



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

Adaptación de la web del Ajuntament de València a la
normativa vigente sobre accesibilidad web.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

AUTOR/A: Pastor Gimeno, Francesc

Tutor/a: Valderas Aranda, Pedro José

Cotutor/a externo: BELENGUER GUILLEN, PEDRO

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

Resum

El nou lloc web de l'Ajuntament de València, es va posar en producció al març de 2021, detectant-se en la seua posada en producció que calia millorar molts aspectes d'accessibilitat. La normativa espanyola (en transposició de l'europea) i que es va publicar en 2018, obliga les Administracions Públiques a complir les directrius d'accessibilitat complint els criteris dels nivells A i AA de les WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines), per als seus productes i serveis TIC. En aquest treball l'objectiu és aconseguir una puntuació mínima, definida per l'Observatori d'Accessibilitat del Ministeri d'Assumptes Econòmics i Transformació Digital, que complisca amb els criteris descrits sobre una mostra de pàgines donada, dins del lloc web de l'Ajuntament de València.

Paraules clau: accessibilitat, web, WCAG, transformació digital, normativa, ajuntament, València

Resumen

El nuevo sitio web del *Ajuntament de València*, se puso en producción en marzo de 2021, detectándose en su puesta en producción que había que mejorar muchos aspectos de accesibilidad. La normativa española (en transposición de la europea) y que se publicó en 2018, obliga a las Administraciones Públicas a cumplir las directrices de accesibilidad cumpliendo los criterios de los niveles A y AA de las WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines), para sus productos y servicios TIC. En este trabajo el objetivo es conseguir una puntuación mínima, definida por el Observatorio de Accesibilidad del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, que cumpla con los criterios descritos sobre una muestra de páginas dada, dentro del sitio web del Ayuntamiento de València.

Palabras clave: accesibilidad, web, WCAG, transformación digital, normativa, ayuntamiento, València

Abstract

The new Valencia City Council website was launched in March 2021, detecting when it was put into production that many aspects of accessibility had to be improved. The Spanish regulation (in transposition of the European regulation) and that was published in 2018, obliges the Governments to comply with the accessibility guidelines, complying with the criteria of levels A and AA of the WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines), for their ICT products and services. In this work, the objective is to achieve a minimum score, defined by the Accessibility Observatory of the Ministry of Economic Affairs and Digital Transformation, to accomplish with the criteria described on a given sample of pages, within the Valencia City Council website.

Key words: accessibility, web, WCAG, digital transformation, regulation, council, Valencia

Índice general

Índice general	V
Índice de figuras	VII
Índice de tablas	VIII
<hr/>	
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Motivación	2
1.2 Objetivos	5
1.3 Impacto esperado	6
1.4 Metodología	6
1.5 Estructura	7
1.6 Convenciones	8
2 ESTADO DE LA CUESTIÓN	9
2.1 Contexto tecnológico y estándares utilizados	9
2.2 Datos históricos y otras soluciones	11
2.3 Accesibilidad web	12
2.4 Normativa al respecto de la accesibilidad web	14
2.5 Herramientas de ayuda para la revisión	16
3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA	21
3.1 Análisis del diseño del sitio web	21
3.2 Selección de una muestra representativa	23
3.3 Obtención del informe de la herramienta del Observatorio de Accesibilidad	25
4 IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN	27
4.1 Existencia de alternativas textuales	27
4.2 Uso de encabezados	28
4.3 Uso de listas	30
4.4 Tabla de datos	31
4.5 Agrupación estructural	33
4.6 Separación de contenido y presentación	35
4.7 Identificación del idioma principal	35
4.8 Navegación con <i>JavaScript</i> accesible y control de usuario	36
4.9 Formularios y etiquetas	37
4.10 Formularios y estructura	38
4.11 Título de página y de marcos	40
4.12 Enlaces descriptivos	41
4.13 Cambios de contexto	43
4.14 Compatibilidad	43
4.15 Identificación de los cambios de idioma	44
4.16 Legibilidad y contraste suficiente	46

4.17	Maquetación adaptable	48
4.18	Múltiples vías de navegación	49
4.19	Independencia de dispositivo	49
4.20	Navegación consistente	50
5	RESULