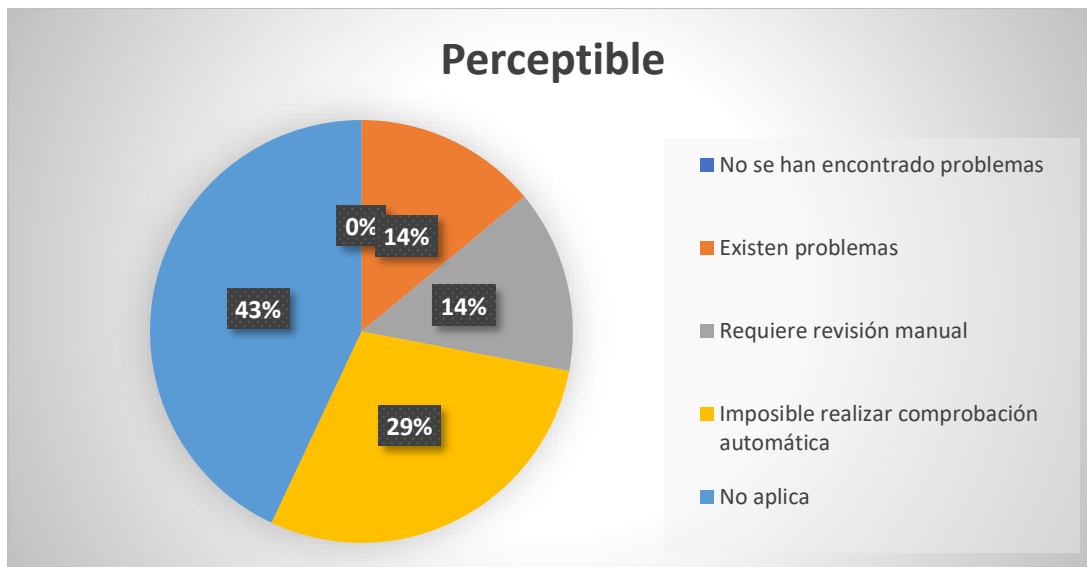


Ilustración 24. Accesibilidad del principio 1 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW

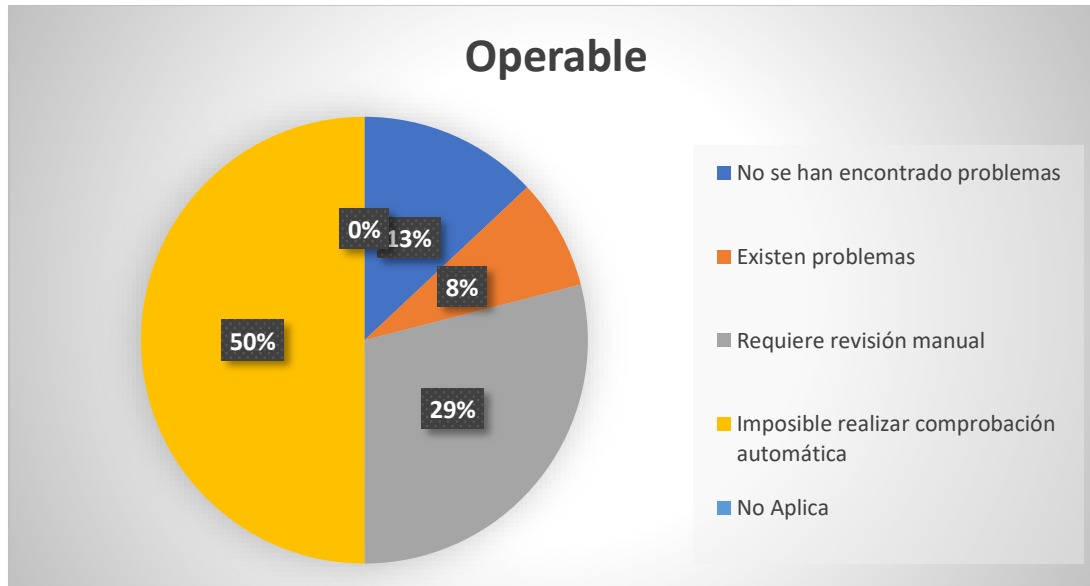


Ilustración 25.. Accesibilidad del principio 2 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW

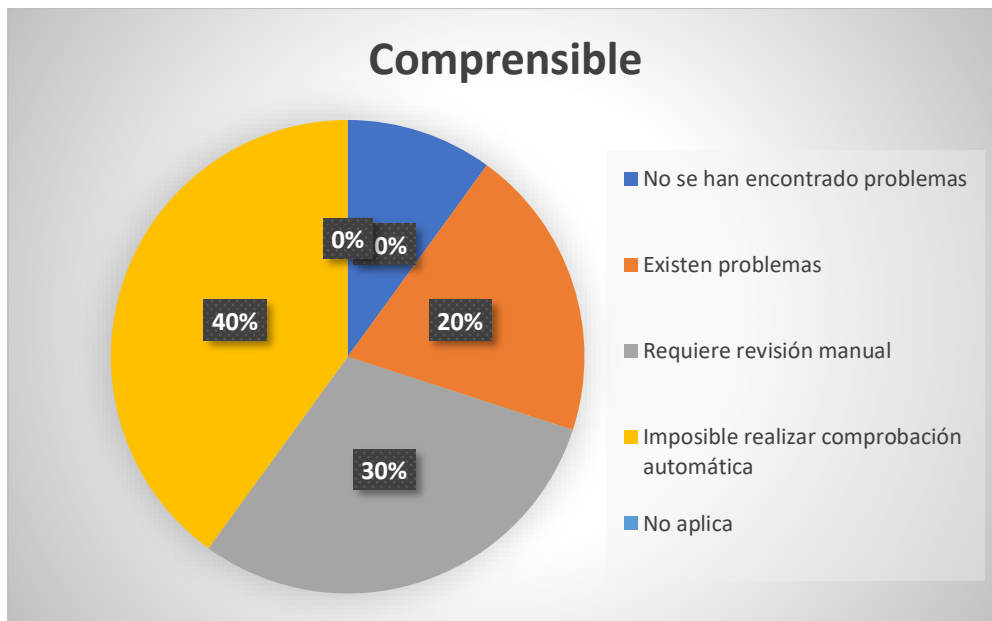


Ilustración 26. Accesibilidad del principio 3 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW

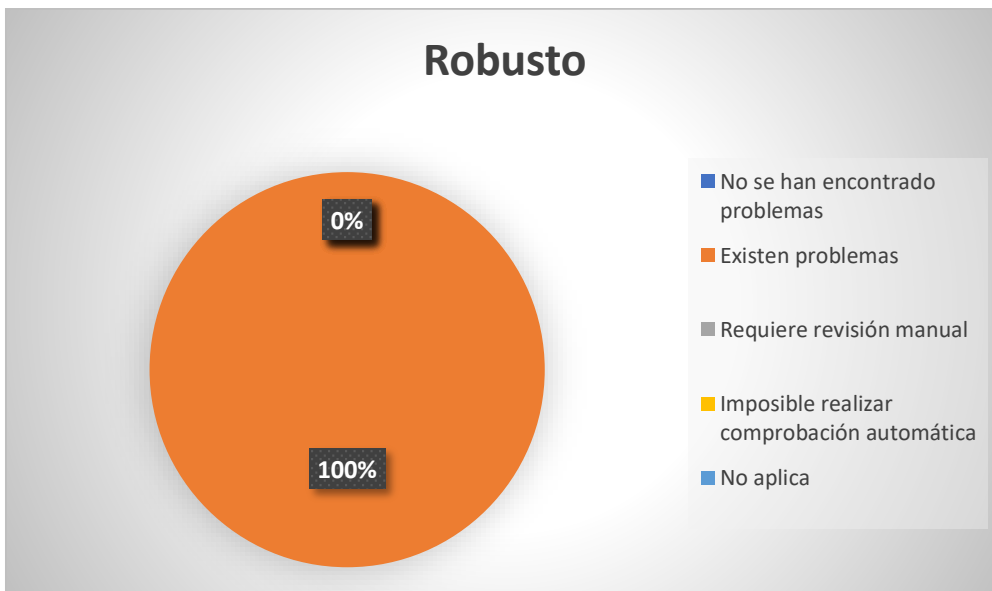


Ilustración 27. Accesibilidad del principio 4 de la página Yo Construyo PUCESE evaluado por la herramienta TAW



Ilustración 28. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página Yo Construyo PUCESE

Tabla 37. Análisis manual de la página Yo Construyo PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)						
Recurso:	https://yoconstruyo.pucese.edu.ec/frontend/web/					
Pautas:	WCAG 2.0					
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual				
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		En demasiados segmentos del código se registraron 46 errores, de los cuales son formularios sin etiquetar y las imágenes sin el atributo alt
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>			x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica.
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x	Se detectó 26 errores en muchos segmentos del código y 6 incidencias, los cuales son controles de formulario sin etiquetar, controles de selección sin agrupar, utilización de etiquetas de presentación, inexistencia de elemento h1
		<i>Secuencia con significado</i>		✓		Se registró 1 incidencia en el segmento del código 96, la cual se comprueba que el código fuente está bien estructurado.
		<i>Características sensoriales</i>			x	No aplica en este sitio web
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>		✓		El sitio web hace uso de varias tecnologías y aprueba el uso del color para transmitir información

		<i>Control de audio</i>			x	No aplica en este sitio web	
		<i>Contraste mínimo</i>	✓			El contraste se aplica y está bien básico, tal como nos indica las reglas, el usuario no puede modificar el contraste en el navegador	
		<i>Redimensionamiento del texto</i>	✓			El sitio web no cuenta con toda la sintaxis para especificar el tamaño de contenedores mediante sus respectivas medidas, sin embargo, eso no impide una mala navegabilidad para el usuario	
		<i>Imágenes del texto</i>	✓			Uso adecuado de CSS para determinar la posición del usuario dentro del sitio web.	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			Permite la utilización de un teclado en pantalla para la navegabilidad del sitio web	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>				x	Este parámetro no aplica debido a que en el sitio web no contiene visualización multimedia
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓				Ningún contenido parpadeó o estuvo en movimiento
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				El código del sitio web se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				El sitio web cuenta con un título descriptivo del sitio web
		<i>Orden del foco</i>	✓				Se cuenta con un orden lógico de navegación, redirigiendo cada hipervínculo con lo indicado en los enlaces
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>			x		Se registró 7 errores en 7 segmentos del código 31,38,39,40,438,439,440 la cual indica algunos enlaces que no tienen contenido (atributo alt en algunas imágenes)
		<i>Múltiples Vías</i>			x		El sitio web tiene varios enlaces, sin embargo, no consta con un enlace para ir al home de la universidad.
		<i>Encabezados y etiquetas</i>	✓				Se registró 18 incidencias en varios segmentos del código, se comprobó que hace uso del etiquetado para proporcionar encabezados descriptivos.

		<i>Foco visible</i>		x		El sitio web no hace uso del atributo onfocus
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			Se comprobó que hace uso del atributo lang para determinar el idioma del sitio
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			El sitio web tiene como predeterminado el idioma español
	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓			Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado
		<i>Al introducir datos</i>			x	Se registró 1 error en el segmento del código 292, lo cual corrobora que hay formularios sin métodos de estándar en envío
		<i>Navegación consistente</i>	✓			La página tiene una navegación modelo (básica) en lo que respecta a sus subpáginas
		<i>Identificación consistente</i>	✓			Se comprobó que tiene una navegación consistente, el narrador de voz puede leer con coherencia, aunque no está del todo optimizado
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>	✓			Se registró 1 incidencia en el segmento del código 292 la cual comprueba, que en el formulario detecta a tiempo el mal ingreso de los campos.
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>			x	Se encontraron 17 errores en varios segmentos del código, el cual el etiquetado de los controles de formulario no es el adecuado.
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓			El formulario del sitio web detecta a tiempo el mal ingreso de los campos.
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>				x
Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>			x	Se registró 5 errores, lo cual indica que algunos formularios no están debidamente etiquetados
		<i>Nombre, Función, valor</i>			x	Se registraron 17 errores, los marcos no están etiquetados, apartado importante para este principio de accesibilidad

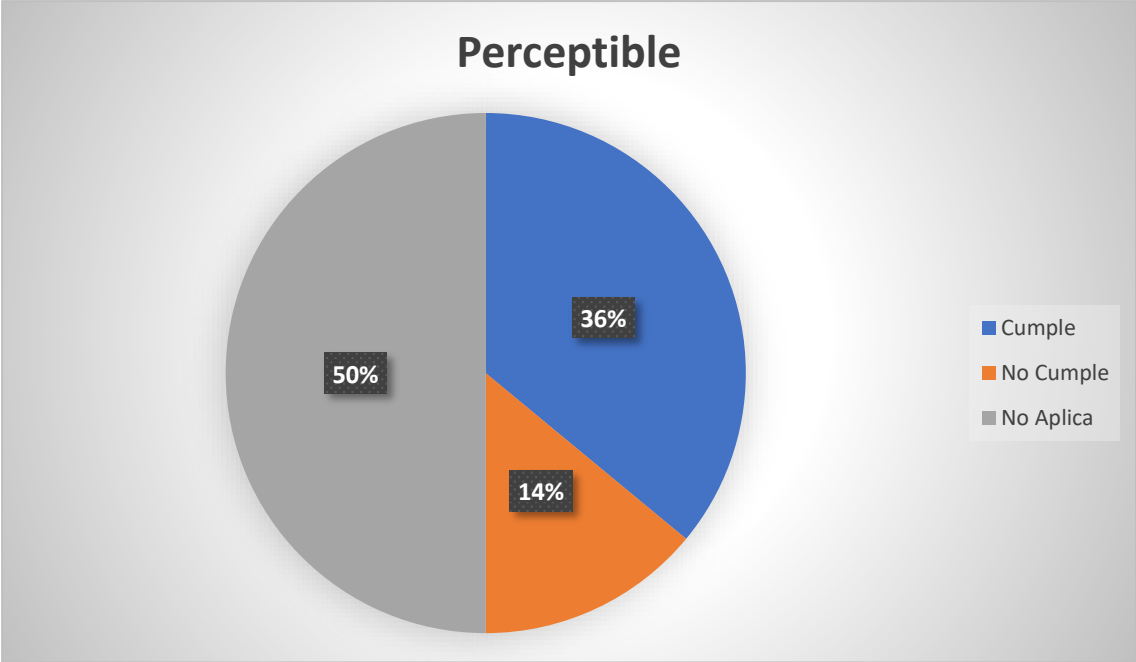


Ilustración 29. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Yo Construyo PUCESE.

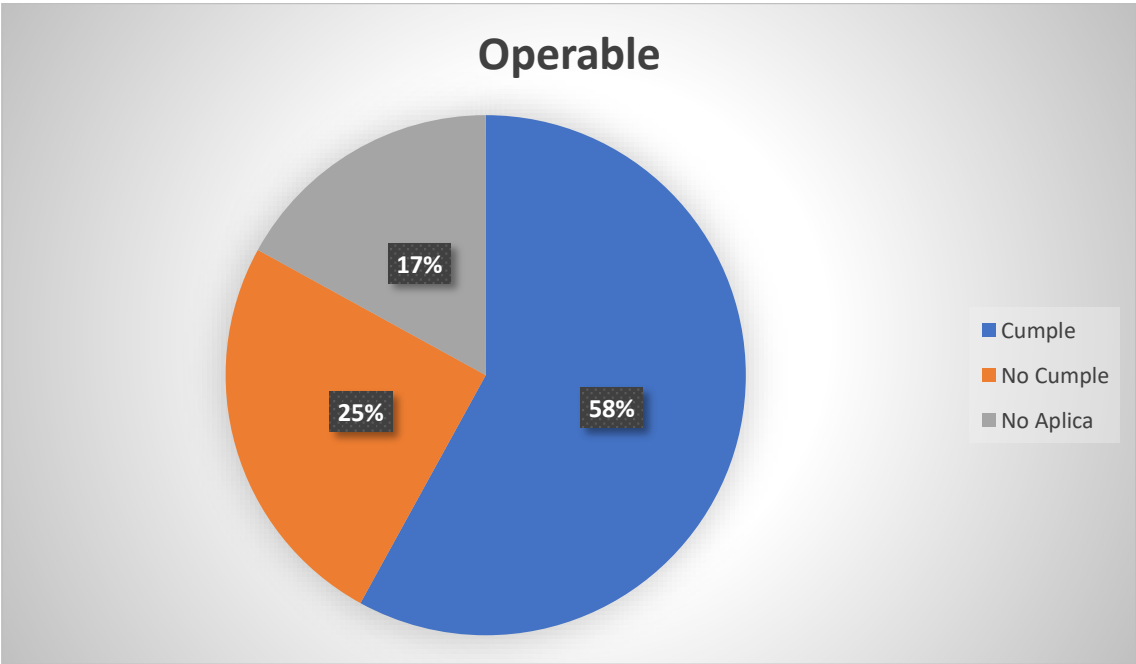


Ilustración 30. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Yo Construyo PUCESE.

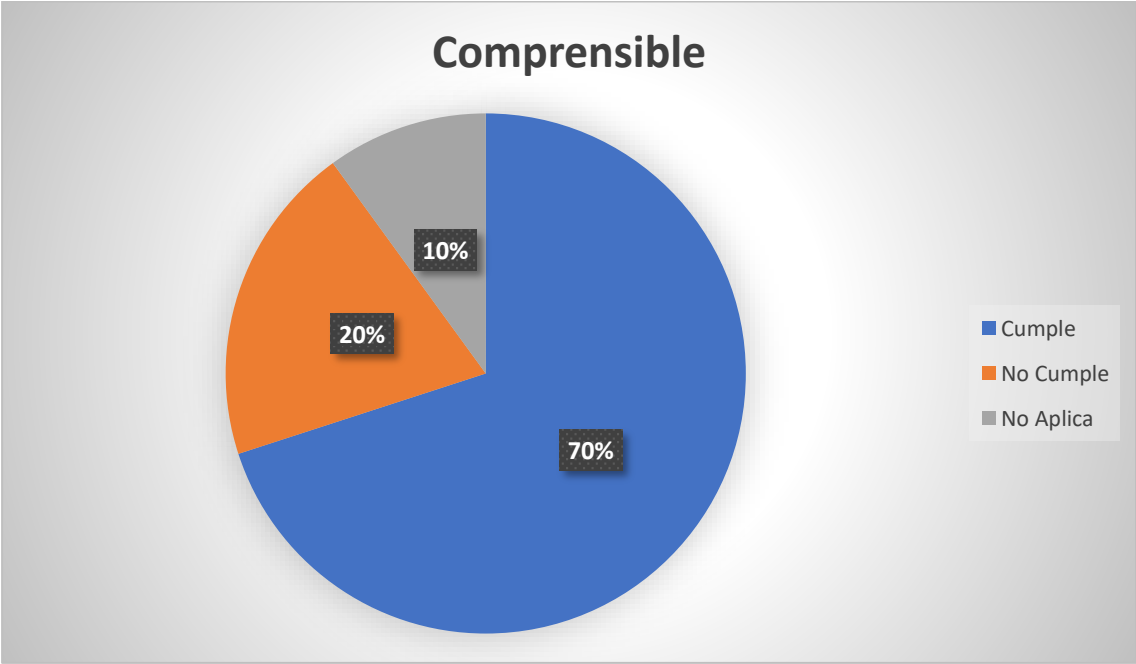


Ilustración 31. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Yo Construyo PUCESE.

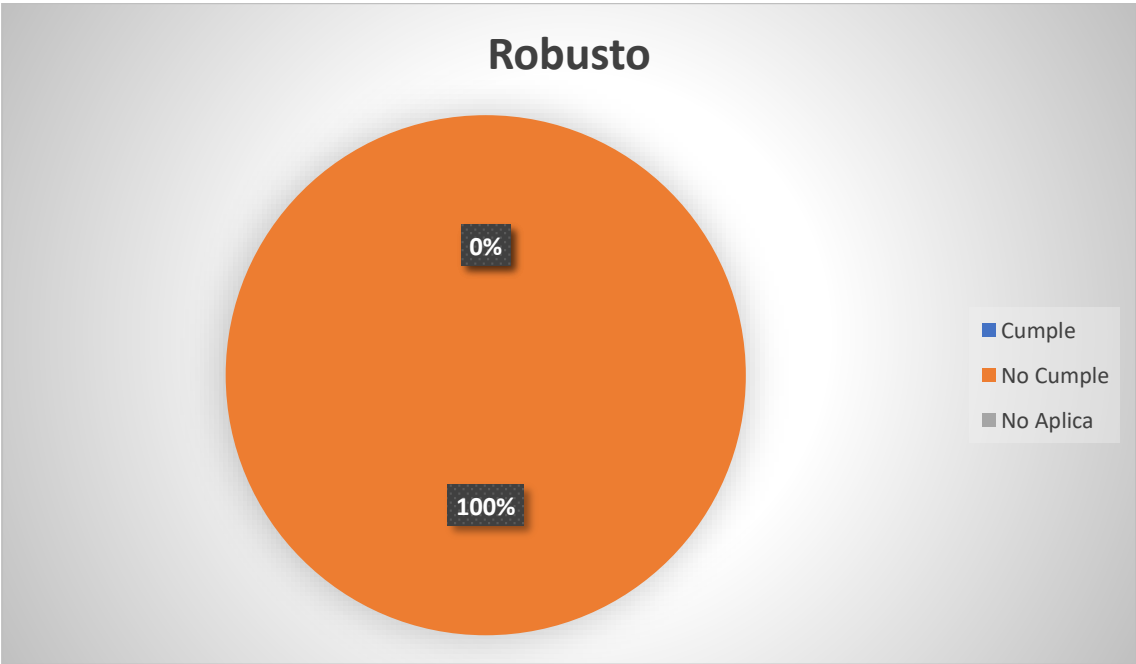


Ilustración 32. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Yo Construyo PUCESE.

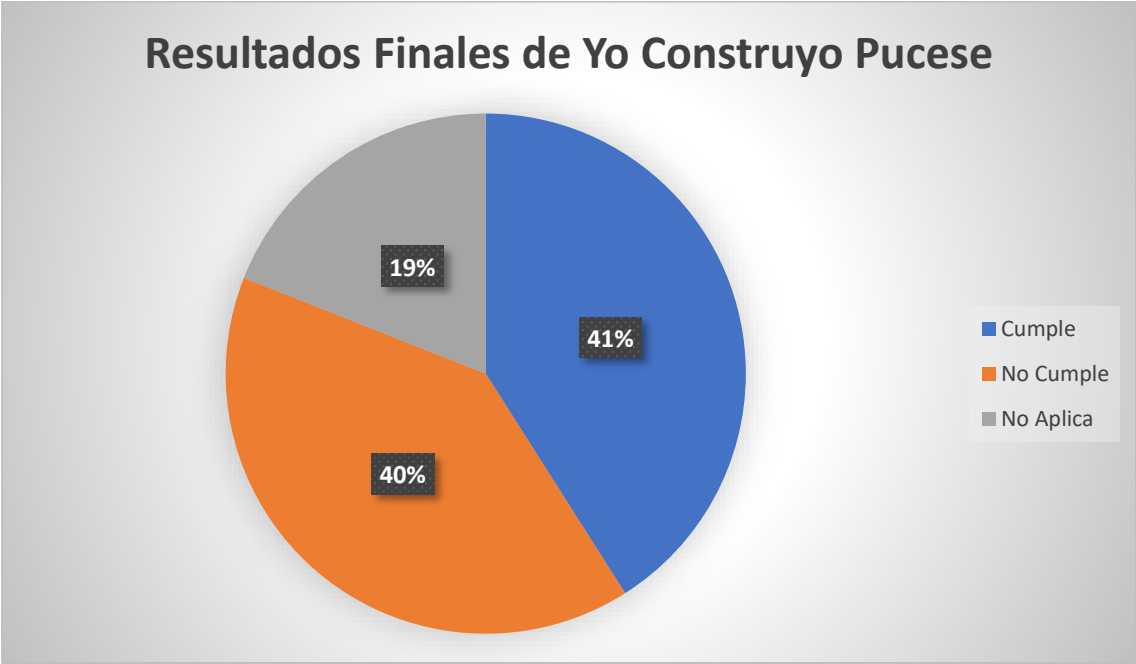


Ilustración 33. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Yo Construyo PUCESE.



https://yoconstruyo.pucese.edu.ec/frontend/web/

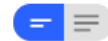


Datos de campo — El informe "Experiencia de Usuario de Chrome" **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de esta página.

Origin Summary — El informe Experiencia de Usuario de Chrome **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de este origen.



Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido	0,8 s	● Primer renderizado significativo	0,8 s
▲ Índice de velocidad	4,3 s	● Primer tiempo inactivo de la CPU	0,8 s
● Tiempo hasta que está interactiva	0,8 s	● Latencia potencial máxima de la primera interacción	30 ms



Figura 25. Resultados de la página Yo Construyo Pucese – Google PageSpeed Insights



Figura 26. Resultados de la página Yo Construyo Pucese – DareBoost

Tabla 38. Resultados de la página Yo Construyo Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.8 segundos	1.22 segundos
Configuración del servidor	0.12 milisegundos	0.21 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.64 segundos	2.5 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO D: PÁGINA PUCESE – WEB ESTUDIANTES

Fecha de evaluación: 15/11/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
11-Textos alternativos			2	1	0
11.1 - Contenido no textual	A	✘	2	1	
12-Medios basados en el tiempo			0	0	0
12.1 - Sólo audio y solo video (grabaciones)	A	na			
12.2 - Subtítulos (pregrabados)	A	na			
12.3 - Audiodescripción o Medio Alternativo (Pregrabado)	A	na			
12.4 - Subtítulos (en directo)	AA	na			
12.5 - Descripción auditiva (Pregrabada)	AA	na			
13-Adaptable			2	0	3
13.1 - Información y relaciones	A	✘	2		1
13.2 - Secuencia con significado	A	?			1
13.3 - Características sensoriales	A	?			1
14-Distinguible			0	0	1
14.1 - Uso del color	A	?			1
14.2 - Control del audio	A	na			
14.3 - Contraste (Mínimo)	A	?			1
14.4 - Redimensionamiento del texto	AA	?			1
14.5 - Imágenes de texto	AA	?			1

Figura 27. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
21-Accesible mediante el teclado			0	0	1
21.1 - Teclado	A	?			1
21.2 - Sin bloqueos de teclado	A	?			1
22-Tiempo suficiente			0	0	1
22.1 - Tiempo ajustable	A	?			1
22.2 - Pausar, detener, ocultar	A	?			1
23-Provocar ataques			0	0	1
23.1 - Umbral de tres destellos o menos	A	?			1
24-Navegable			0	2	4
24.1 - Evitar bloques	A	?			1
24.2 - Páginas tituladas	A	!		1	
24.3 - Orden del foco	A	?			1
24.4 - Propósito de los enlaces (en contexto)	A	na			
24.5 - Múltiples vías	AA	?			1
24.6 - Encabezados y etiquetas	AA	!		1	
24.7 - Foco visible	AA	?			1

Figura 28. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE – Principio OPERABLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
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			2	6	0
3.3.1 - Identificación de errores	A			2	
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A		2		
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA			1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA			3	

Figura 29. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE - Principio COMPRESIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			2	0	2
4.1.1 - Procesamiento	A				1
4.1.2 - Nombre, función, valor	A		2		1

Figura 30. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE - Principio ROBUSTO

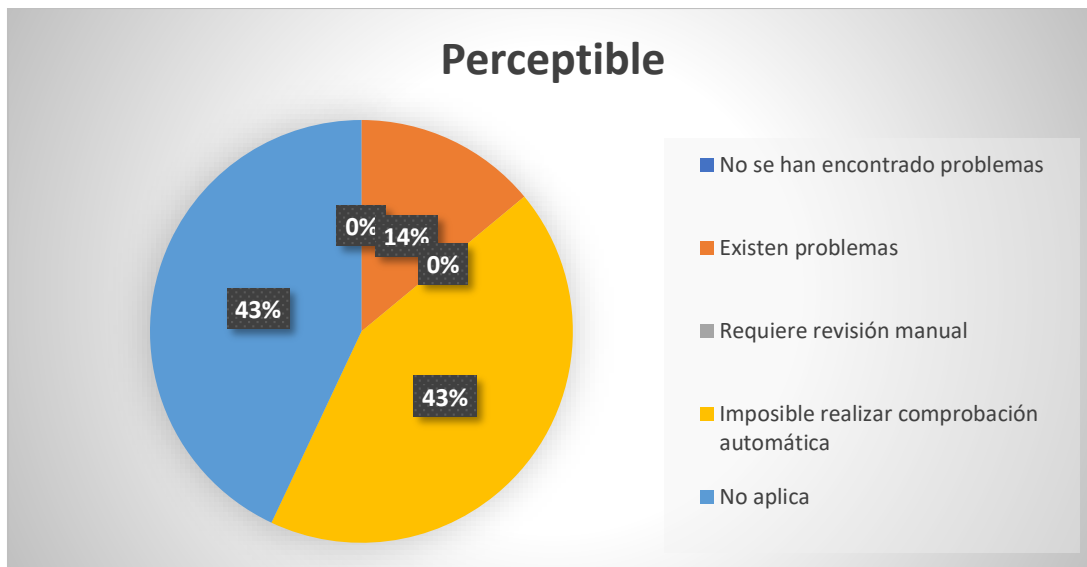


Ilustración 34. Accesibilidad del principio 1 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW

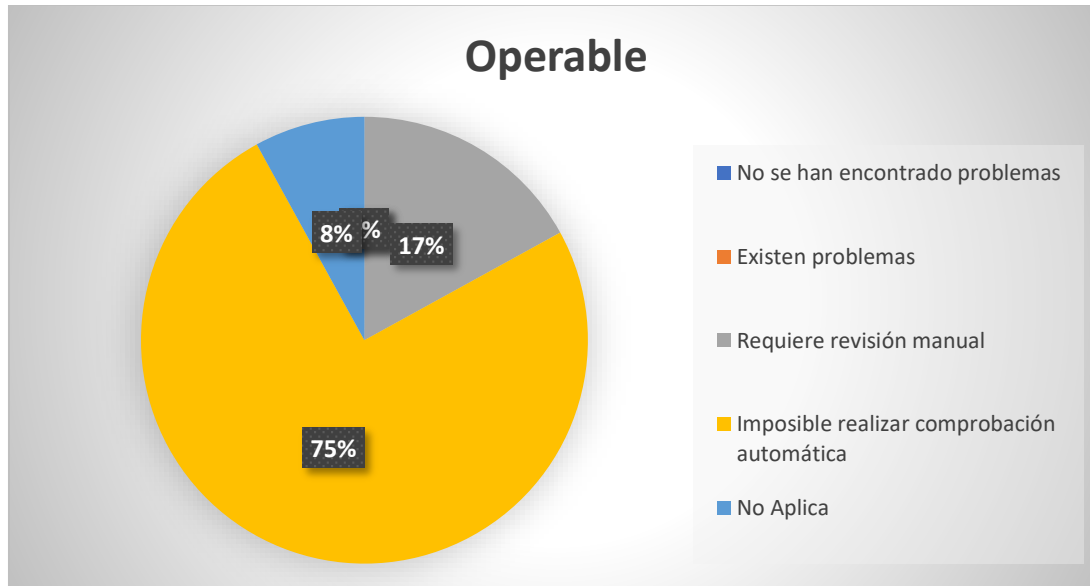


Ilustración 35. Accesibilidad del principio 2 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW

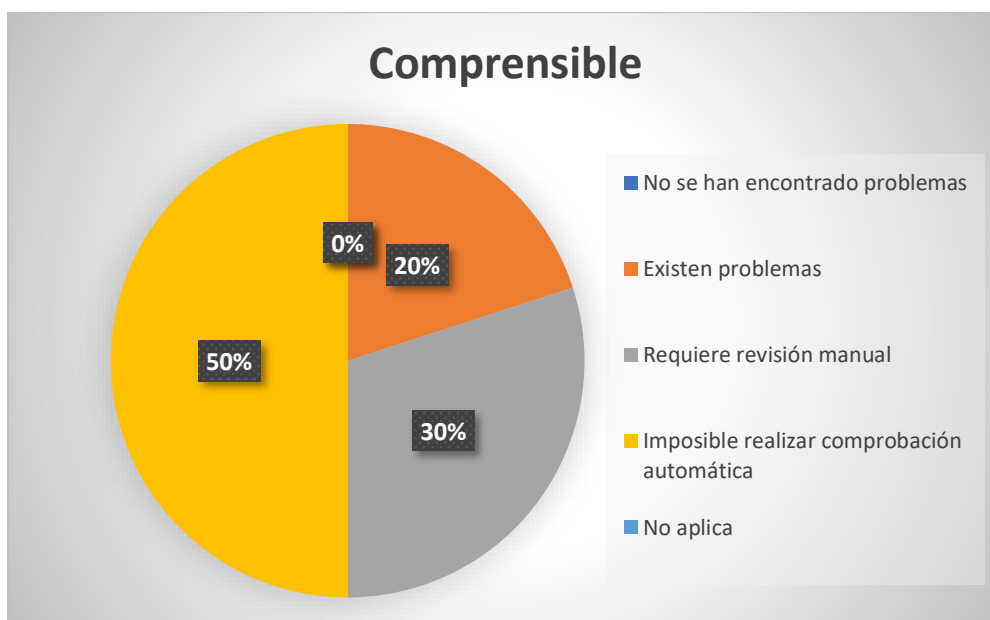


Ilustración 36. Accesibilidad del principio 3 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW

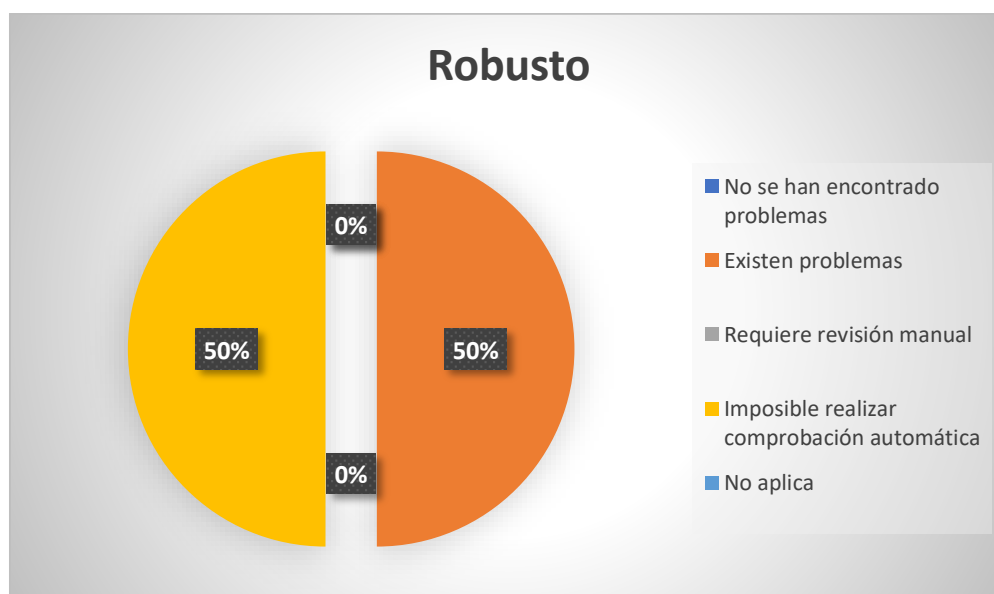


Ilustración 37. Accesibilidad del principio 4 de la página Web Estudiantes PUCESE evaluado por la herramienta TAW

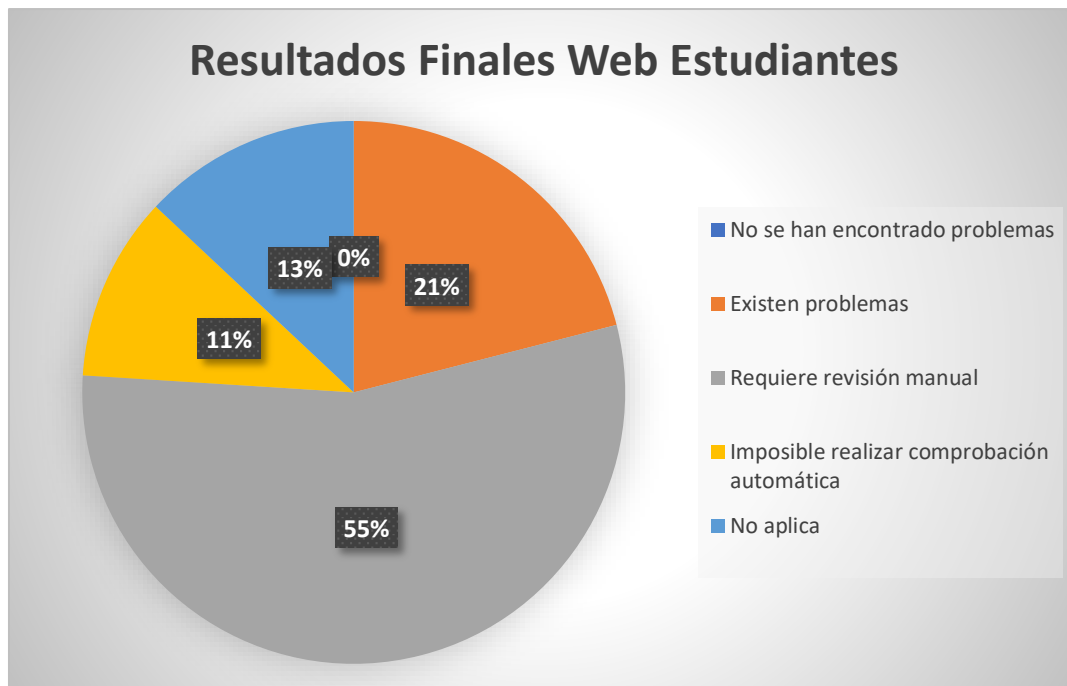


Ilustración 38. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página Web Estudiantes PUCESE

Tabla 39. Análisis manual de la página Web Estudiantes PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)							
Recurso:	https://servicios.pucese.edu.ec/webnotas/						
Pautas:	WCAG 2.0						
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual					
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones	
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		Se registró 2 errores en los segmentos del código 28 y 29, lo cual indica que los controles del formulario están sin etiquetar	
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>				x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>				x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>				x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>				x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>				x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x		Se registró 2 errores en los segmentos del código 28 y 29, lo cual indica que los controles del formulario están sin etiquetar
		<i>Secuencia con significado</i>	✓				No se registraron novedades, los hipervínculos funcionan adecuadamente y redirigen con sentido
		<i>Características sensoriales</i>				x	No aplica en este sitio web
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>	✓				Se encontró 1 incidencia, la cual corrobora que el sitio web hace uso del color para transmitir información
		<i>Control de audio</i>				x	No aplica en este sitio web
		<i>Contraste mínimo</i>	✓				El contraste es básico, pero cumple con las normativas

		<i>Redimensionamiento del texto</i>	✓			El sitio web cuenta con toda la sintaxis para especificar el tamaño de contenedores mediante sus respectivas medidas, aunque de forma básica	
		<i>Imágenes del texto</i>		x		Se detectó que el sitio web contiene en algunos segmentos del código el uso de CSS, no lo usa para determinar la posición del usuario dentro del sitio	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			Permite que el usuario utilice el teclado para la navegabilidad dentro del sitio	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que en el sitio web no contiene visualización multimedia
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓			Ningún componente parpadeó o estuvo en movimiento	
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				El código del sitio web se encuentra debidamente estructurado acorde con las normativas
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Se registró 1 incidencia en el segmento del código 1, lo cual aprueba el uso del atributo title para la descripción de títulos
		<i>Orden del foco</i>	✓				La navegabilidad del sitio web tiene un sentido correcto, es decir, que cada opción contiene la información que se debería esperar
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>	✓				El sitio web proporciona contenido en los enlaces con el atributo alt
		<i>Múltiples Vías</i>				x	El sitio web no contiene enlaces hacia la página principal de la Pucese, solo al home de esta
<i>Encabezados y etiquetas</i>		✓				Se registró una incidencia en el segmento del código 14, lo cual comprueba el uso de etiquetas descriptivas para los encabezados, aunque de forma básica, pero cumple con la norma	
<i>Foco visible</i>					x	El sitio web o hace uso del atributo onfocus	

Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			El sitio web contiene el atributo lang para determinar el idioma del sitio		
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			El sitio web tiene como predeterminado el idioma español		
	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓				Pese a que no contiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado	
		<i>Al introducir datos</i>				x	Este parámetro no aplica, puesto que, el sitio web solo permite la visualización de notas	
		<i>Navegación consistente</i>	✓				La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas	
		<i>Identificación consistente</i>	✓				Se comprobó mediante el narrador de voz que los elementos tienen una coherencia, apto para un usuario con capacidades especiales	
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>	✓				El sitio web contiene en la pantalla de login la detección de errores, de usuario o contraseña	
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>				x	Se registró 2 errores en los segmentos del código 28 y 29, lo cual indica que los controles de formulario no están etiquetados	
		<i>Sugerencias de errores</i>					x	Este parámetro no aplica debido a que el sitio web es solo para visualización de notas
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>					x	Este parámetro no aplica, puesto que es para sitios bancarios
Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>			✓	Se comprobó que el sitio web hace una correcta validación de HTML		
		<i>Nombre, Función, valor</i>				x	El sitio web tiene los marcos sin etiquetar	

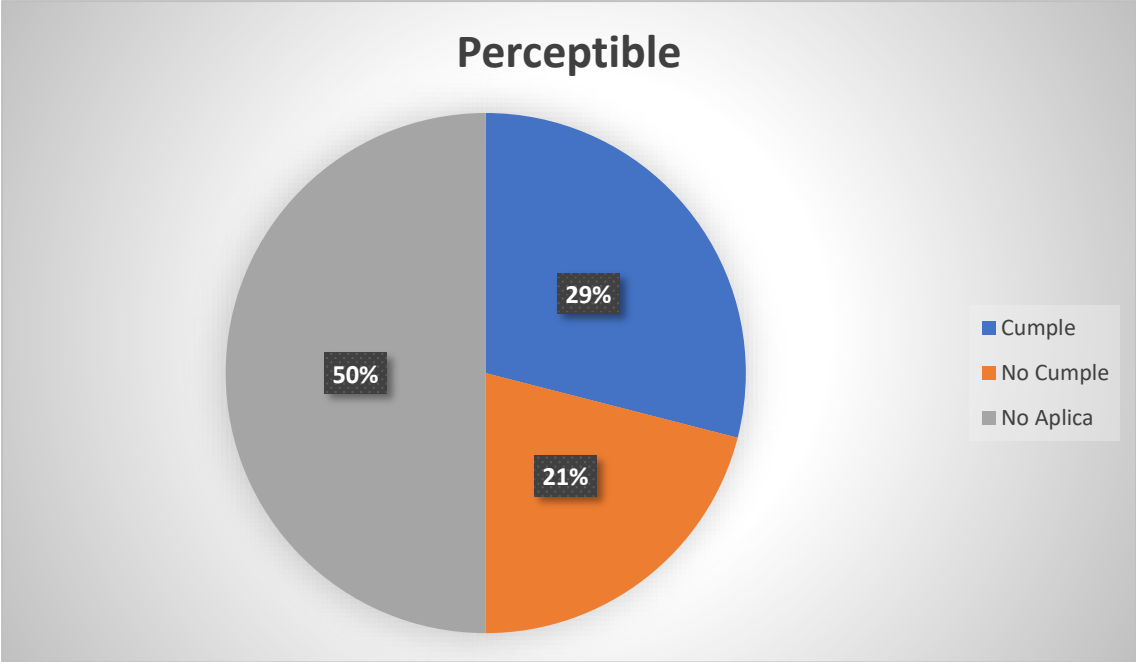


Ilustración 39. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.

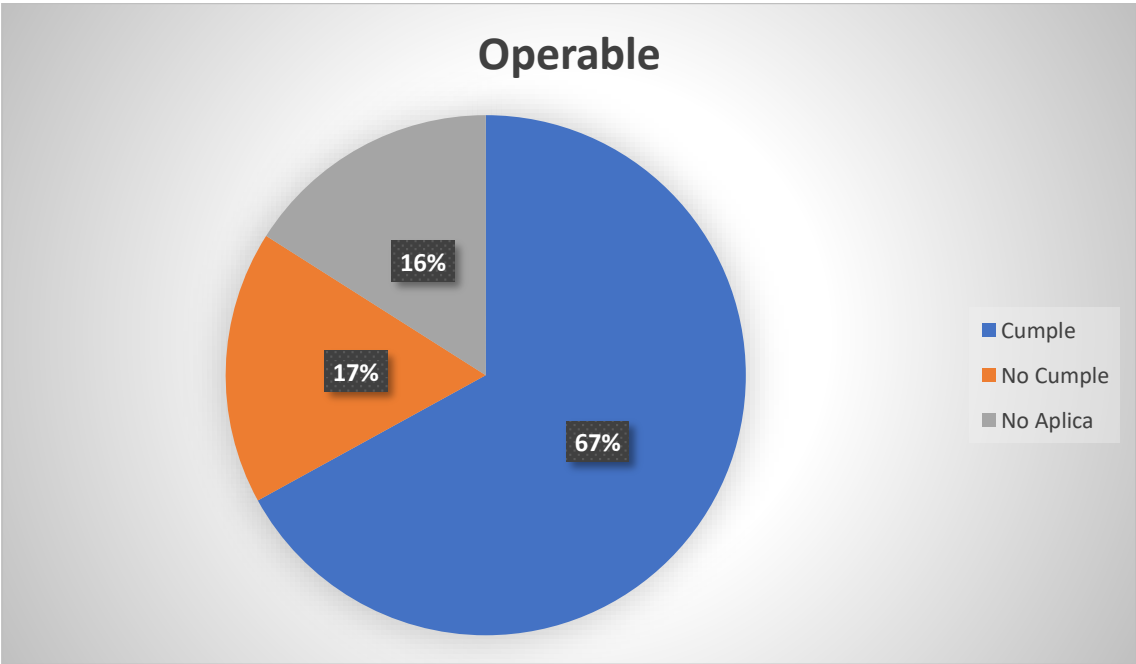


Ilustración 40. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.

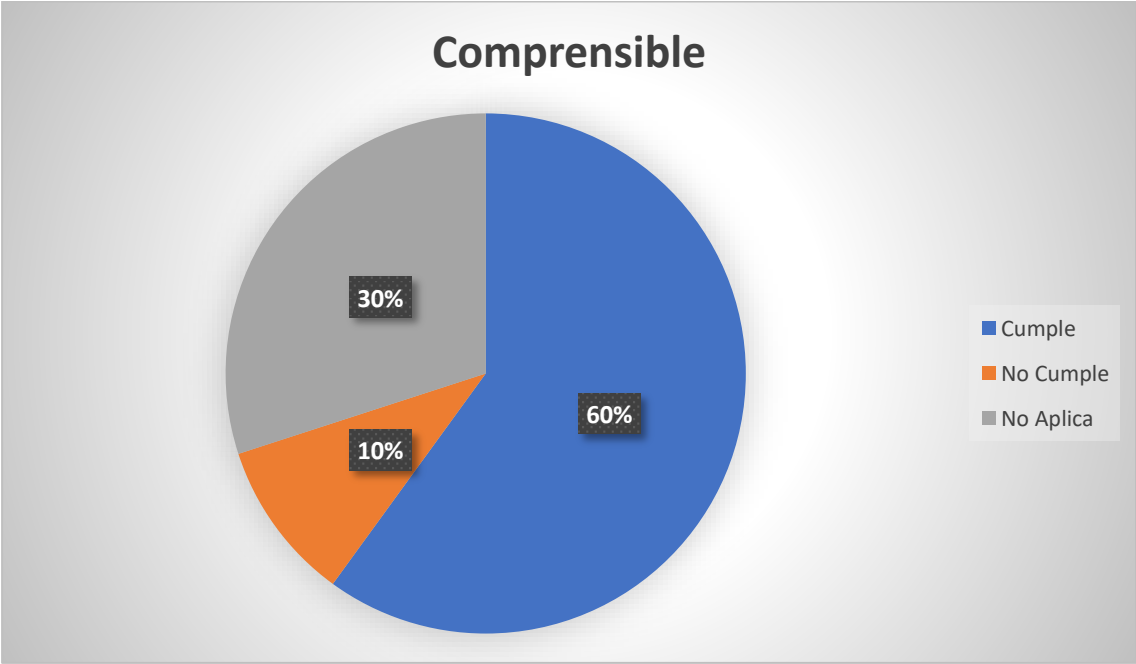


Ilustración 41. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.

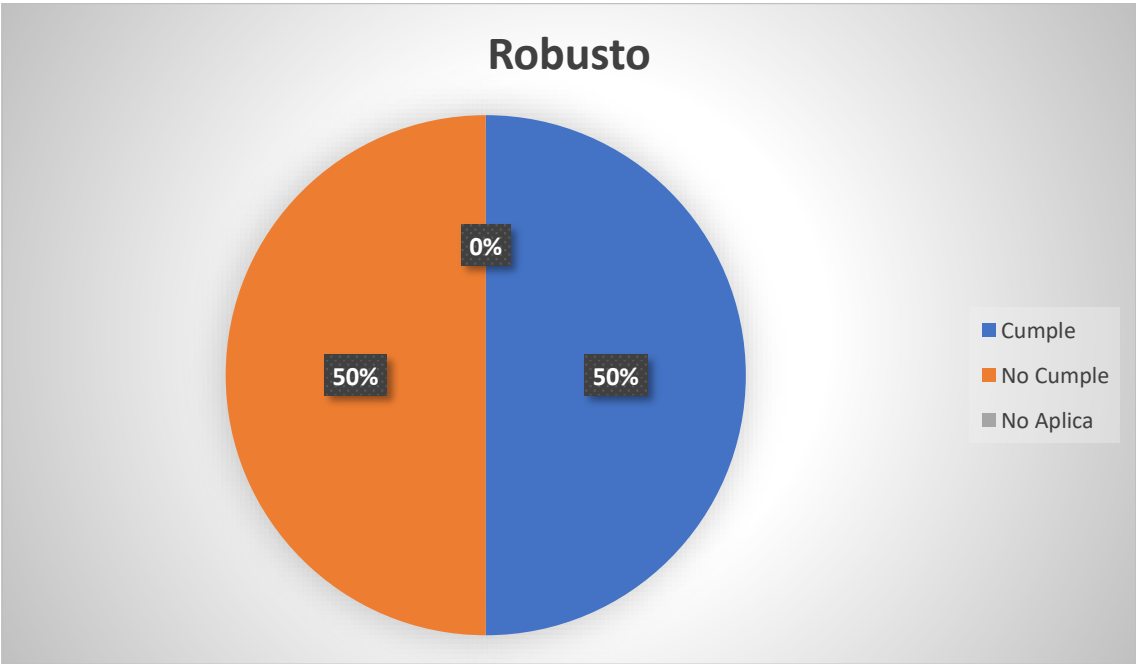


Ilustración 42. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Web Estudiantes PUCESE.

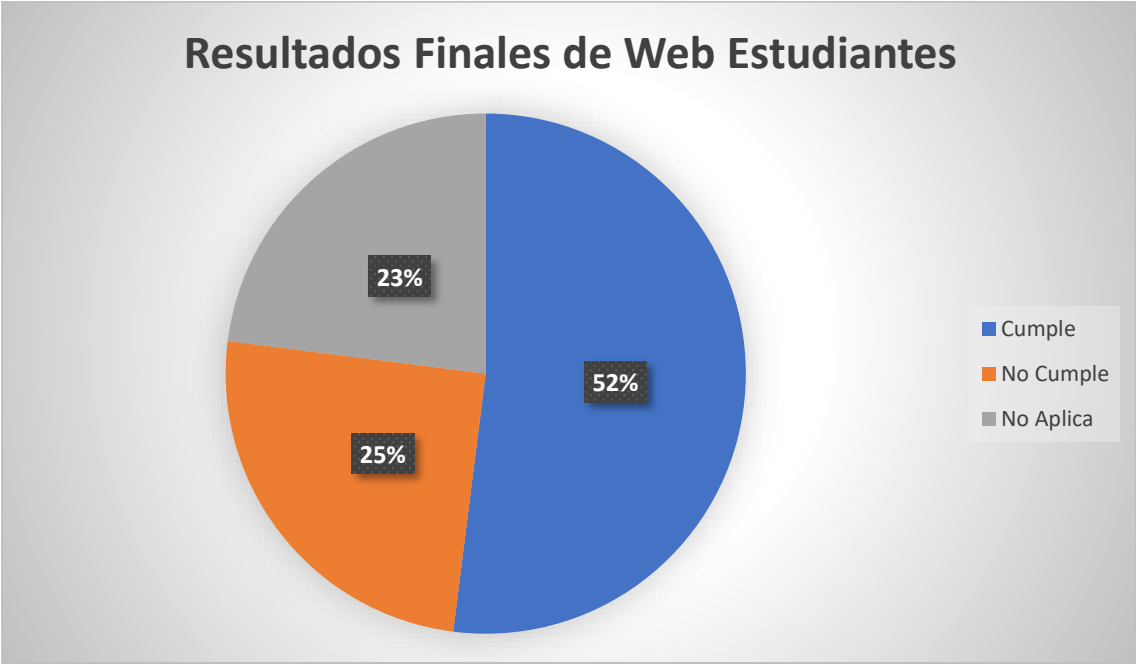


Ilustración 43. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Web Estudiantes PUCESE.



https://servicios.pucese.edu.ec/webnotas/Account/login? returnUrl=%2fwebnotas%2fnotas%2frcompleto

0-49 50-89 90-100 ⓘ

Datos de campo – El informe "Experiencia de Usuario de Chrome" **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de esta página.

Origin Summary – El informe Experiencia de Usuario de Chrome **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de este origen.



Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido	0,5 s	● Primer renderizado significativo	0,5 s
● Índice de velocidad	1,1 s	● Primer tiempo inactivo de la CPU	0,5 s
● Tiempo hasta que está interactiva	0,5 s	● Latencia potencial máxima de la primera interacción	20 ms

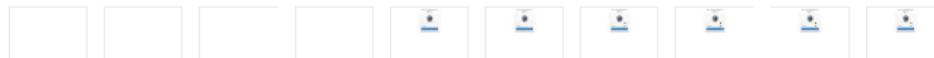


Figura 31. Resultados de la página Web Estudiantes – Google PageSpeed Insights

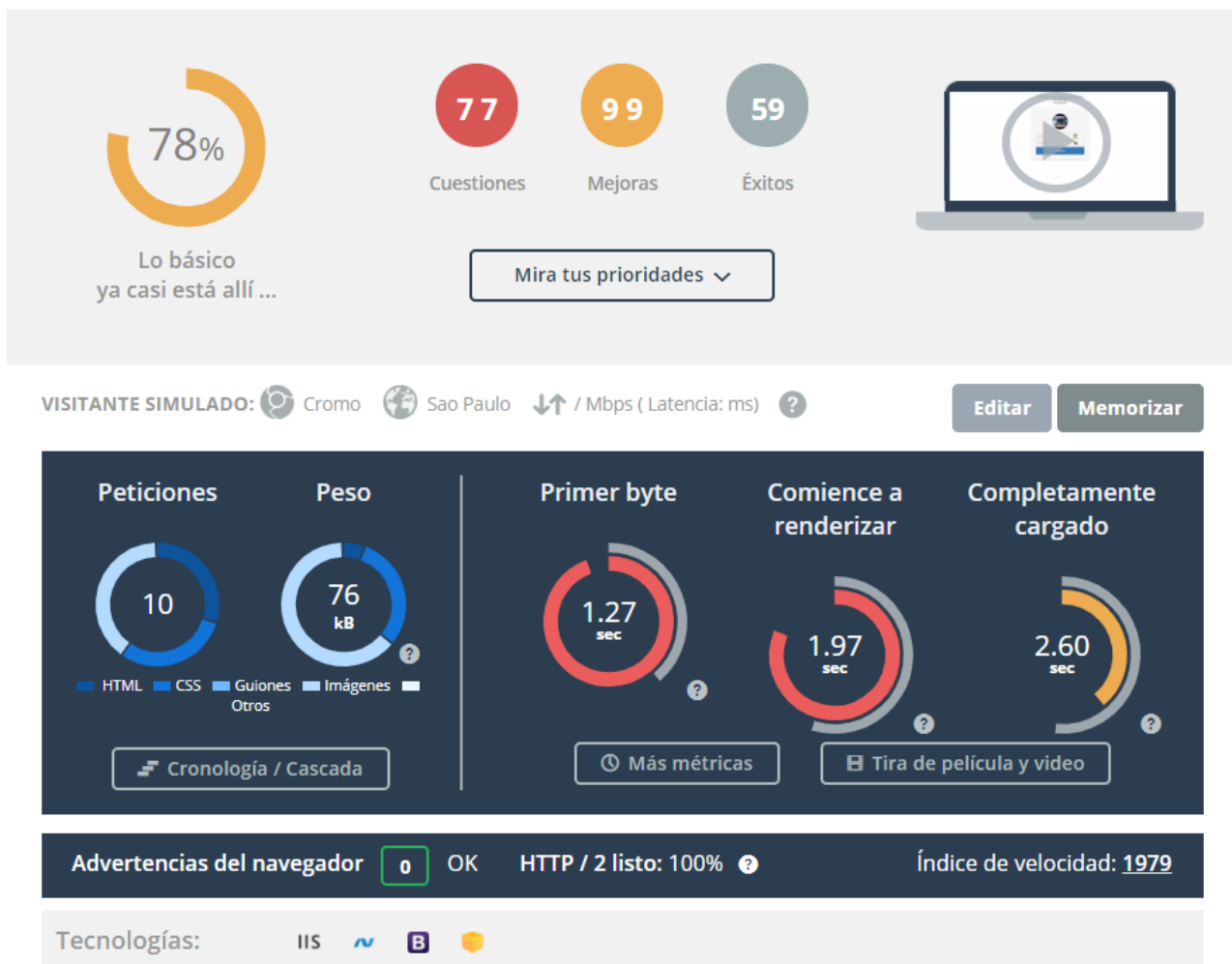


Figura 32. Resultados de la página Web Estudiantes – DareBoost

Tabla 40. Resultados de la página Web Estudiantes evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.8 segundos	1.22 segundos
Configuración del servidor	0.12 milisegundos	0.21 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.64 segundos	2.5 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO E: PÁGINA PUCESE – ADMISIONES

Fecha de evaluación: 16/11/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
11-Textos alternativos			6	6	0
1.1.1 - Contenido no textual	A	✗	6	6	
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Solo audio y solo video (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			5	16	1
1.3.1 - Información y relaciones	A	✗	5	16	
1.3.2 - Secuencia con significado	A	✓			
1.3.3 - Características sensoriales	A	?			1
1.4-Distinguible			0	10	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	!		10	
1.4.5 - Imágenes de texto	AA	?			1

Figura 33. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1- Accesible mediante el teclado			0	13	2
2.1.1 - Teclado	A	!		13	1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado	A	?			1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable	A	?			1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar	A	?			1
2.3- Provocar ataques			0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos	A	?			1
2.4-Navegable			0	11	5
2.4.1 - Evitar bloques	A	!		1	2
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	!		6	
2.4.5 - Múltiples vías	AA	?			1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas	AA	!		3	
2.4.7 - Foco visible	AA	?			1

Figura 34. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE - Principio OPERABLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible			1	0	1
3.1.1 - Idioma de la página	A	✗	1		
3.1.2 - Idioma de las partes	AA	?			1
3.2-Predecible			1	0	4
3.2.1 - Al recibir el foco	A	?			1
3.2.2 - Al introducir datos	A	✗	1		1
3.2.3 - Navegación consistente	AA	?			1
3.2.4 - Identificación consistente	AA	?			1
3.3-Introducción de datos asistida			3	6	0
3.3.1 - Identificación de errores	A	!		2	
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A	✗	3		
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA	!		1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA	!		3	

Figura 35. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE – Principio COMPENSIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			25	0	1
4.1.1 - Procesamiento	A	✗	22		
4.1.2 - Nombre, función, valor	A	✗	3		1

Figura 36. Evaluación con la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE - Principio ROBUSTO

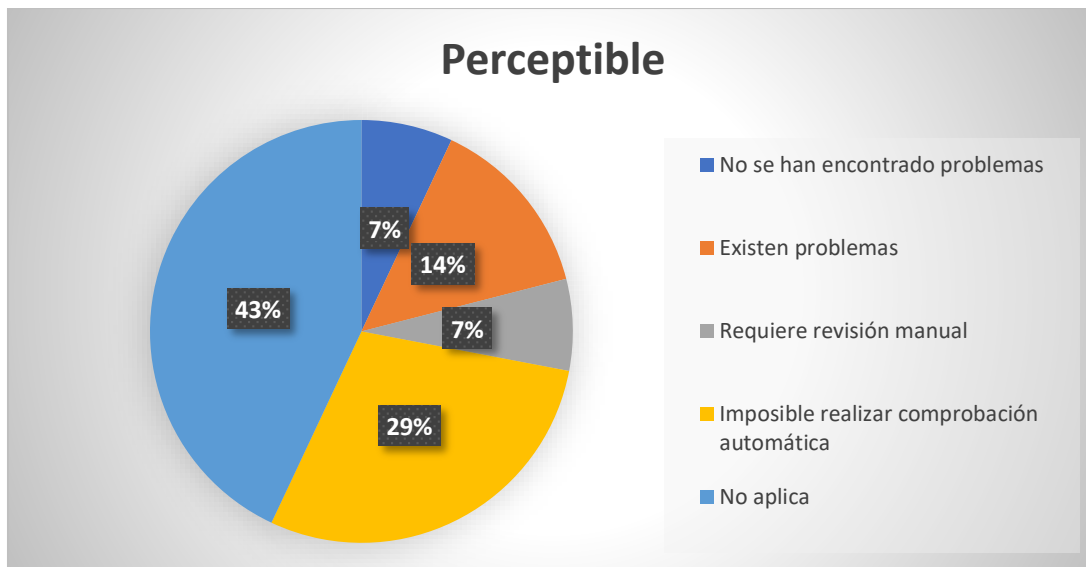


Ilustración 44. Accesibilidad del principio 1 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW

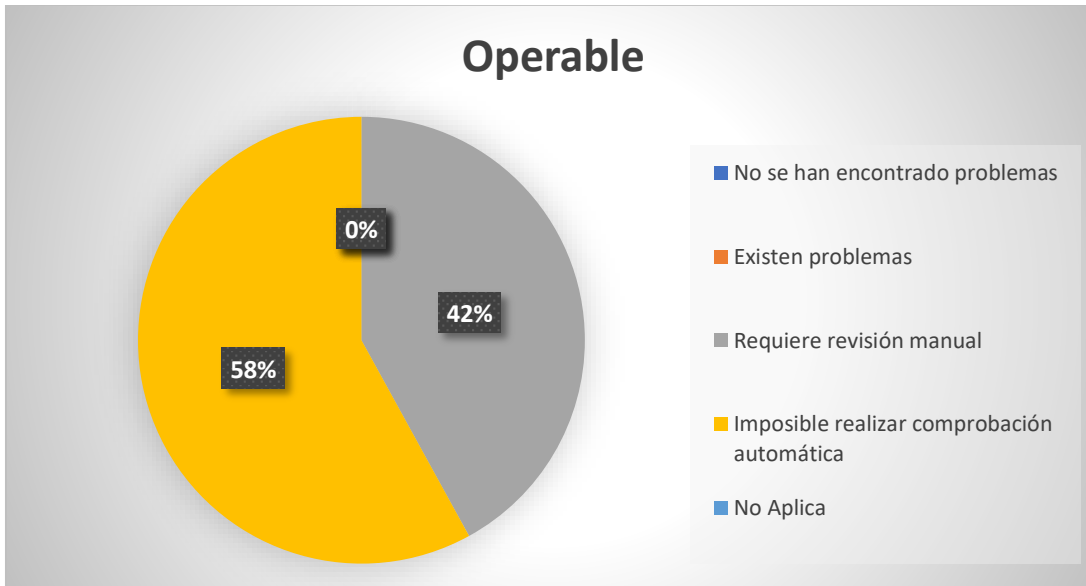


Ilustración 45. Accesibilidad del principio 2 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW

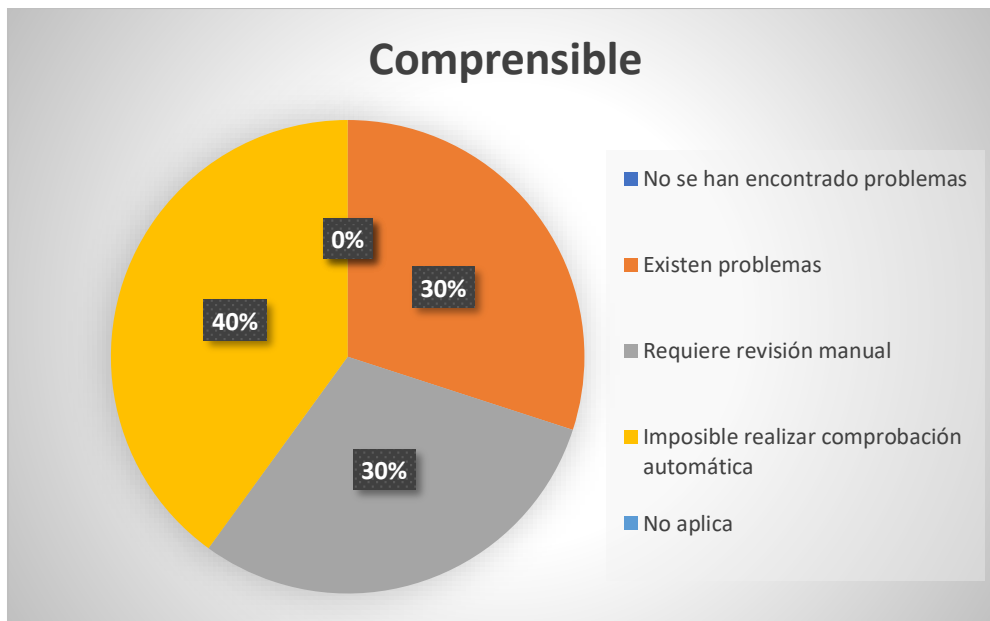


Ilustración 46. Accesibilidad del principio 3 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW

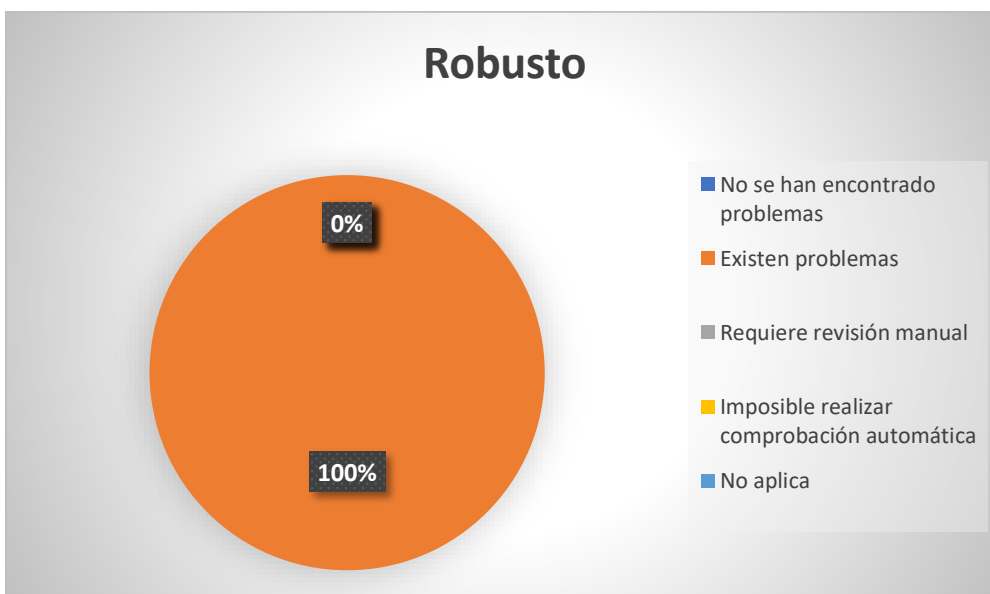


Ilustración 47. Accesibilidad del principio 4 de la página Web Admisiones PUCESE evaluado por la herramienta TAW

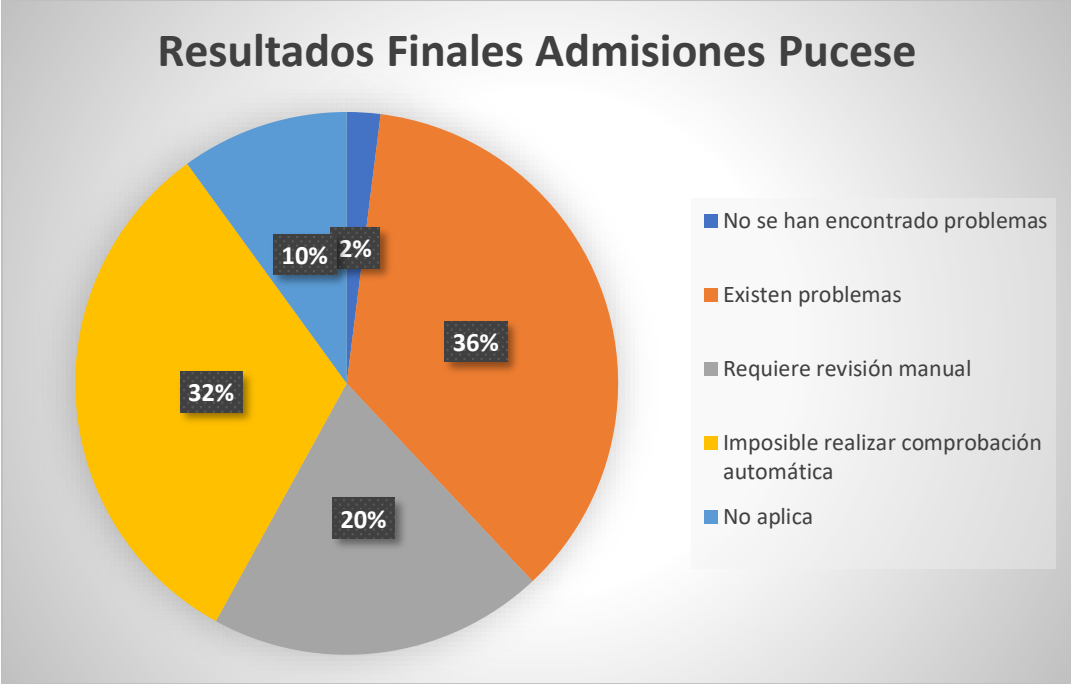


Ilustración 48. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página Web Admisiones PUCESE

Tabla 41. Análisis manual de la página Admisiones PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)						
Recurso:	https://servicios.pucese.edu.ec/admisiones/					
Pautas:	WCAG 2.0					
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual				
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		Se registraron 3 errores en varios segmentos del código, lo cual indica, que hay formularios sin etiquetar
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>			x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x	Se registraron 3 errores en varios segmentos del código, de nuevo formularios sin etiquetar, dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenidos entre ellos, en las tablas no existe identificación de filas y columnas
		<i>Secuencia con significado</i>	✓			Los hipervínculos u opciones que tiene el sitio web redirigen a la información que se desea a esperar
		<i>Características sensoriales</i>			x	No aplica en este sitio web
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>	✓			El sitio web hace uso del color para saber transmitir información
		<i>Control de audio</i>			x	No aplica en este sitio web
		<i>Contraste mínimo</i>	✓			El contraste se aplica de manera demasiado básica, el cual cumple con las reglas

		<i>Redimensionamiento del texto</i>		x		Se registraron 10 incidencias en varios segmentos del código, la cual se comprueba que el sitio web no se especifica el tamaño de los contenedores de texto	
		<i>Imágenes del texto</i>		x		Se comprobó que algunas imágenes se pueden reemplazar por lenguaje marcado	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			El sitio web permite que el usuario utilice los accesos del teclado para desplazarse por el sitio	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>	✓				El sitio web dentro tiene un video explicativo al proceso de admisión, el cual es contenido multimedia, lo cual permite controlar las operaciones que se menciona en este parámetro
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓				Ningún contenido parpadeó o estuvo en movimiento
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				El código del sitio web se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Se registró 1 incidencia en el segmento del código 1, el cual la página cuenta con un título descriptivo
		<i>Orden del foco</i>	✓				La navegabilidad del sitio web tiene un sentido correcto, es decir, que cada opción contiene la información que se debería de esperar
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>	✓				Las imágenes del sitio web llevan el atributo alt
		<i>Múltiples Vías</i>	✓				El sitio web contiene adecuadamente enlaces a otras páginas
<i>Encabezados y etiquetas</i>		✓				Se registraron 3 incidencias en los segmentos del código 61,64,67, los cuales algunos encabezados si contienen etiquetas	
<i>Foco visible</i>					x		El sitio no contiene el evento onfocus
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			El sitio web tiene diferenciado el idioma con el atributo lang	
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			El sitio web tiene como predeterminado el idioma español	

	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓			Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado	
		<i>Al introducir datos</i>		x		Se registró un error del código del segmento 33, el cual los formularios no tienen un método estándar de envío	
		<i>Navegación consistente</i>	✓			La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas	
		<i>Identificación consistente</i>	✓			Se comprobó que mediante el narrador de voz que algunos elementos tienen coherencia con el nombre de etiquetas, eso ayuda a las personas que tienen capacidades especiales	
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>	✓			La identificación de errores, aunque no es la mejor, sirve a la hora de ingresar información en los formularios de registro	
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>		x		Se registró 3 errores en los segmentos del código 185,192,207 lo cual, algunos formularios están sin etiquetar	
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓			Se comprobó que la sugerencia de errores es básica pero funcional	
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>			x	Este parámetro no aplica, puesto que es para sitios bancarios	
	Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>		x		EL sitio web se encontró incidencias las cuales algunos formularios no se validan a las especificaciones formales
			<i>Nombre, Función, valor</i>		x		Los marcos están sin etiquetar

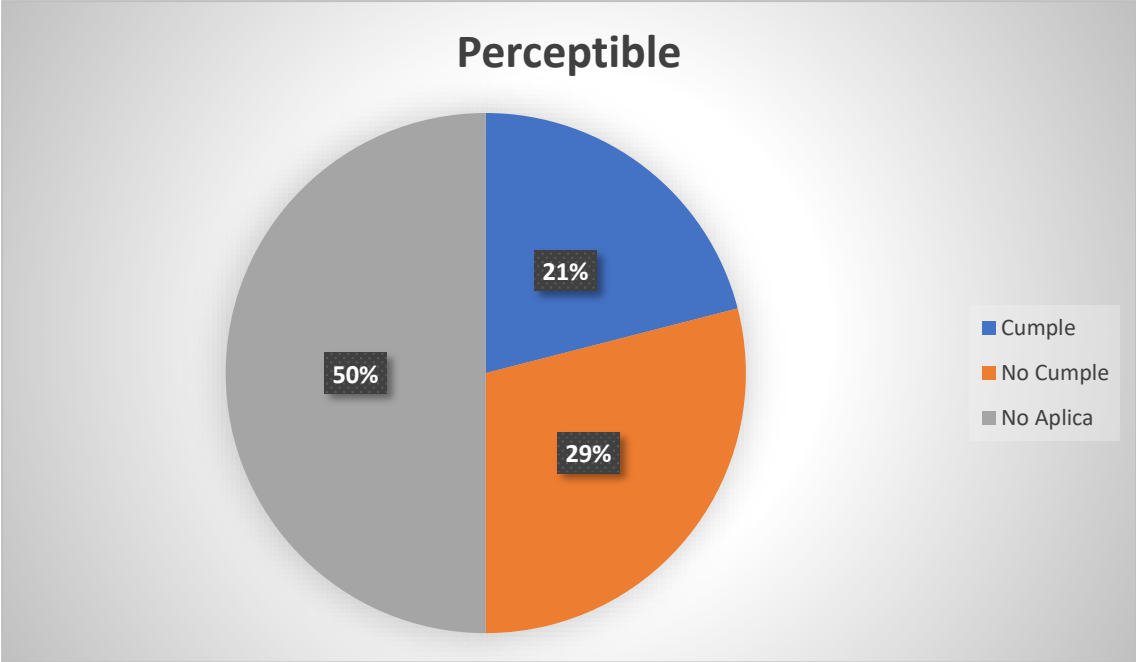


Ilustración 49. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Admisiones PUCESE.

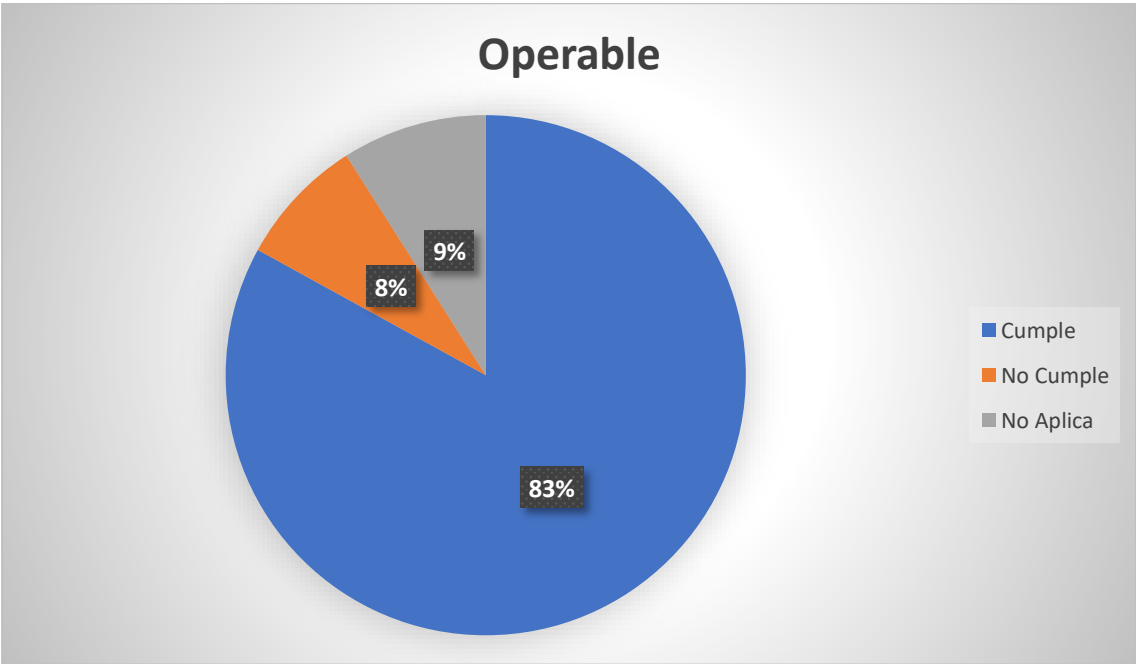


Ilustración 50. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Admisiones PUCESE.

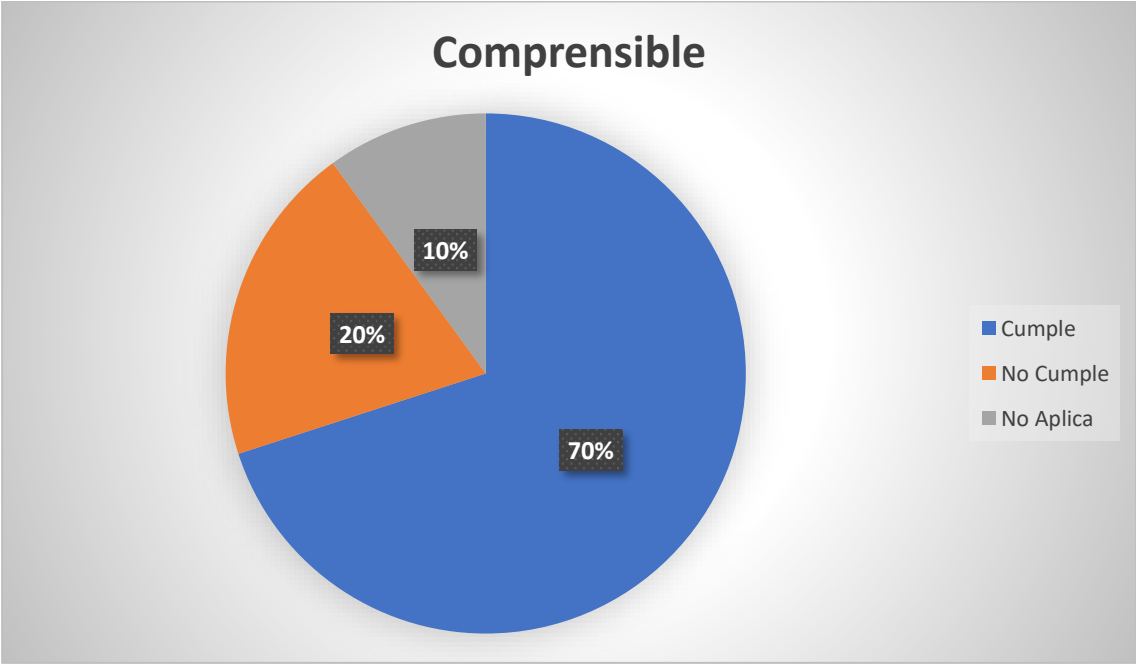


Ilustración 51. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Admisiones PUCESE.

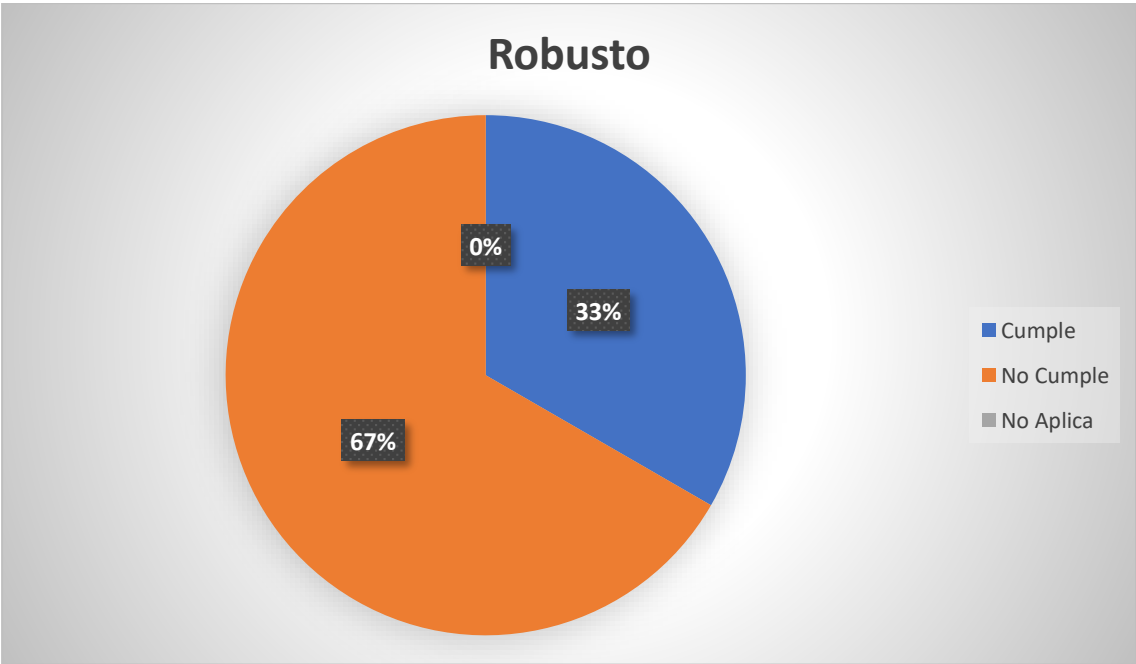


Ilustración 52. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Admisiones PUCESE.

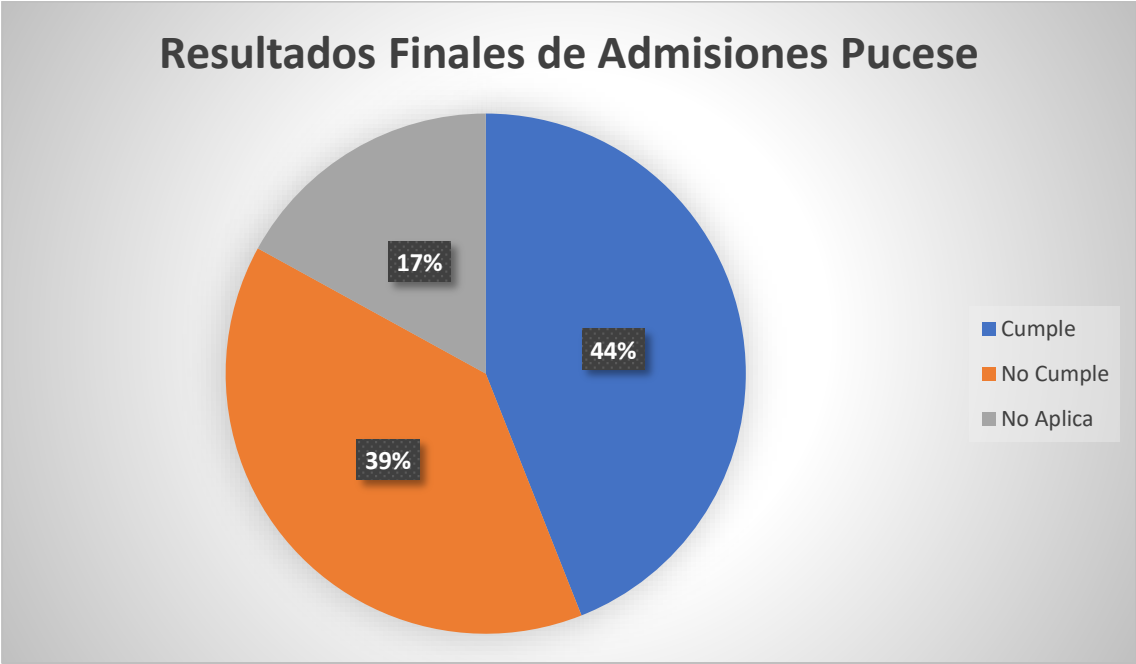


Ilustración 53. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Admisiones PUCESE.

99

https://servicios.pucese.edu.ec/admisiones/Cuentas/login.aspx? returnUrl=%2fadmisiones

0-49 50-89 90-100 ⓘ

Datos de campo — El informe "Experiencia de Usuario de Chrome" **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de esta página.

Origin Summary — El informe Experiencia de Usuario de Chrome **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de este origen.



Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido	0,6 s	● Primer renderizado significativo	0,6 s
● Índice de velocidad	0,8 s	● Primer tiempo inactivo de la CPU	0,6 s
● Tiempo hasta que está interactiva	0,6 s	● Latencia potencial máxima de la primera interacción	20 ms



Figura 37. Resultados de la página Admisiones Pucese – Google PageSpeed Insights



Figura 38. Resultados de la página Admisiones Pucese – DareBoost

Tabla 42. Resultados de la página Admisiones Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.6 segundos	1.47 segundos
Configuración del servidor	0.120 milisegundos	0.974 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.64 segundos	2.1 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO F: PÁGINA PUCESE – AULA VIRTUAL

Fecha de evaluación: 17/11/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
1.1-Textos alternativos			0	1	0
1.1.1 - Contenido no textual	A			1	
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Sólo audio y solo video (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			2	0	1
1.3.1 - Información y relaciones	A		2		
1.3.2 - Secuencia con significado	A	na			
1.3.3 - Características sensoriales	A				1
1.4-Distinguible			0	0	1
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	na			
1.4.5 - Imágenes de texto	AA				1

Figura 39. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1-Accessible mediante el teclado			0	0	1
2.1.1 - Teclado	A				1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado	A				1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable	A				1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar	A				1
2.3-Provocar ataques			0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos	A				1
2.4-Navegable			0	2	5
2.4.1 - Evitar bloques	A			1	2
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				
2.4.5 - Múltiples vías	AA				1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas	AA	na			
2.4.7 - Foco visible	AA				1

Figura 40. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio OPERABLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible			0	0	1
3.1.1 - Idioma de la página	A	✓			
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	0	0
3.3.1 - Identificación de errores	A	na			
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A	na			
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA	na			
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA	na			

Figura 41. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio **COMPENSIBLE**

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			1	0	1
4.1.1 - Procesamiento	A	✗	1		
4.1.2 - Nombre, función, valor	A	?			1

Figura 42. Evaluación con la herramienta TAW a la página Aula Virtual PUCESE - Principio **ROBUSTO**

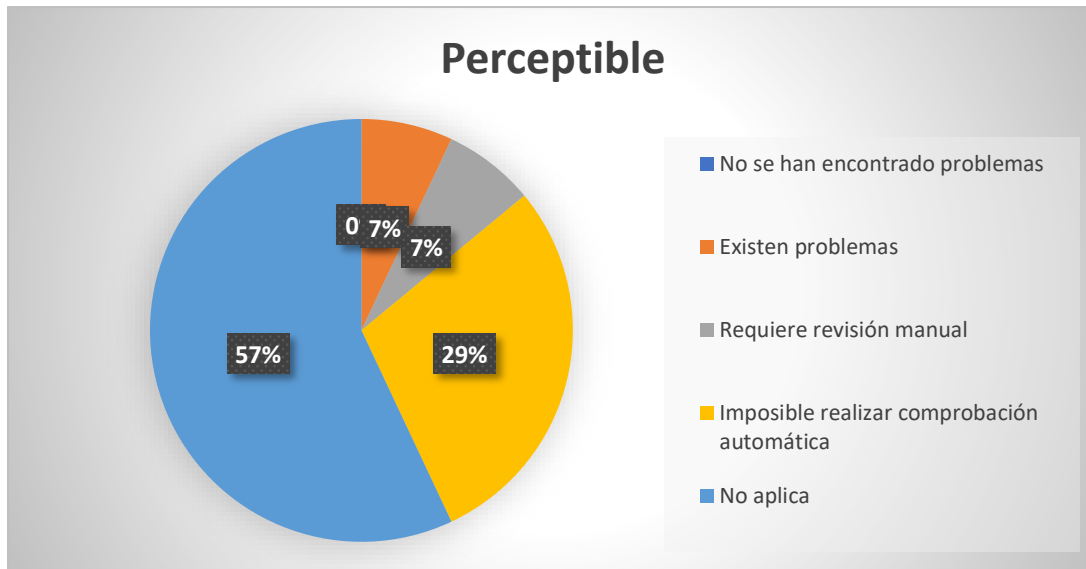


Ilustración 54. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW

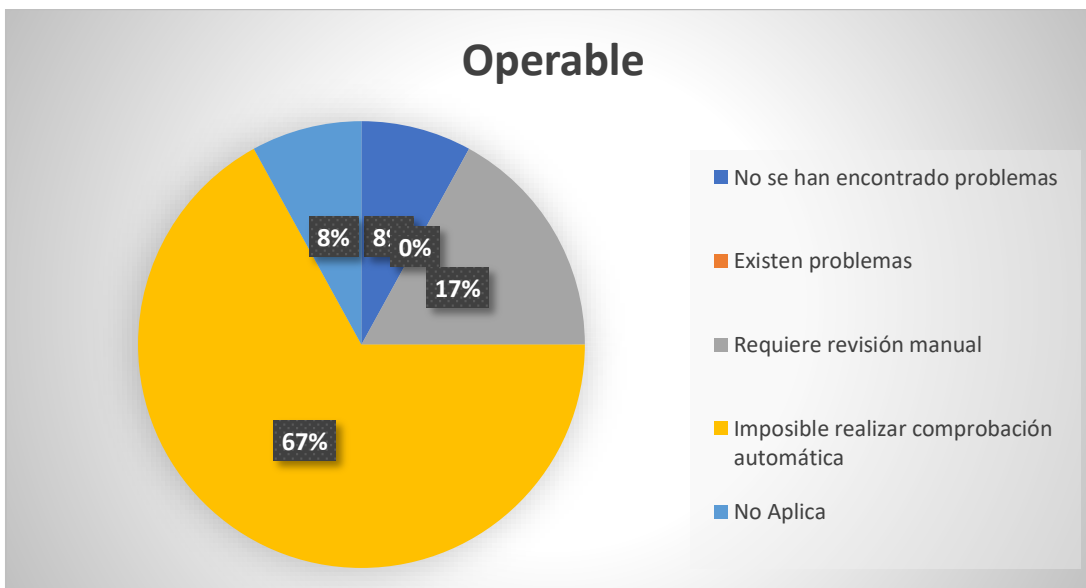


Ilustración 55, Accesibilidad del principio 2 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW

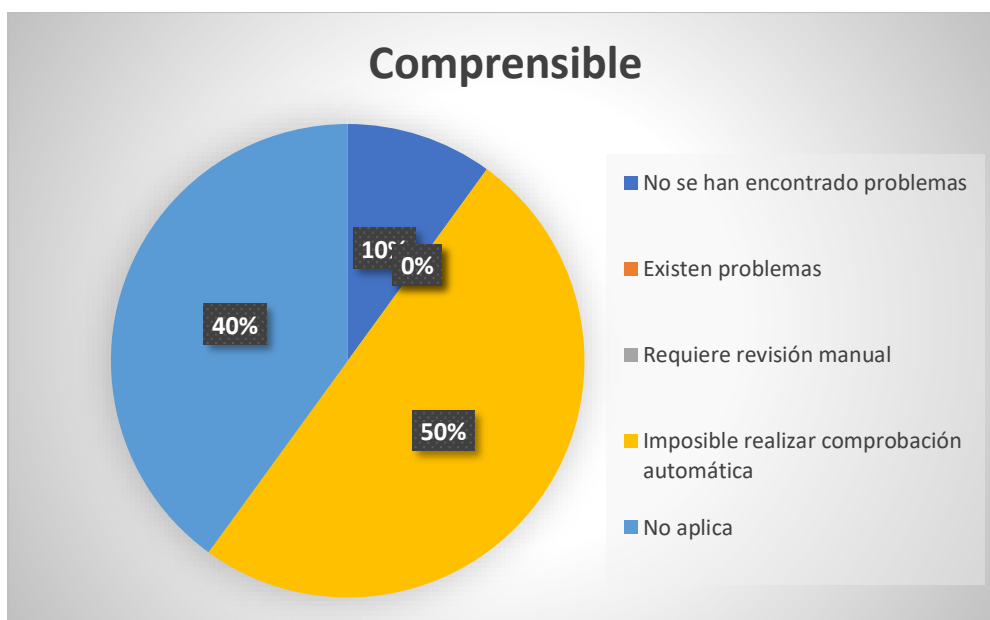


Ilustración 56. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW

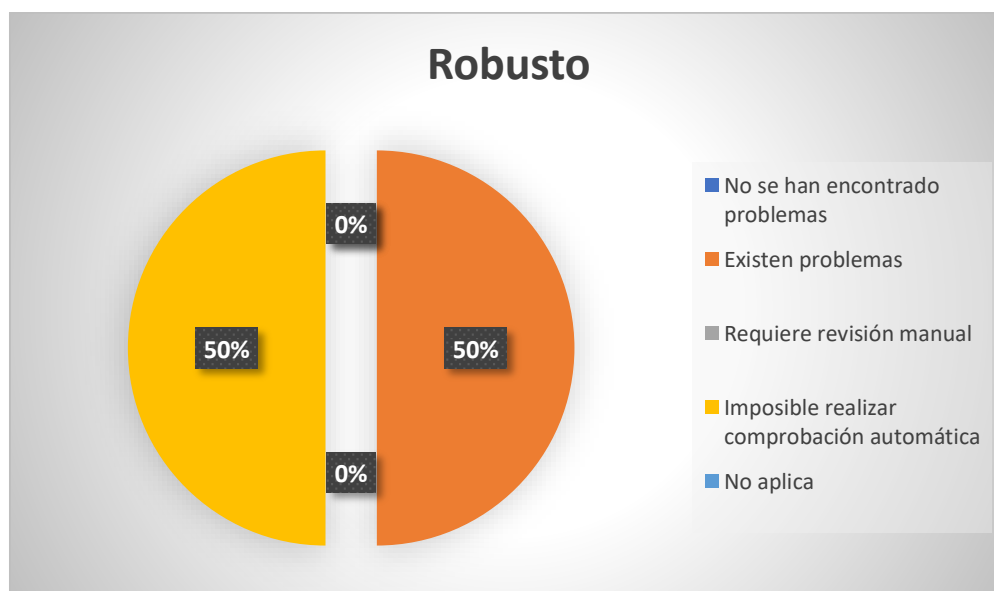


Ilustración 57. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Aula Virtual PUCESE evaluado por la herramienta TAW

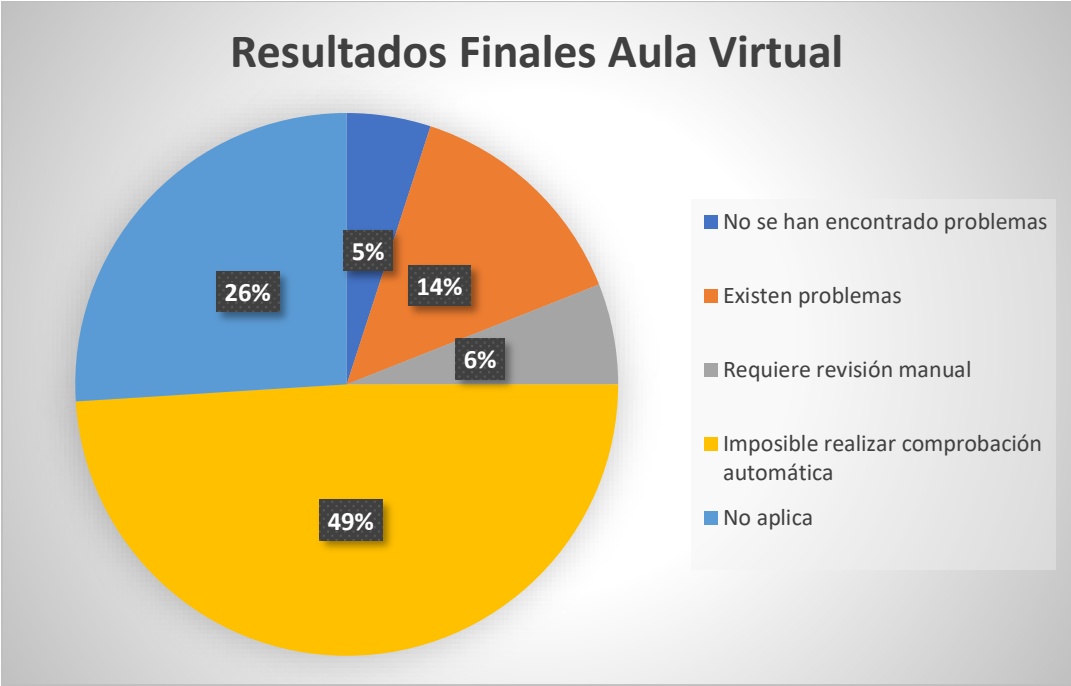


Ilustración 58. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Aula Virtual PUCESE

Tabla 43. Análisis manual de la página Aula Virtual PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)						
Recurso:	https://aulavirtual.pucese.edu.ec/					
Pautas:	WCAG 2.0					
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual				
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		EL sitio web no contiene el atributo longdesc para las imágenes con descripciones largas
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>			x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x	Se detectó 2 errores en el segmento del código 28, el cual indica el no uso del elemento h1 y algunas listas vacías
		<i>Secuencia con significado</i>	✓			No se registraron novedades, los hipervínculos funcionan adecuadamente y redirigen con sentido
		<i>Características sensoriales</i>			x	No aplica en este sitio web
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>			x	El sitio web no cuenta con el uso de color para transmitir información
		<i>Control de audio</i>			x	No aplica en este sitio web
		<i>Contraste mínimo</i>	✓			El contraste se aplica y está bien definido, tal como nos indica las normas

		<i>Redimensionamiento del texto</i>		x		Se detectó que el sitio web no especifica el tamaño de los contenedores de texto	
		<i>Imágenes del texto</i>		x		Se registró que las imágenes de texto pueden ser reemplazadas por un lenguaje marcado	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			Permite que el usuario utilice los accesos del teclado para desplazarse por el sitio web	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>				x	Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>	✓				El sitio web en algunos cursos cuentan con contenidos multimedia, lo cuales permiten hacer estas operaciones
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓				Ningún contenido parpadeó o estuvo en movimiento
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				El código del sitio web se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Las páginas se encuentran debidamente tituladas junto con su descripción
		<i>Orden del foco</i>	✓				La navegación del sitio web va acorde a sus hipervínculos, redirigiendo con la información que se debería esperar
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>	✓				El sitio web proporciona contenido en los enlaces con el atributo alt
		<i>Múltiples Vías</i>	✓				Se comprobó que el sitio web contiene enlaces a otras páginas
<i>Encabezados y etiquetas</i>		✓				Se comprobó que el sitio web proporciona encabezados descriptivos	
<i>Foco visible</i>					x		El sitio web no hace uso del atributo onfocus
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			Se hace uso del atributo de lenguaje lang para determinar el idioma del sitio	
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			Se tiene como predeterminado el idioma español dentro del sitio	
		<i>Al recibir el foco</i>	✓				Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado

	Predecible	<i>Al introducir datos</i>	✓			Se comprobó que se corrige los errores básicos al introducir información en los formularios
		<i>Navegación consistente</i>	✓			La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas
		<i>Identificación consistente</i>	✓			Se comprobó mediante el narrador de voz que los elementos tienen coherencia, apto para un usuario con capacidades especiales
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>	✓			El sitio web en su portal de login identifica los errores de usuario y contraseña, así como también a la hora de matricularse a los diferentes cursos, tienen que ingresar la contraseña correcta
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>	✓			Se detectó, aunque de forma fácil los errores a la hora de ingresar información en los diferentes campos de formulario
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓			El sitio web advierte de los campos no válidos, pese a no ser al instante, cumple con su función
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>			x	Este parámetro no aplica, puesto que es para sitios bancarios
Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>		x		Se detectó un error en el segmento del código 35, la cual indica que no está correctamente validada dicha página web
		<i>Nombre, Función, valor</i>		x		El sitio web tiene los marcos sin etiquetar

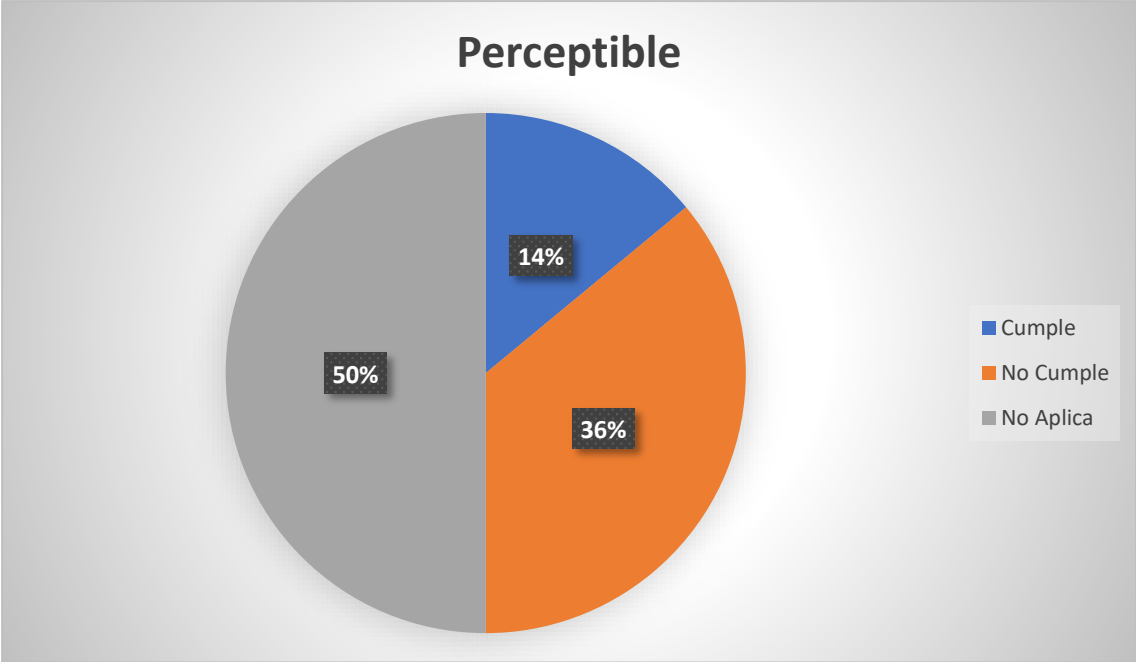


Ilustración 59. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página principal Aula Virtual PUCESE.

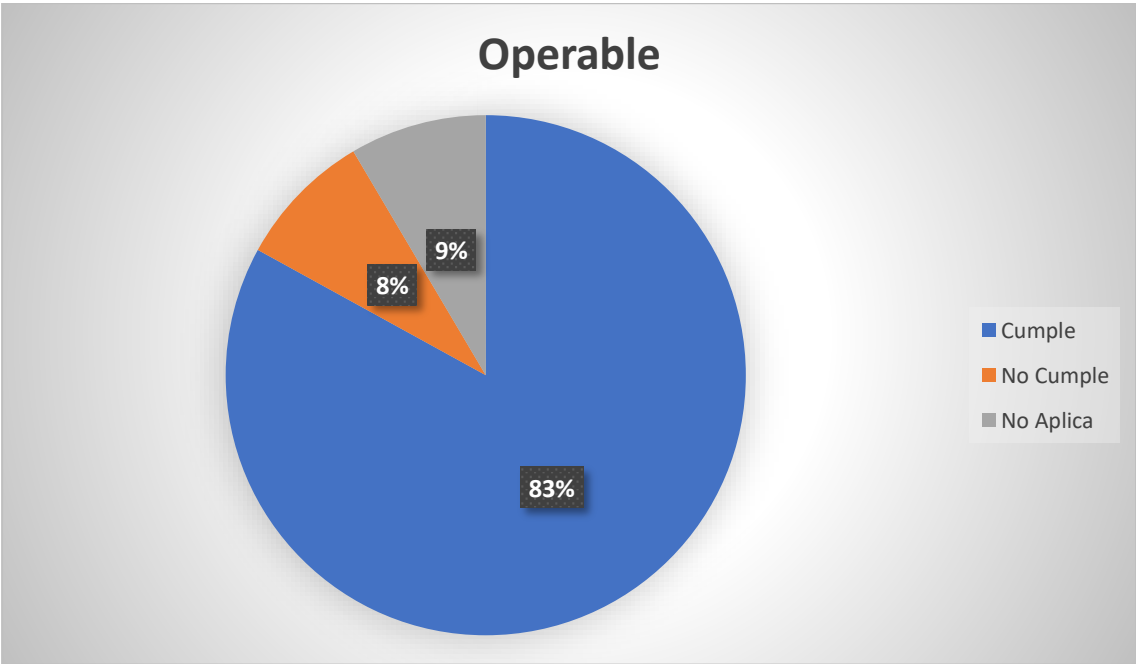


Ilustración 60. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Aula Virtual PUCESE.

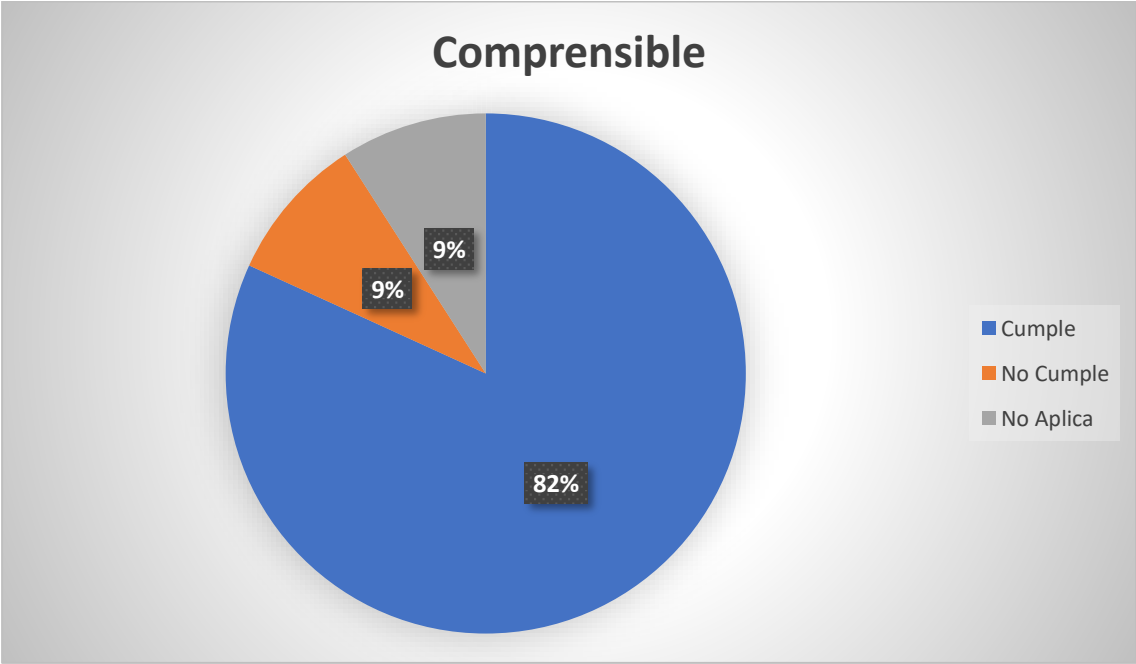


Ilustración 61. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Aula Virtual PUCESE.

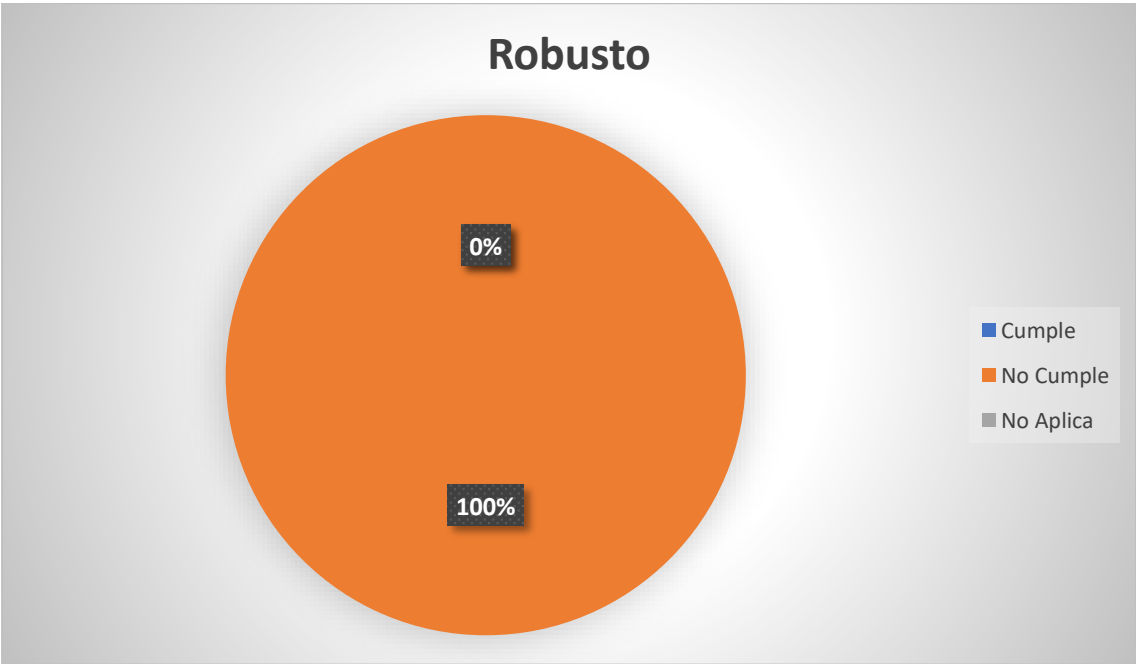


Ilustración 62. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Aula Virtual PUCESE.

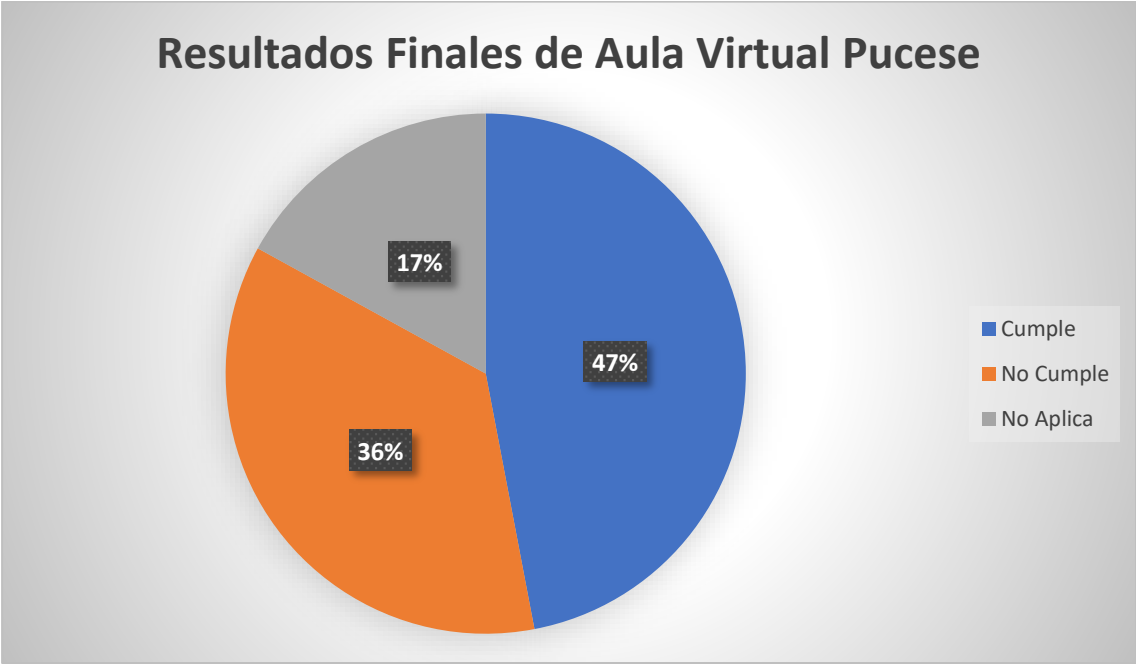
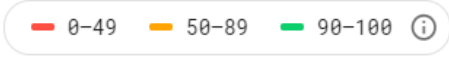


Ilustración 63. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Aula Virtual PUCESE.



https://aulavirtual.pucese.edu.ec/



Datos de campo — Over the last 30 days, the field data shows that this page has an **Moderate** speed compared to other pages in the **Chrome User Experience Report**. We are showing the **75th percentile of FCP** and the **95th percentile of FID**.



■ Primer renderizado con contenido (FCP) **2,8 s**



● Latencia de la primera interacción (FID) **34 ms**



Mostrar resumen de origen

Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido **0,6 s**

● Primer renderizado significativo **0,9 s**

▲ Índice de velocidad **3,6 s**

● Primer tiempo inactivo de la CPU **0,9 s**

● Tiempo hasta que está interactiva **0,9 s**

● Latencia potencial máxima de la primera interacción **40 ms**



Figura 43. Resultados de la página Aula Virtual – Google PageSpeed Insights



Figura 44. Resultados de la página Aula Virtual – DareBoost

Tabla 44. Resultados de la página Aula Virtual evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.6 segundos	1.48 segundos
Configuración del servidor	1150 milisegundos	0.974 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.72 segundos	4.3 segundos
Memoria Caché	Cumple	No Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	No Cumple	No Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO G: PÁGINA PUCESE – INTRANET

Fecha de evaluación: 17/11/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
1.1-Textos alternativos			0	1	0
1.1.1 - Contenido no textual	A			1	
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Sólo audio y solo video (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			9	8	1
1.3.1 - Información y relaciones	A		9	8	
1.3.2 - Secuencia con significado	A	na			
1.3.3 - Características sensoriales	A				1
1.4-Distinguible			0	0	1
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	na			
1.4.5 - Imágenes de texto	AA				1

Figura 45. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1- Accesible mediante el teclado			0	0	1
2.1.1 - Teclado	A				1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado	A				1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable	A				1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar	A				1
2.3- Provocar ataques			0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos	A				1
2.4-Navegable			6	18	5
2.4.1 - Evitar bloques	A			9	2
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		6		
2.4.5 - Múltiples vías	AA				1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas	AA			8	
2.4.7 - Foco visible	AA				1

Figura 46. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio OPERABLE

	Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
3.1-Legible						
3.1.1 - Idioma de la página		A	✓	0	0	1
3.1.2 - Idioma de las partes		AA	?			1
3.2-Predecible						
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						
3.3.1 - Identificación de errores		A	na			0
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones		A	na			
3.3.3 - Sugerencias ante errores		AA	na			
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)		AA	na			

Figura 47. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio **COMPRESIBLE**

	Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible						
4.1.1 - Procesamiento		A	✗	1	0	1
4.1.2 - Nombre, función, valor		A	?			1

Figura 48. Evaluación con la herramienta TAW a la página Intranet PUCESE - Principio **ROBUSTO**

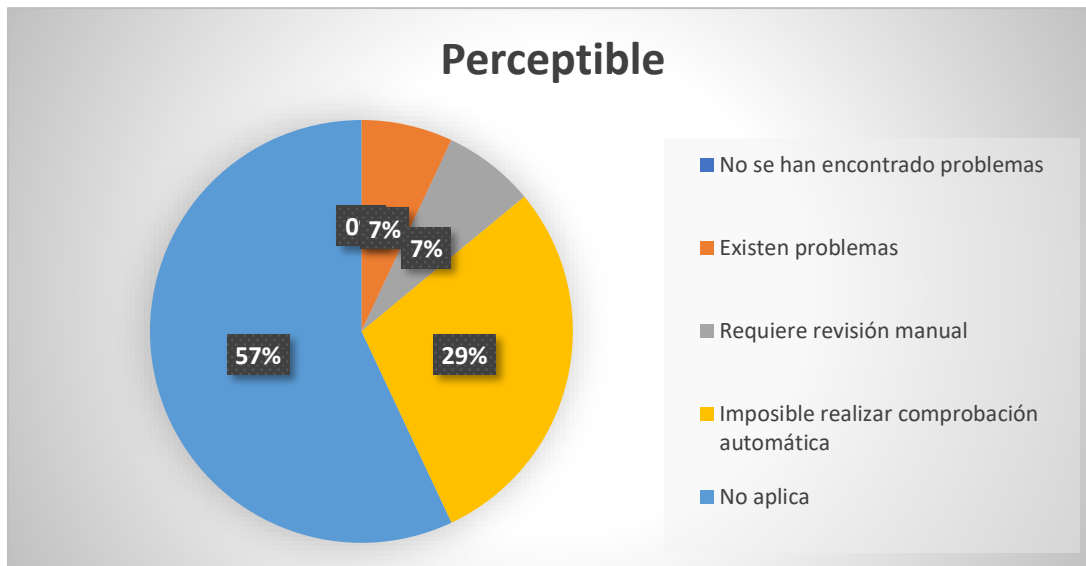


Ilustración 64. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW

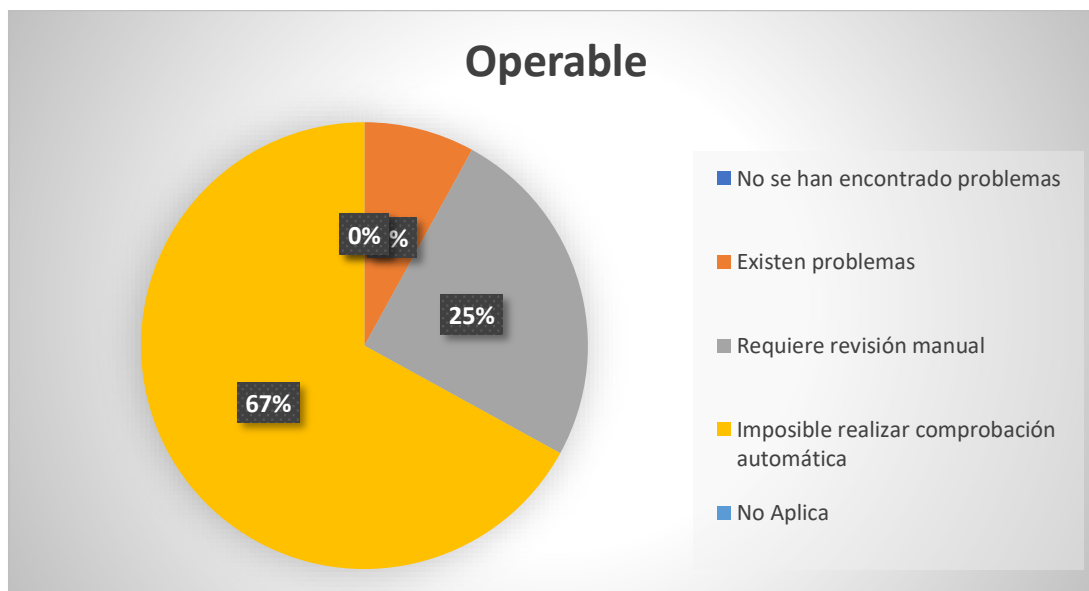


Ilustración 65. Accesibilidad del principio 2 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW

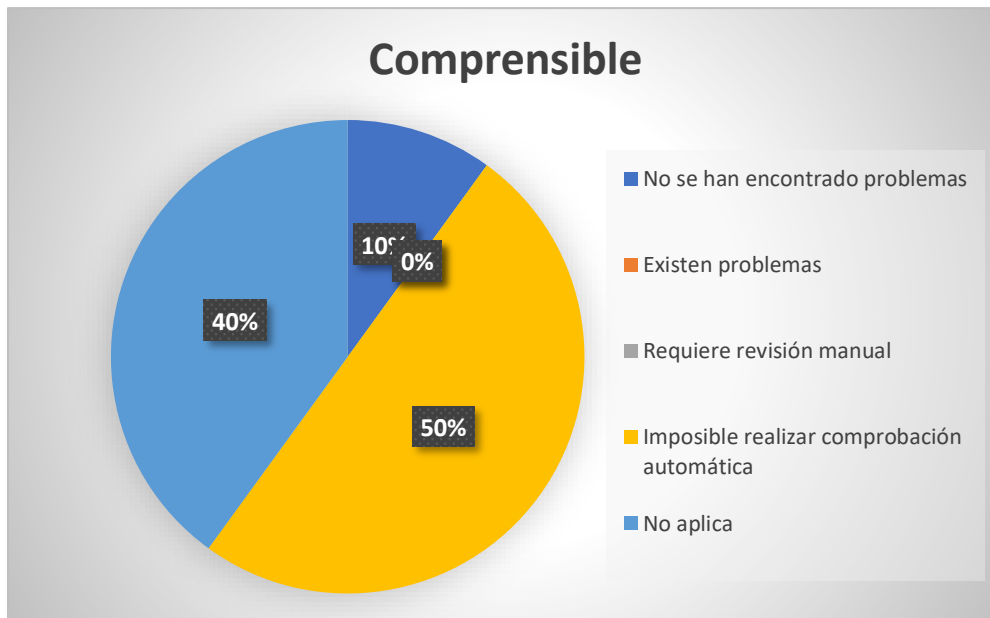


Ilustración 66. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW

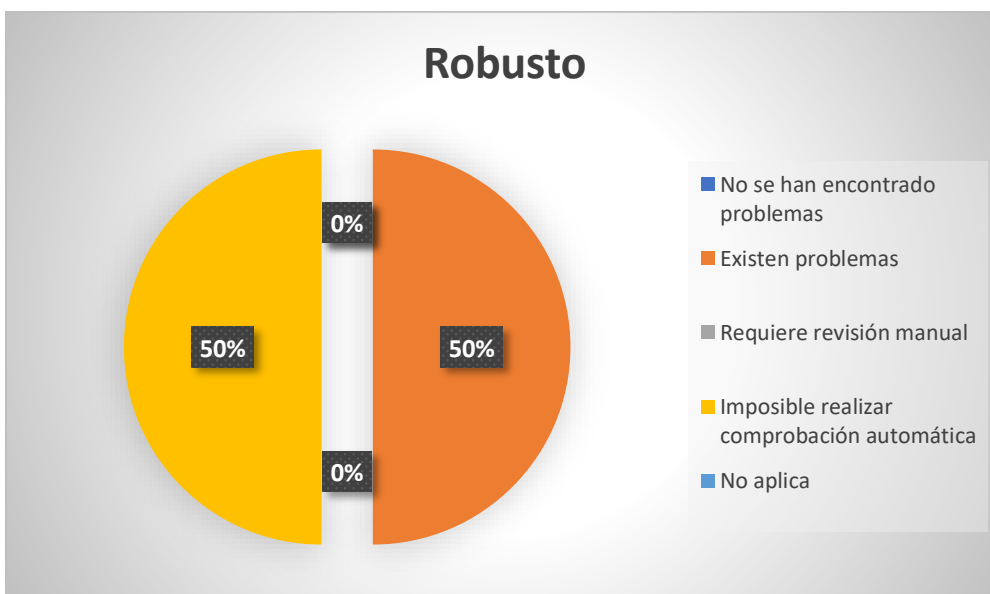


Ilustración 67. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Intranet PUCESE evaluado por la herramienta TAW

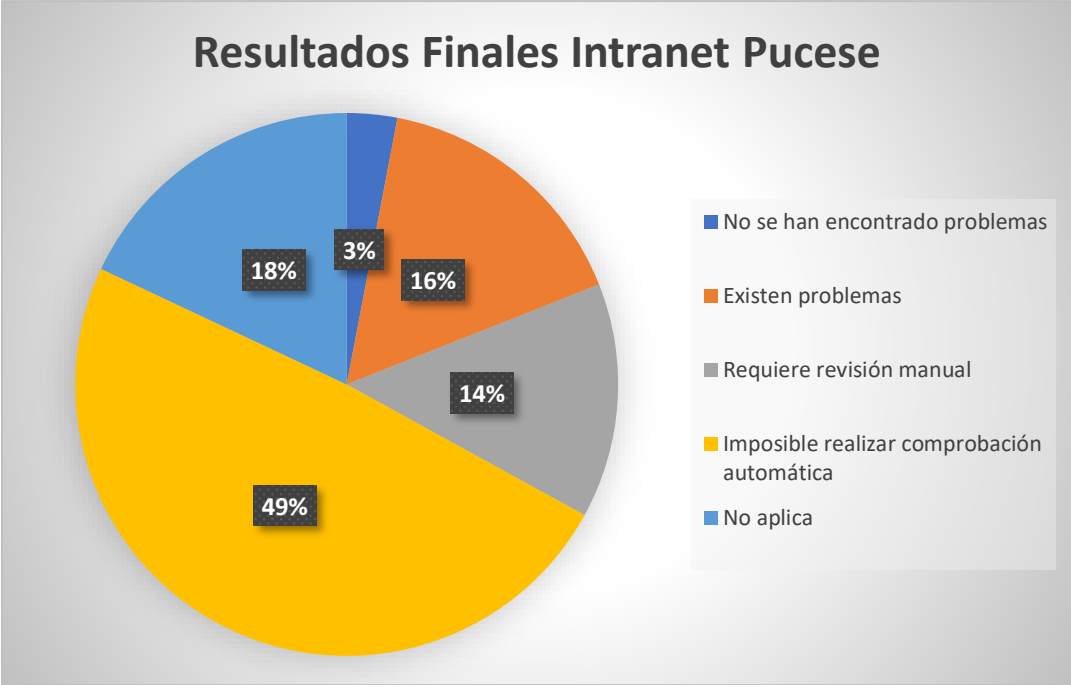


Ilustración 68. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Intranet PUCESE

Tabla 45. Análisis manual de la página web Intranet PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)						
Recurso:	https://intranet.pucese.edu.ec					
Pautas:	WCAG 2.0					
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual				
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		Se registró una incidencia en el segmento del código 28, el cual indican que las imágenes del sitio no tienen el atributo longdesc para imágenes con descripciones largas
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>			x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>			x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>			x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>			x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>			x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x	El sitio web muestra 9 errores en varios segmentos del código, entre ellos, la no utilización de etiquetas de presentación, dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenidos entre ellos, y la inexistencia de un h1
		<i>Secuencia con significado</i>	✓			No se registraron novedades, los hipervínculos funcionan adecuadamente y redirigen con sentido
		<i>Características sensoriales</i>				x
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>			x	El sitio web no cuenta con el uso de color para transmitir información
<i>Control de audio</i>					x	No aplica en este sitio web
<i>Contraste mínimo</i>		✓				El contraste se aplica y cumple con la normativa

		<i>Redimensionamiento del texto</i>		x		Se detectó que el sitio web no especifica el tamaño de los contenedores de texto	
		<i>Imágenes del texto</i>		x		Se detectó el uso o adecuado de CSS para determinar la posición del usuario dentro del sitio web	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			permite la utilización de un teclado en pantalla para la navegabilidad del sitio web	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>			x		Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>			x		Este parámetro no aplica, debido a que en el sitio web no contiene visualización multimedia
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓			Ningún contenido parpadeó o estuvo en movimiento	
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				Se registraron 9 incidencias en varios segmentos del código, lo cual comprueba que se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Se registró 1 incidencia en el segmento 8 del código, comprueba el uso del atributo title en algunas estructuras del código
		<i>Orden del foco</i>	✓				La navegabilidad del sitio web tiene un sentido correcto es decir que cada opción contiene la información que se debería de esperar
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>			x		Se registró 6 errores en varios segmentos del código, los cuales cuentan varios enlaces sin sentido
		<i>Múltiples Vías</i>	✓				El sitio web contiene adecuadamente enlaces a otras páginas
<i>Encabezados y etiquetas</i>		✓				Se registró varias incidencias, lo cual se comprobó etiquetas para proporcionar encabezados, descriptivos, aunque básicos, pero el sitio web los tiene	
<i>Foco visible</i>					x	El sitio web no hace uso del atributo onfocus	
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>	✓			Se comprobó que el sitio contiene el atributo de lenguaje lang para determinar el idioma del sitio	
		<i>Idioma de las partes</i>	✓			El sitio web tiene como predeterminado el idioma español	

	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓			Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado	
		<i>Al introducir datos</i>	✓			Se comprobó que dentro del sitio existen algunos formularios, lo cual en el caso de ser necesario le avisan al usuario de corregir los campos incorrectos	
		<i>Navegación consistente</i>	✓			La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas	
		<i>Identificación consistente</i>	✓			Se comprobó mediante el narrador de voz que los elementos tienen coherencia, apto para los usuarios con capacidades especiales	
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>	✓			El sitio web tiene un método básico para la detección de errores, sin embargo, le alcanza para cumplir con la norma	
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>	✓			Se detectó, aunque de forma fácil los errores a la hora de ingresar información en los diferentes campos de formulario	
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓			El sitio web advierte de los campos no válidos, pese a no ser al instante, cumple con su función	
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>			x	Este parámetro no aplica debido a que el sitio web no realiza ningún tipo de movimiento financiero	
	Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>		x		Se detectó un error en el segmento del código 30, la cual indica que no está correctamente bien formada
			<i>Nombre, Función, valor</i>		x		El sitio web tiene los marcos sin etiquetar

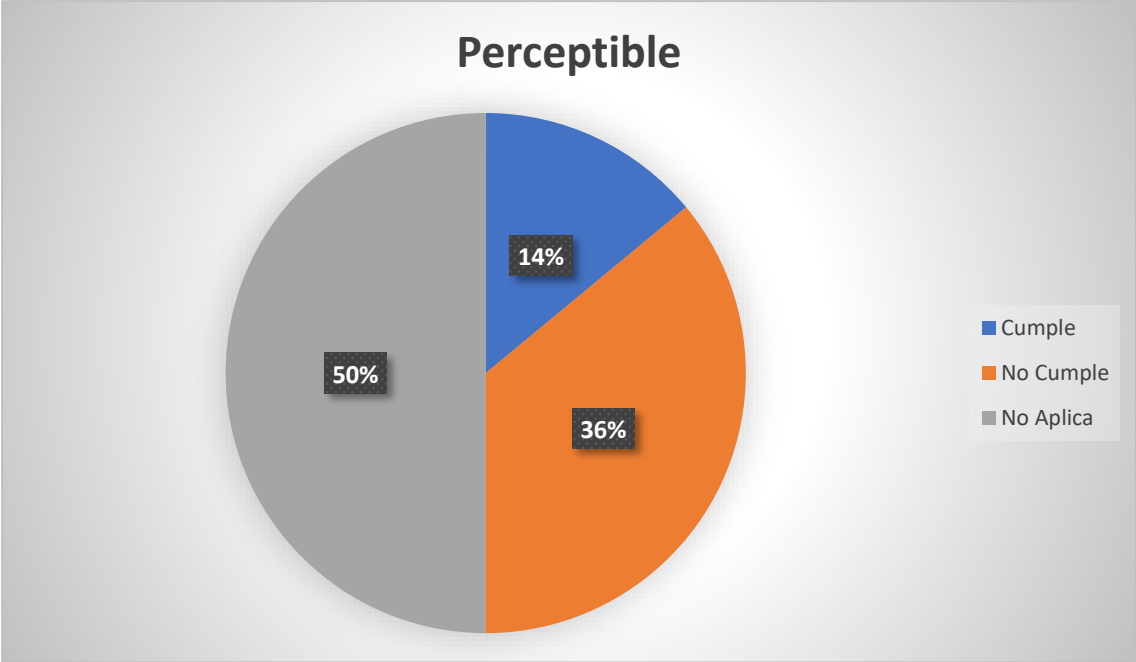


Ilustración 69. Resultados del análisis manual del principio 1 de la página Intranet PUCESE.

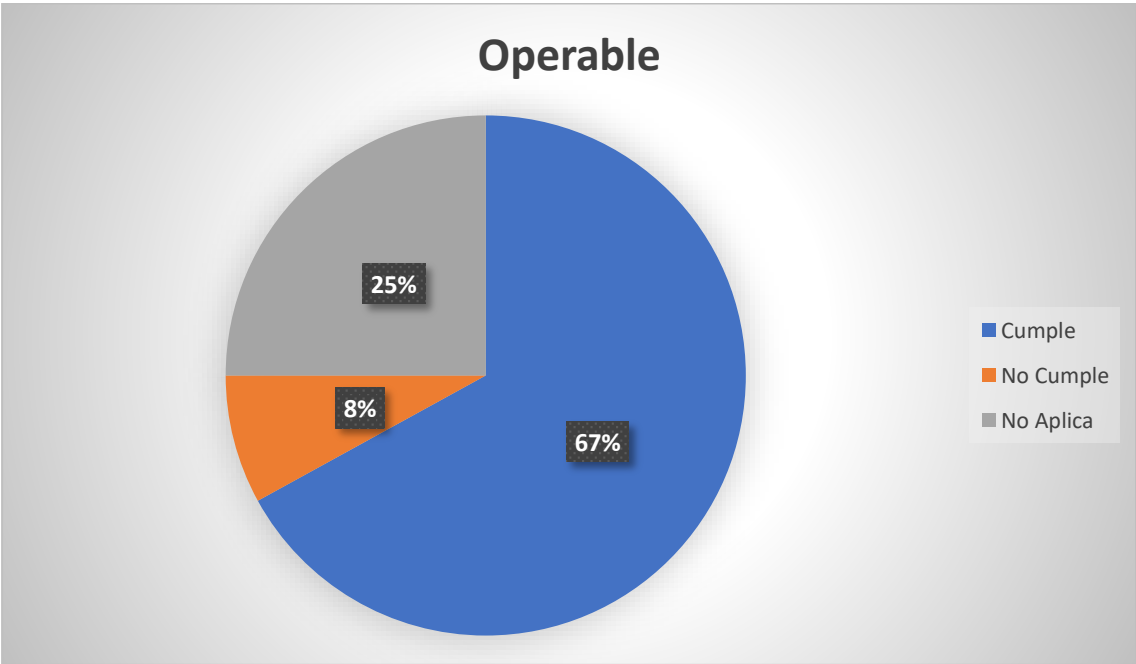


Ilustración 70. Resultados del análisis manual del principio 2 de la página principal Intranet PUCESE.

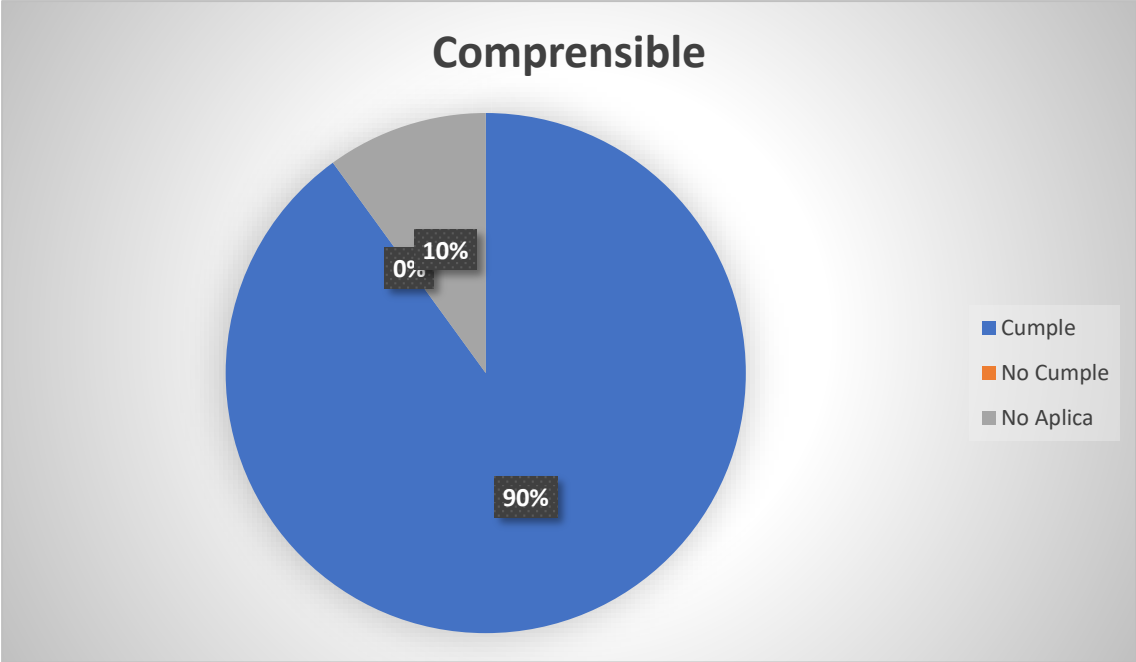


Ilustración 71. Resultados del análisis manual del principio 3 de la página principal Intranet PUCESE.

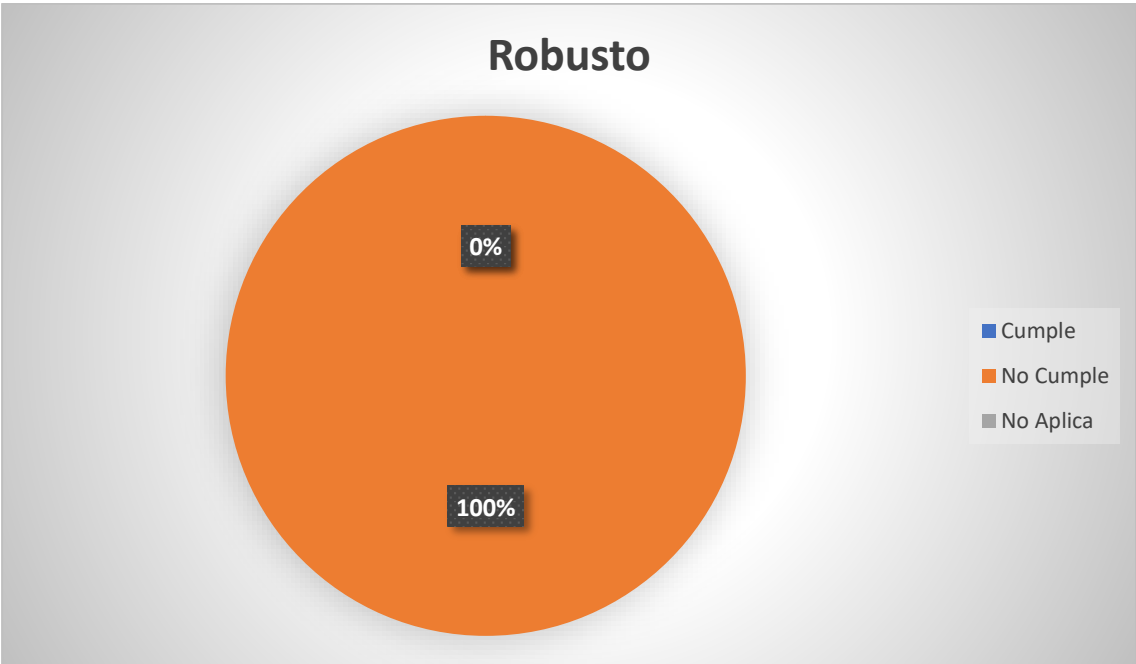


Ilustración 72. Resultados del análisis manual del principio 4 de la página principal Intranet PUCESE.

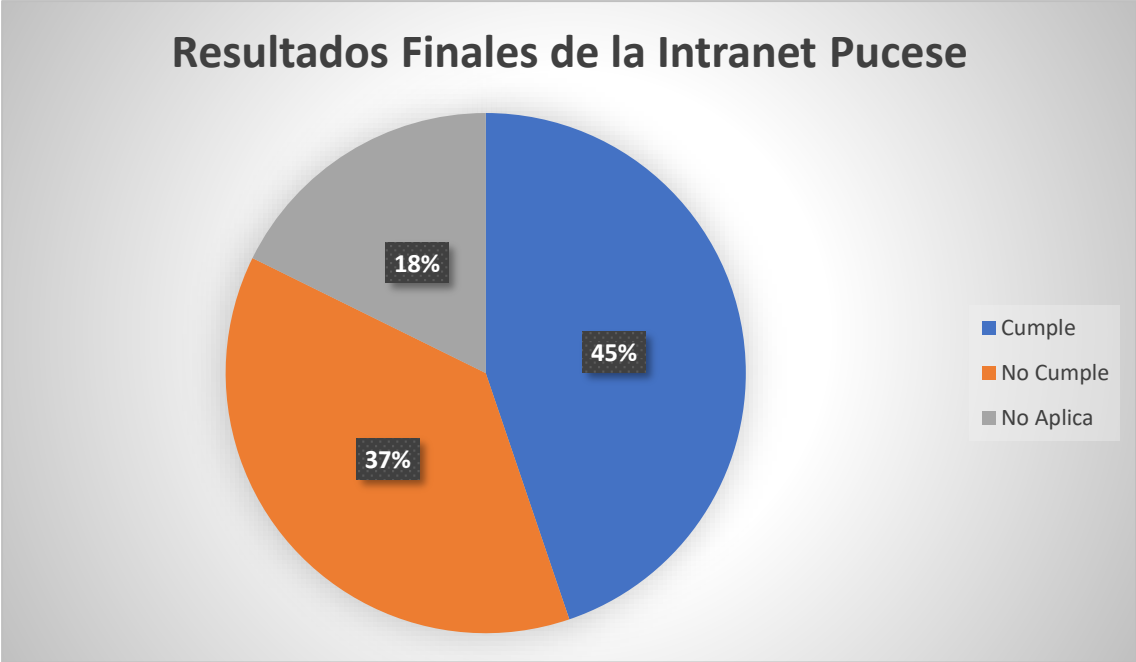


Ilustración 73. Resultados globales de la evaluación manual de la página principal Intranet PUCESE.

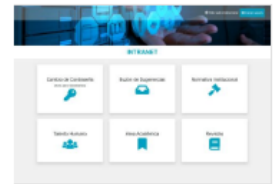


https://intranet.pucese.edu.ec/general/web/login

0-49 50-89 90-100 ⓘ

Datos de campo – El informe "Experiencia de Usuario de Chrome" **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de esta página.

Origin Summary – El informe Experiencia de Usuario de Chrome **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de este origen.



Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido	0,7 s	● Primer renderizado significativo	0,7 s
▲ Índice de velocidad	2,7 s	● Primer tiempo inactivo de la CPU	0,7 s
● Tiempo hasta que está interactiva	0,7 s	● Latencia potencial máxima de la primera interacción	40 ms



Figura 49. Resultados de la página Intranet Pucese – Google PageSpeed Insights

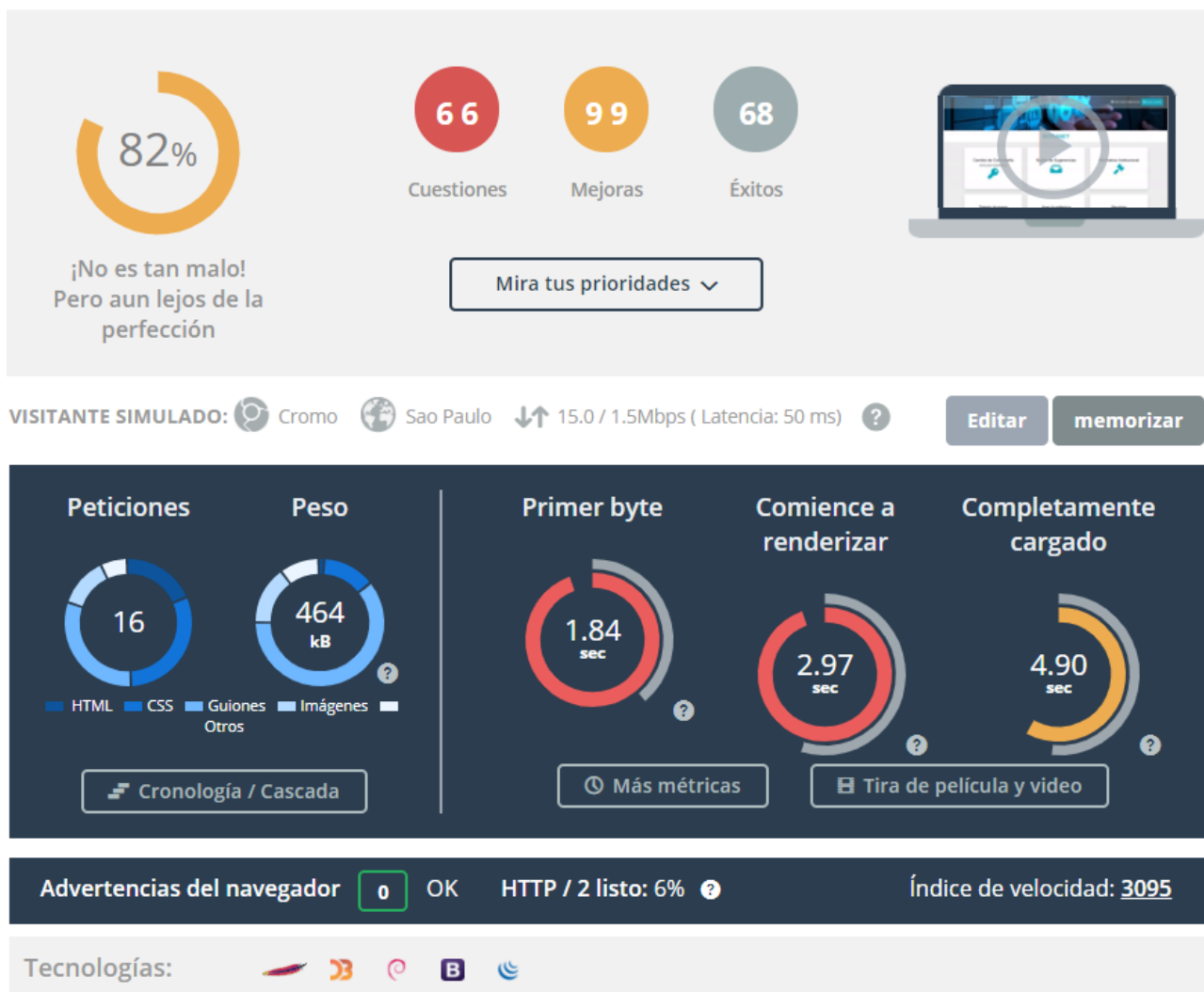


Figura 50. Resultados de la página Intranet Pucese – DareBoost

Tabla 46. Resultados de la página Intranet Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.7 segundos	1.84 segundos
Configuración del servidor	550 milisegundos	1420 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.2 segundos	0.3 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO H: PÁGINA PUCESE – REPOSITORIO

Fecha de evaluación: 18/11/2019

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
1.1-Textos alternativos			1	2	0
1.1.1 - Contenido no textual	A	✘	1	2	
1.2-Medios basados en el tiempo			0	0	0
1.2.1 - Sólo audio y solo video (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			5	2	1
1.3.1 - Información y relaciones	A	✘	5	2	
1.3.2 - Secuencia con significado	A	na			
1.3.3 - Características sensoriales	A	?			1
1.4-Distinguible			0	0	1
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	✓			
1.4.5 - Imágenes de texto	AA	?			1

Figura 51. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio PERCEPTIBLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
2.1-Accessible mediante el teclado			0	0	1
2.1.1 - Teclado	A	?			1
2.1.2 - Sin bloqueos de teclado	A	?			1
2.2-Tiempo suficiente			0	0	1
2.2.1 - Tiempo ajustable	A	?			1
2.2.2 - Pausar, detener, ocultar	A	?			1
2.3-Provocar ataques			0	0	1
2.3.1 - Umbral de tres destellos o menos	A	?			1
2.4-Navegable			1	27	5
2.4.1 - Evitar bloques	A	!		4	2
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	
2.4.5 - Múltiples vías	AA	?			1
2.4.6 - Encabezados y etiquetas	AA	!		20	
2.4.7 - Foco visible	AA	?			1

Figura 52. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio OPERABLE

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
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			1	6	0
3.3.1 - Identificación de errores	A	!		2	
3.3.2 - Etiquetas o instrucciones	A	✘	1		
3.3.3 - Sugerencias ante errores	AA	!		1	
3.3.4 - Prevención de errores (legales, financieros, datos)	AA	!		3	

Figura 53. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio **COMPRESIBLE**

Pauta	Nivel	Resultado	Problemas	Advertencias	No verificados
4.1-Compatible			1	0	1
4.1.1 - Procesamiento	A	✓			
4.1.2 - Nombre, función, valor	A	✘	1		1

Figura 54. Evaluación con la herramienta TAW a la página Repositorio PUCESE - Principio **ROBUSTO**

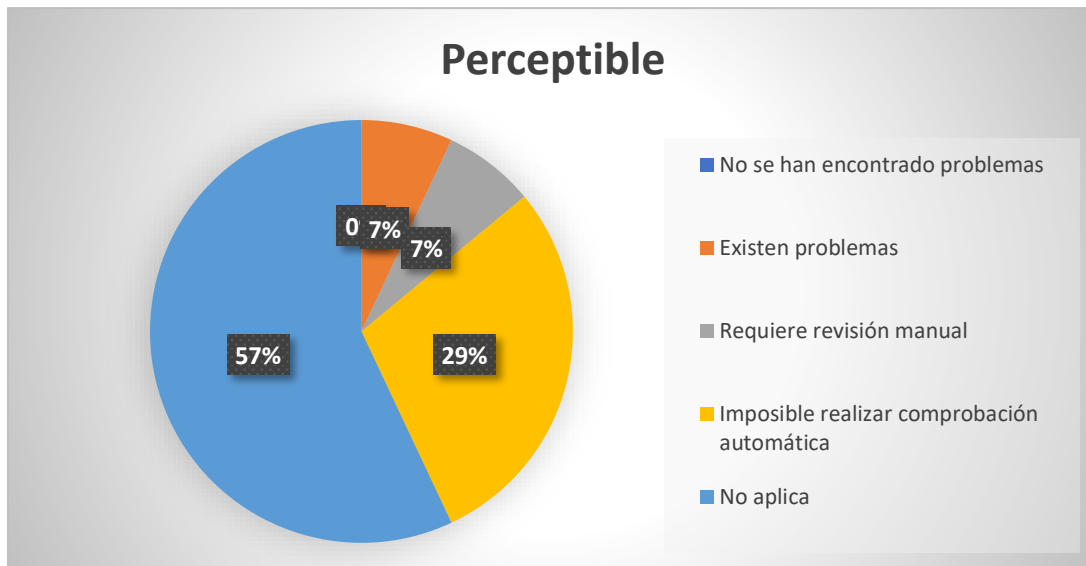


Ilustración 74. Accesibilidad del principio 1 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW

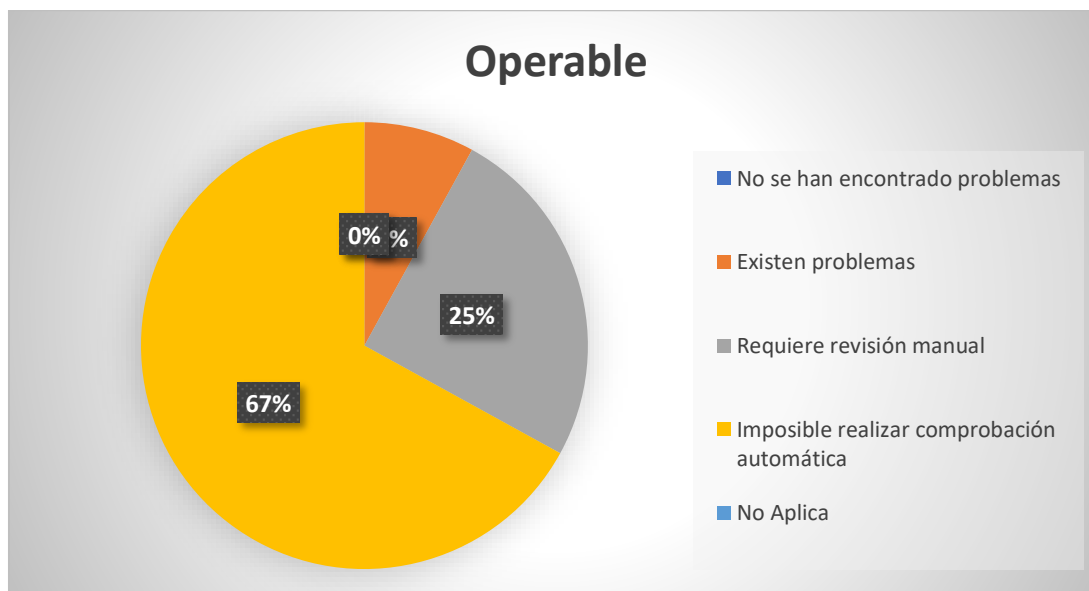


Ilustración 75. Accesibilidad del principio 2 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW

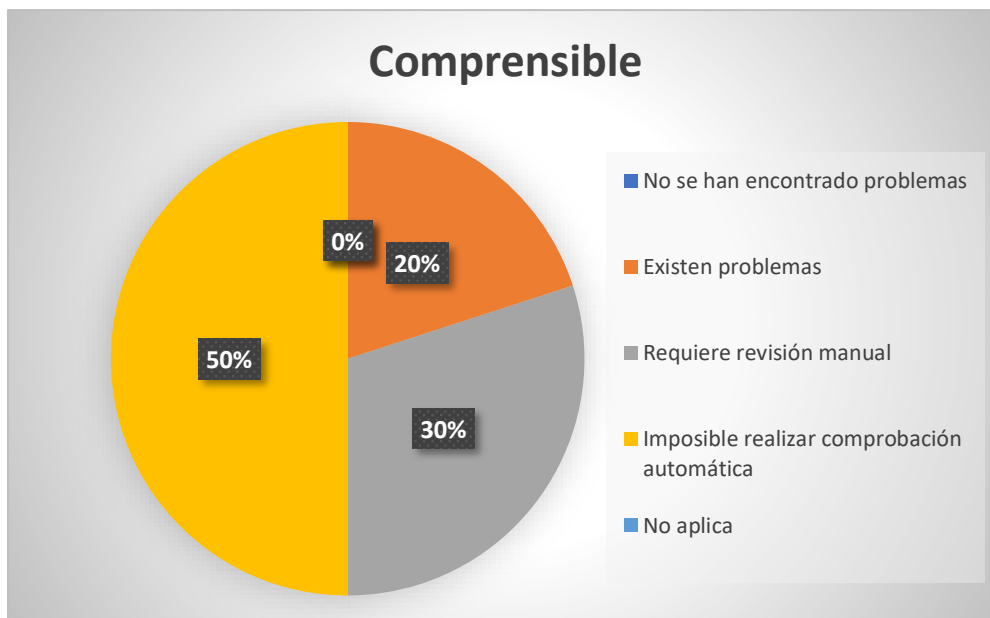


Ilustración 76. Accesibilidad del principio 3 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW

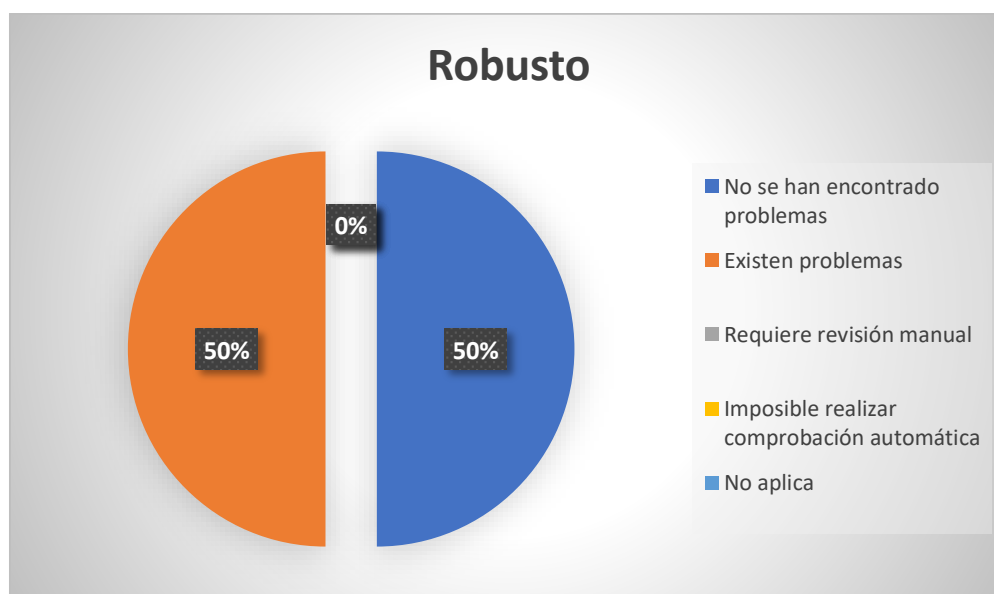


Ilustración 77. Accesibilidad del principio 4 de la página principal Repositorio PUCESE evaluado por la herramienta TAW



Ilustración 78. Resultados globales de la evaluación de la herramienta TAW a la página principal Repositorio PUCESE

Tabla 47. Análisis manual de la página principal Repositorio PUCESE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)							
Recurso:	https://repositorio.pucese.edu.ec/						
Pautas:	WCAG 2.0						
Nivel del Análisis:	AA	Revisión Manual					
Principios	Pautas	Criterios de Evaluación	Cumple	No Cumple	No Aplica	Observaciones	
Perceptible o Principio 1	Textos alternativos	<i>Contenidos no textuales</i>		x		Se registró una incidencia en el segmento del código 133, el cual indican que los controles de formulario están sin etiquetar	
	Contenido multimedia dependiente del tiempo	<i>Grabaciones (Audio y Vídeo)</i>				x	La página web analizada no contiene contenidos multimedia dependientes del tiempo, por lo tanto, este parámetro no aplica
		<i>Subtítulos (pregrabados)</i>				x	
		<i>Audio descripción o medio alternativo (Pregrabado)</i>				x	
		<i>Subtítulos (en directo)</i>				x	
		<i>Descripciones de audio (pregrabadas)</i>				x	
	Adaptable	<i>Información y relaciones</i>			x		El sitio web muestra 5 errores en varios segmentos del código, entre ellos, la no utilización de etiquetas de presentación, dos encabezados del mismo nivel seguidos sin contenidos entre ellos, y la inexistencia de un h1
		<i>Secuencia con significado</i>		✓			No se registraron novedades, los hipervínculos funcionan adecuadamente y redirigen con sentido
		<i>Características sensoriales</i>				x	No aplica en este sitio web
	Distinguible	<i>Uso del color adecuado</i>		✓			El sitio web cuenta con el uso de color para transmitir información
		<i>Control de audio</i>				x	No aplica en este sitio web
<i>Contraste mínimo</i>			✓			El contraste se aplica y cumple con la normativa	

		<i>Redimensionamiento del texto</i>		x		Se detectó que el sitio web no especifica el tamaño de los contenedores de texto	
		<i>Imágenes del texto</i>	✓			Se detectó el uso adecuado de CSS para determinar la posición del usuario dentro del sitio web	
Operable o Principio 2	Teclado accesible	<i>Teclado</i>	✓			permite la utilización de un teclado en pantalla para la navegabilidad del sitio web	
		<i>Sin bloqueos de teclado</i>	✓			El teclado no bloquea contenidos	
	Tiempo suficiente	<i>Tiempo reajutable</i>			x		Este parámetro no aplica, debido a que el tiempo no se puede reacoplar por el usuario
		<i>Botones de pausar, detener, ocultar</i>			x		Este parámetro no aplica, debido a que en el sitio web no contiene visualización multimedia
	Provocar ataques (epilépticos)	<i>Umbral de tres destellos máximo</i>	✓				Ningún contenido parpadeó o estuvo en movimiento
	Navegación	<i>Evitar bloques</i>	✓				Se registraron 6 incidencias en varios segmentos del código, lo cual comprueba que se encuentra estructurado de acuerdo con sus propiedades principales
		<i>Páginas tituladas</i>	✓				Se registró 1 incidencia en el segmento 2 del código, comprueba el uso del atributo title en algunas estructuras del código
		<i>Orden del foco</i>	✓				La navegabilidad del sitio web tiene un sentido correcto es decir que cada opción contiene la información que se debería de esperar
		<i>Propósito de los enlaces (en contexto)</i>			x		Se registró 3 errores en varios segmentos del código, los cuales cuentan varios enlaces sin sentido
		<i>Múltiples Vías</i>	✓				El sitio web contiene adecuadamente enlaces a otras páginas
<i>Encabezados y etiquetas</i>		✓				Se registró varias incidencias, lo cual se comprobó etiquetas para proporcionar encabezados, descriptivos, aunque básicos, pero el sitio web los tiene	
<i>Foco visible</i>					x		El sitio web no hace uso del atributo onfocus
Comprensible o Principio 3	Legible	<i>Idioma del sitio</i>			x		Se comprobó que el sitio no contiene el atributo de lenguaje lang para determinar el idioma del sitio
		<i>Idioma de las partes</i>			x		El sitio web no tiene como predeterminado el idioma español

	Predecible	<i>Al recibir el foco</i>	✓			Pese a que no se tiene el evento onfocus, el sitio web abre ventanas correspondientes mediante el teclado	
		<i>Al introducir datos</i>	✓			Se comprobó que dentro del sitio existen algunos formularios, lo cual en el caso de ser necesario le avisan al usuario de corregir los campos incorrectos	
		<i>Navegación consistente</i>	✓			La página tiene una navegación modelo en lo que respecta a sus subpáginas	
		<i>Identificación consistente</i>	✓			Se comprobó mediante el narrador de voz que los elementos tienen coherencia, apto para los usuarios con capacidades especiales	
	Asistencia a la entrada de datos	<i>Identificación de errores</i>	✓			El sitio web tiene un método básico para la detección de errores, sin embargo, le alcanza para cumplir con la norma	
		<i>Etiquetas o instrucciones</i>			x	Se detectó errores a la hora de ingresar información en los diferentes campos de formulario	
		<i>Sugerencias de errores</i>	✓			El sitio web advierte de los campos no válidos, pese a no ser al instante, cumple con su función	
		<i>Prevención de errores (legales, financieros, datos)</i>				x	Este parámetro no aplica debido a que el sitio web no realiza ningún tipo de movimiento financiero
	Robusto o Principio 4	Compatible	<i>Procesamiento</i>			x	Se detectó un error, lo cual indica que no está correctamente bien formada
			<i>Nombre, Función, valor</i>			x	El sitio web tiene los marcos sin etiquetar

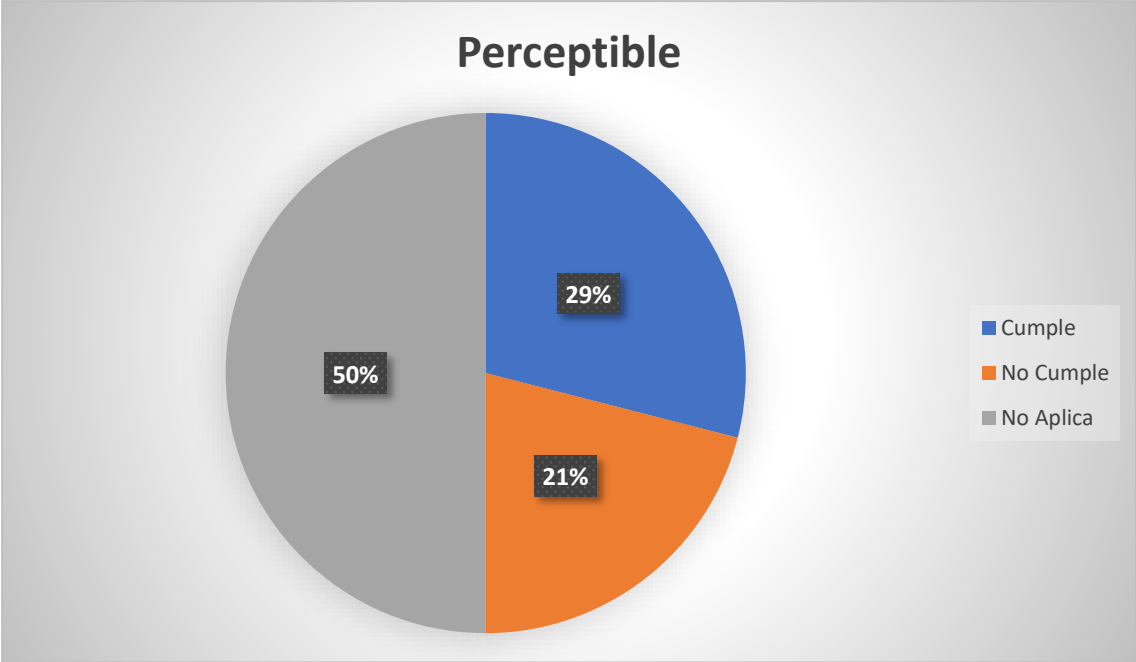


Ilustración 79. Resultados del análisis manual del principio 1 del Repositorio PUCESE.

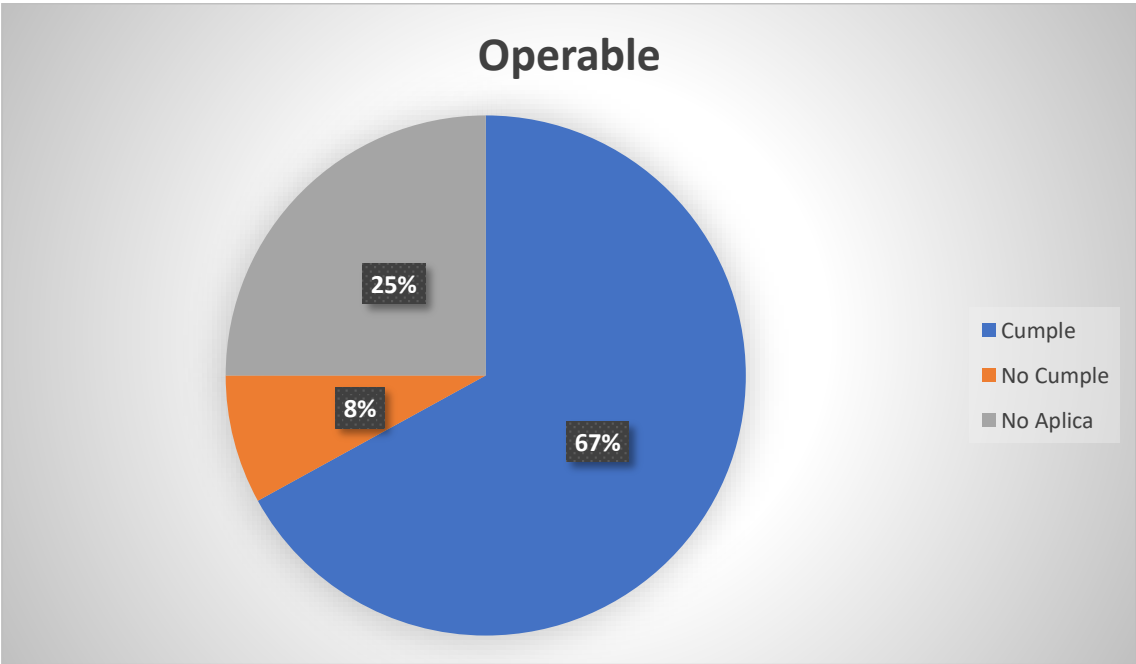


Ilustración 80. Resultados del análisis manual del principio 2 del repositorio PUCESE.

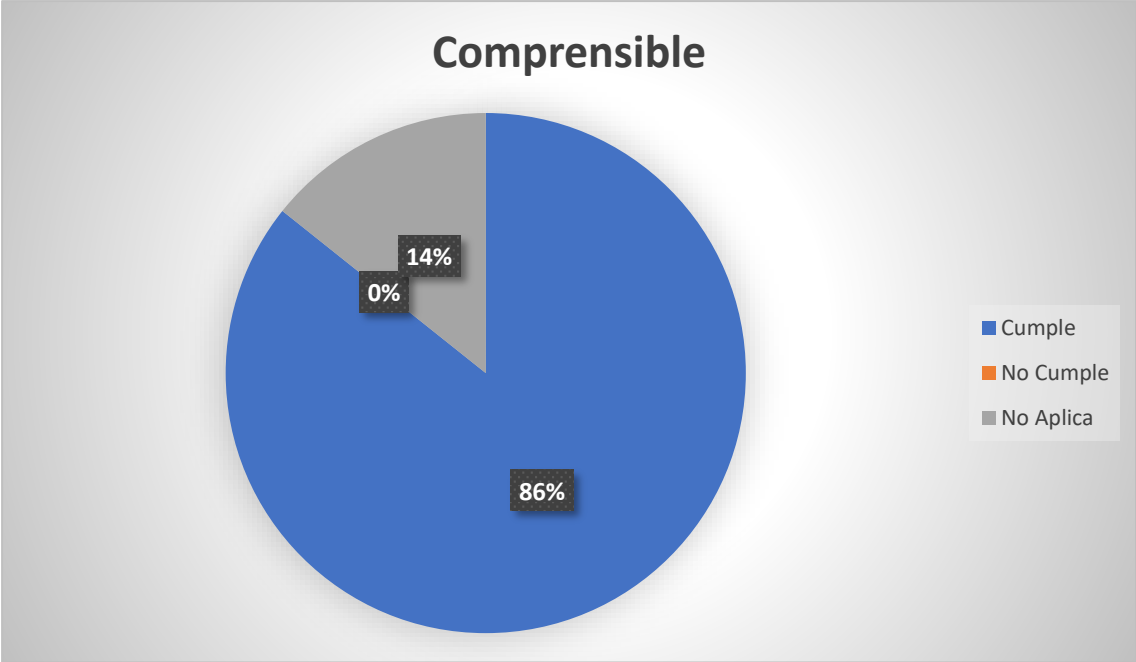


Ilustración 81. Resultados del análisis manual del principio 3 del Repositorio PUCESE.

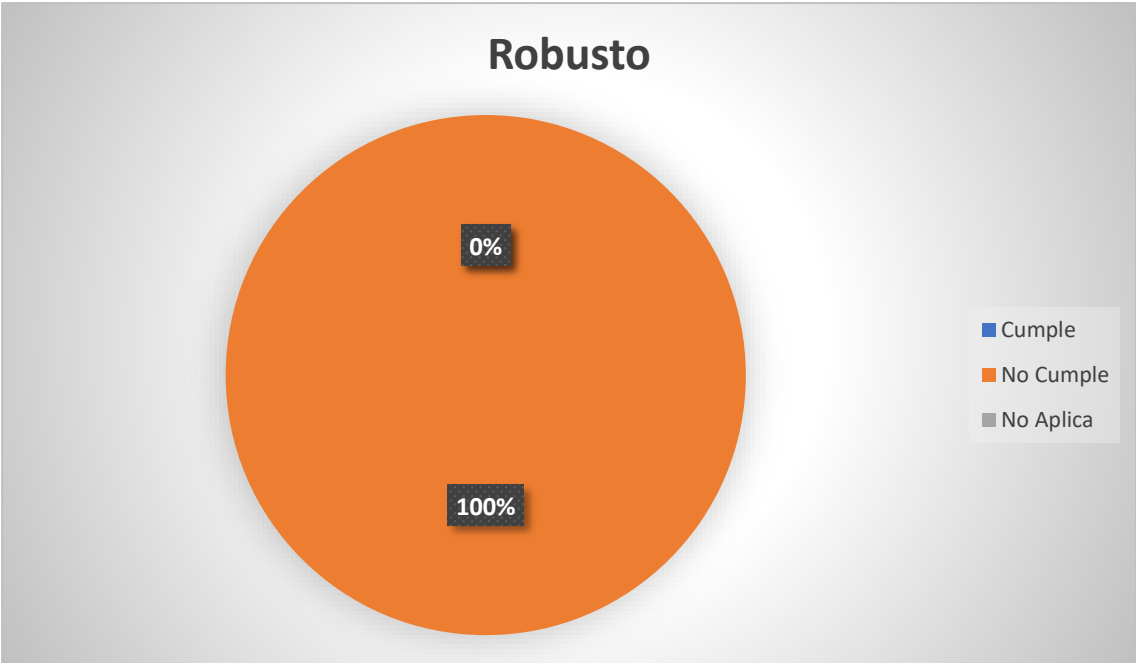


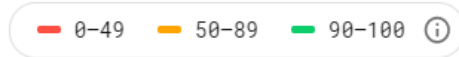
Ilustración 82. Resultados del análisis manual del principio 4 del Repositorio PUCESE.



Ilustración 83. Resultados globales de la evaluación manual del Repositorio PUCESE.



https://repositorio.pucese.edu.ec/



Datos de campo — El informe "Experiencia de Usuario de Chrome" **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de esta página.

Origin Summary — El informe Experiencia de Usuario de Chrome **no tiene suficientes datos a tiempo real sobre la velocidad** de este origen.



Datos de experimentos



● Primer renderizado con contenido	0,9 s	● Primer renderizado significativo	0,9 s
■ Índice de velocidad	1,4 s	● Primer tiempo inactivo de la CPU	0,9 s
● Tiempo hasta que está interactiva	0,9 s	● Latencia potencial máxima de la primera interacción	20 ms



Figura 55. Resultados de la página Repositorio Pucese – Google PageSpeed Insights



Figura 56. Resultados de la página Repositorio Pucese – DareBoost

Tabla 48. Resultados de la página Repositorio Pucese evaluadas por las aplicaciones que cumplen con criterios WPO

Criterios Web Perfomance Optimization (WPO)	Herramientas	
	PageSpeed Insights	DareBoost
Time to First Byte (tiempo de carga)	0.9 segundos	1.09 segundos
Configuración del servidor	570 milisegundos	625 milisegundos
Bloqueo de Hotlinking	0.2 segundos	3.6 segundos
Memoria Caché	Cumple	Cumple
Comprimir archivos HTML, CSS y JS	Cumple	Cumple
Uso de CDN	No domina	No domina
Uso de CMS	Cumple	Cumple
Contenido multimedia	No Cumple	No Cumple
Minimizar redirecciones	Cumple	Cumple
Comprensión de imágenes	Cumple	No Cumple
Instalación de plugins	Cumple	Cumple

ANEXO I: HERRAMIENTA DE GOOGLE – PROVEEDOR 1

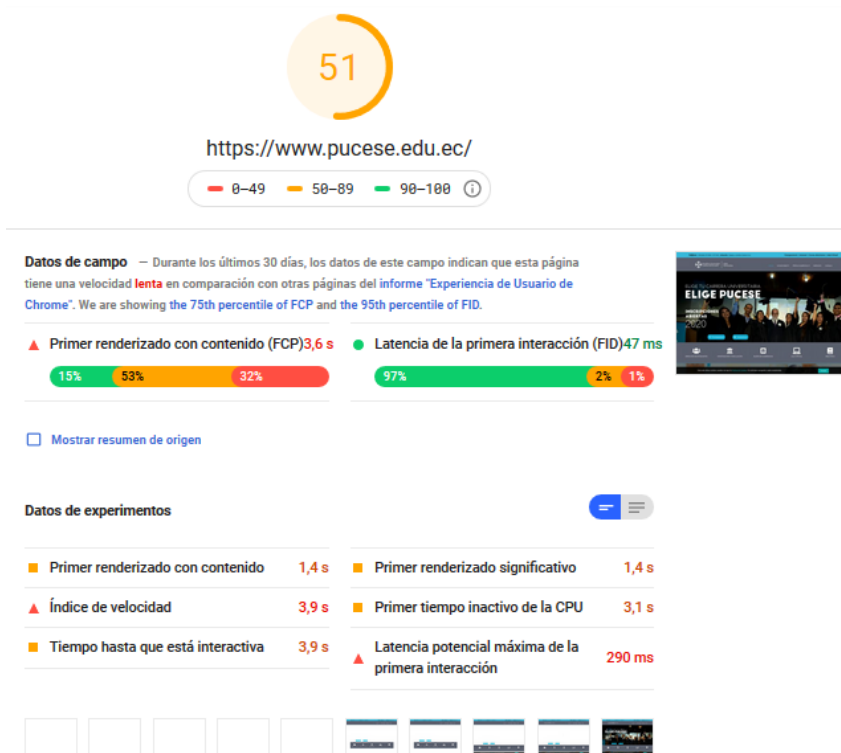


Figura 57. Resultados de la página Principal Pucese



Figura 58. Resultados de la Revista Científica Pucese

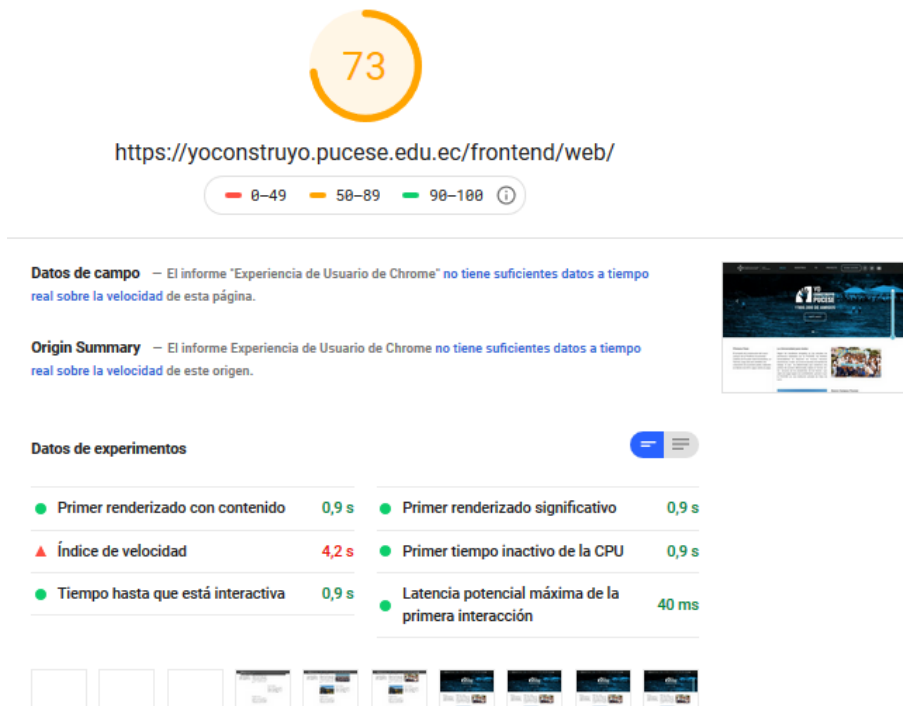


Figura 59. Resultados Yo Construyo Pucese

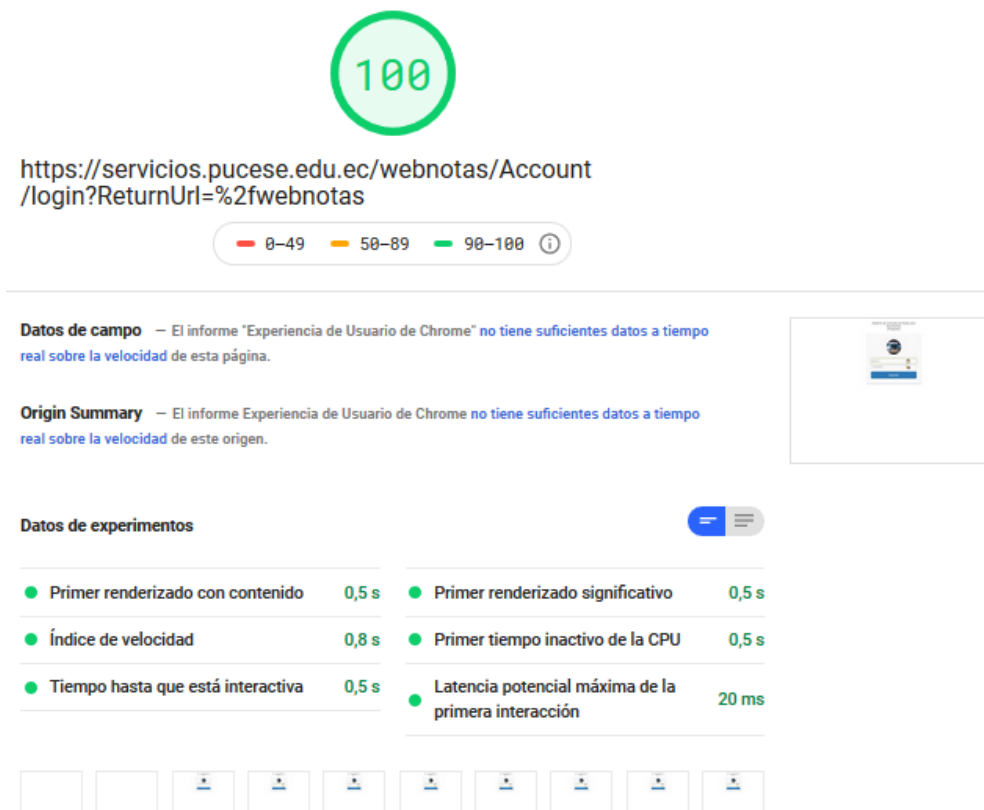


Figura 60. Resultados Notas Pucese

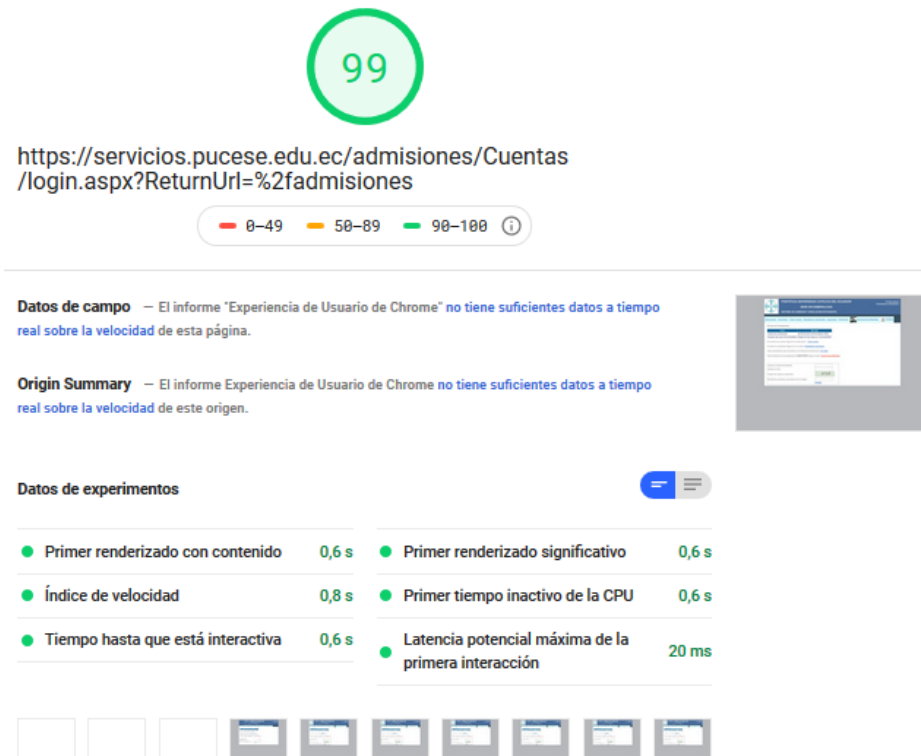


Figura 61. Resultados Admisiones Pucese

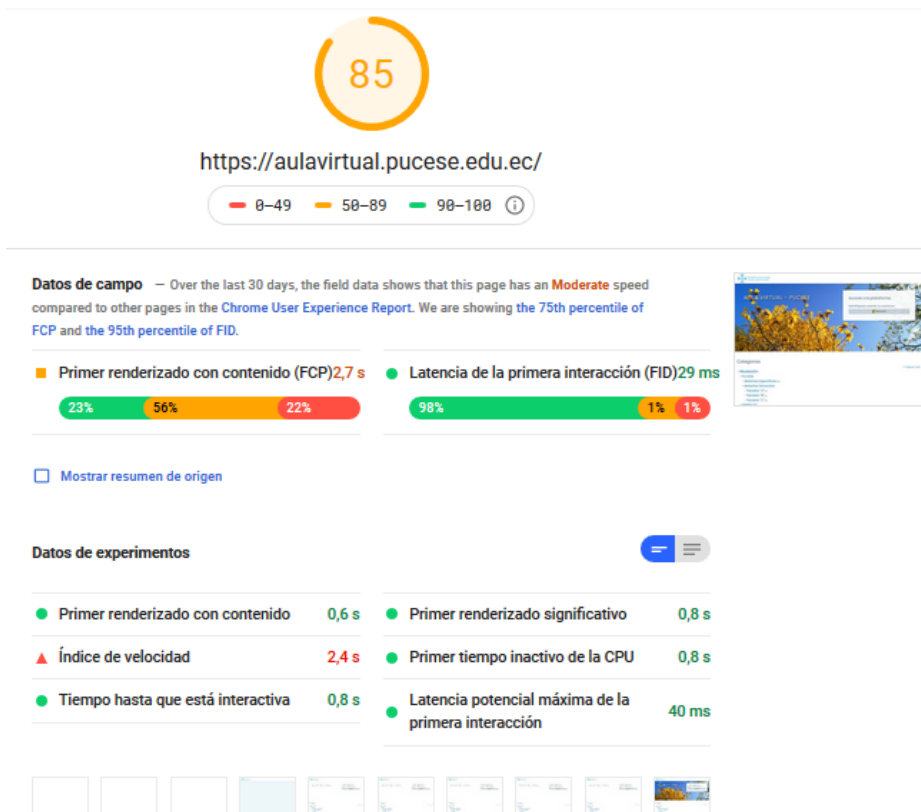


Figura 62. Resultados Aula Virtual Pucese



Figura 63. Resultados Intranet Pucese

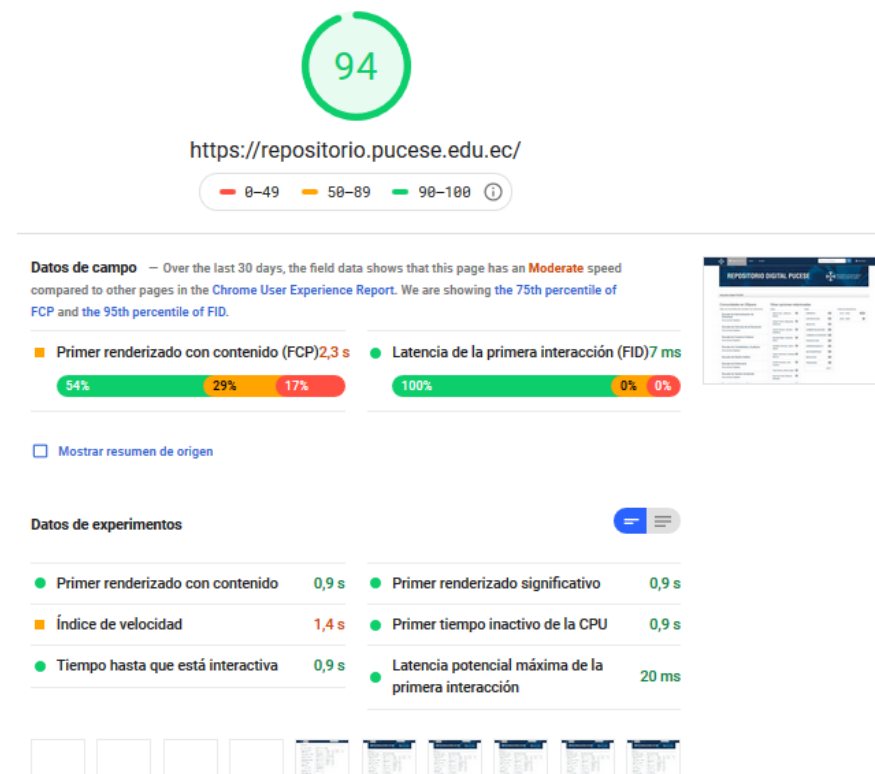


Figura 64. Resultados Repositorio Pucese

ANEXO J: HERRAMIENTA DE GOOGLE – PROVEEDOR 2



Figura 65. Resultados de la página Principal Pucese



Figura 66. Resultados de la Revista Científica Pucese

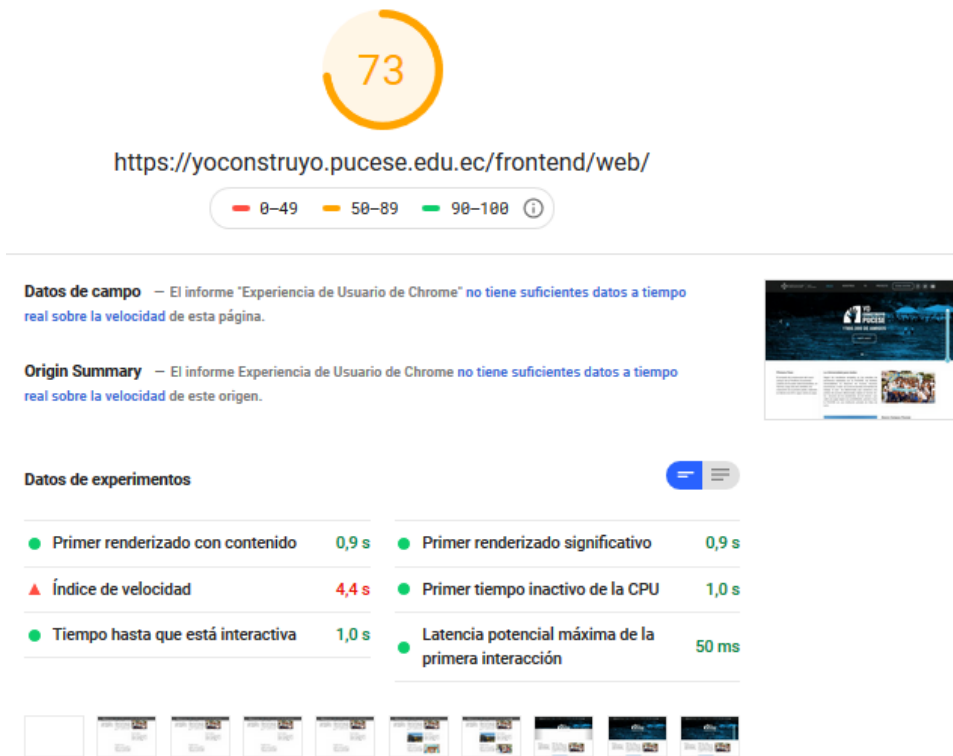


Figura 67. Resultados Yo Construyo Pucese

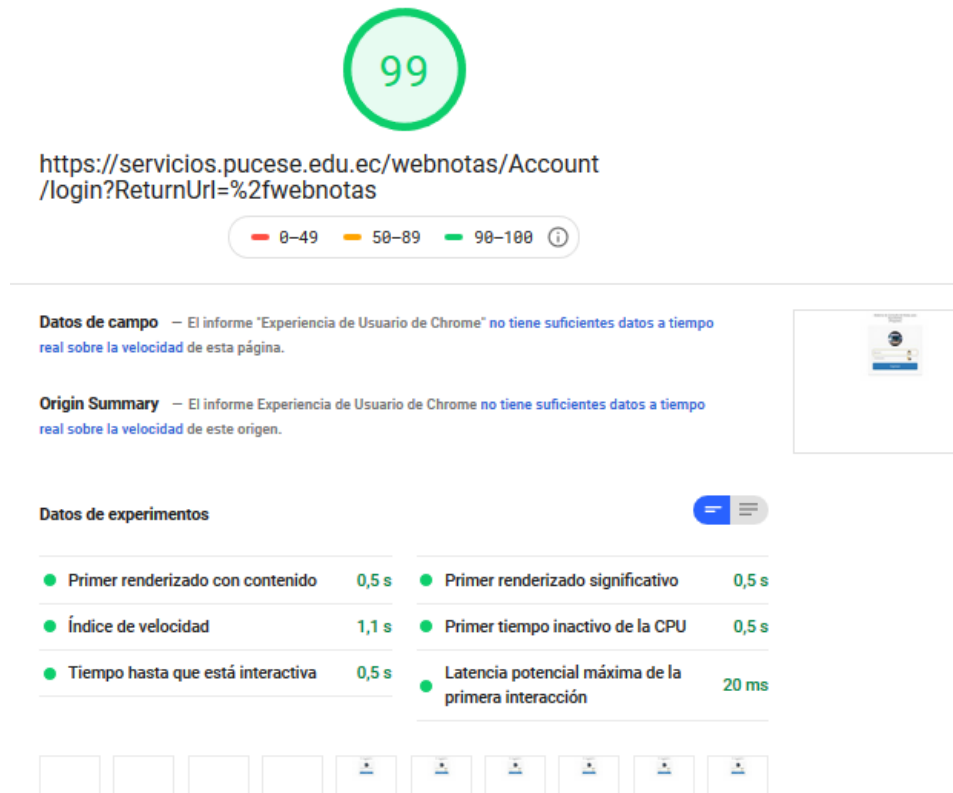


Figura 68. Resultados Notas Pucese

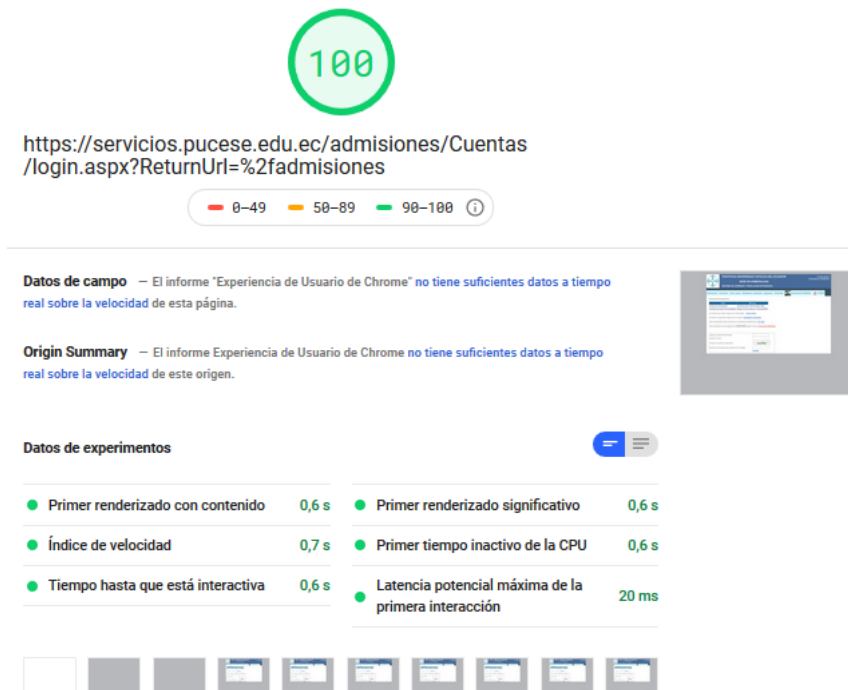


Figura 69. Resultados Admisiones Pucese

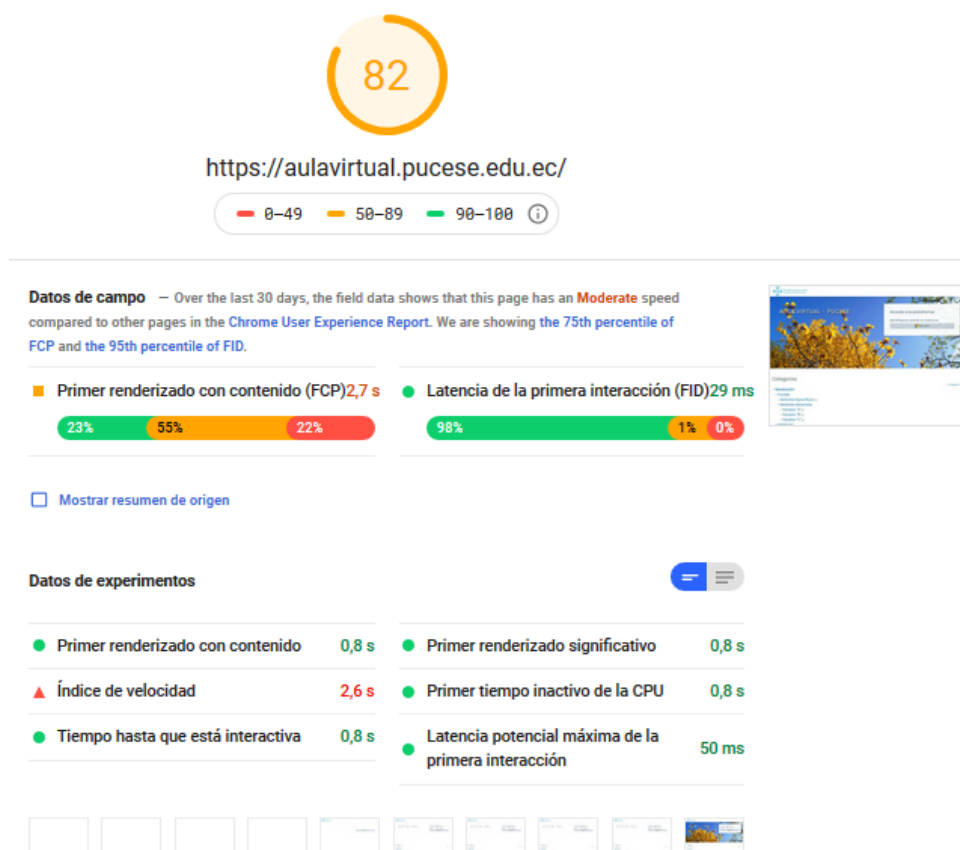


Figura 70. Resultados Aula Virtual Pucese

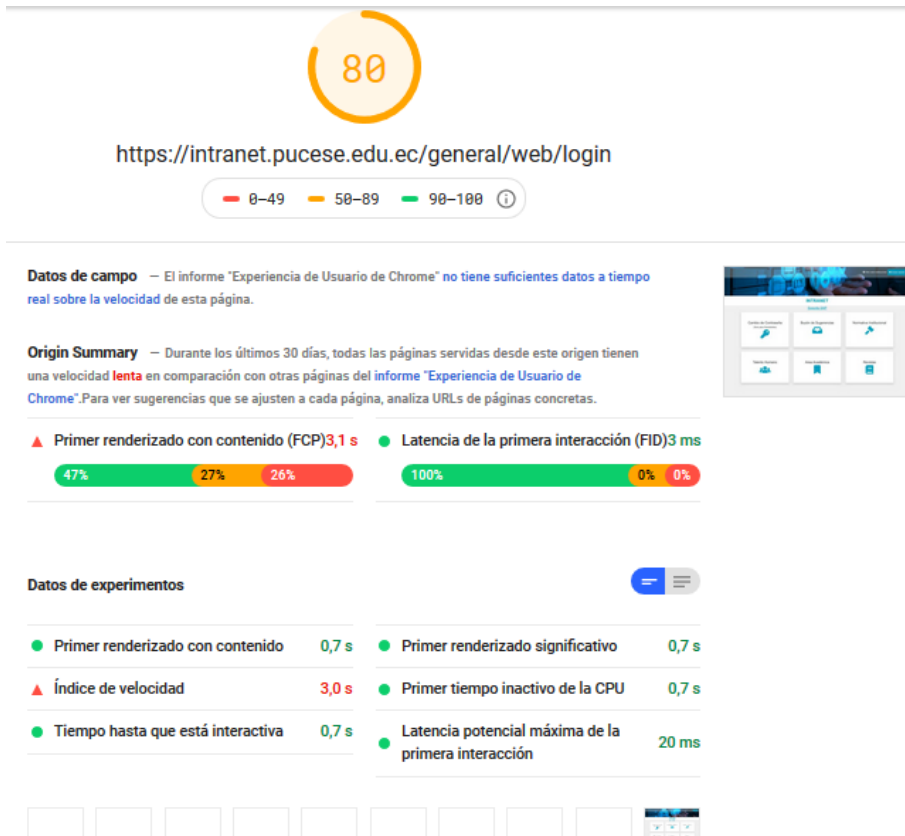


Figura 71. Resultados Intranet Pucese

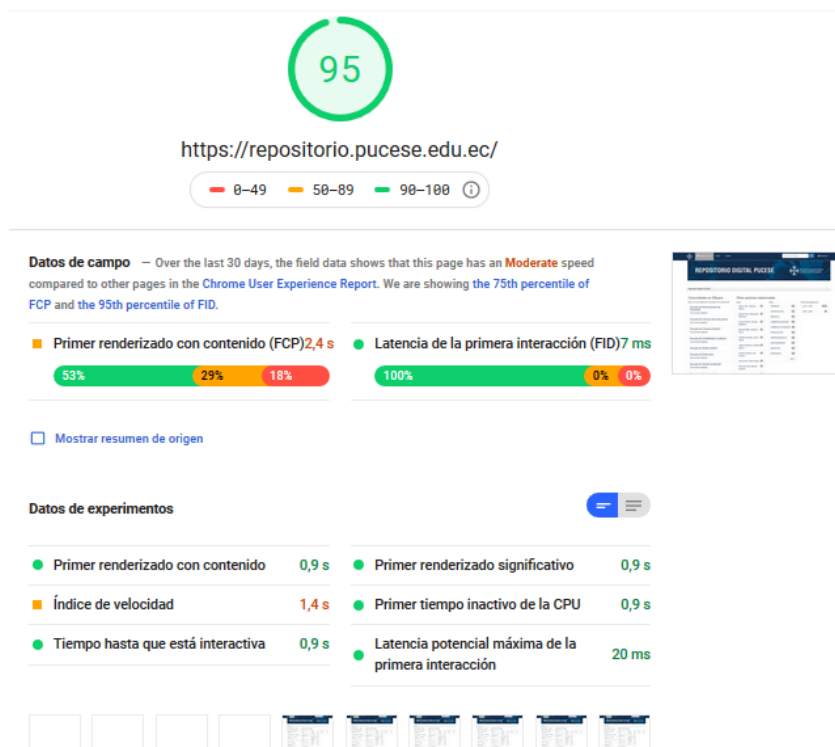


Figura 72. Resultados Repositorio Pucese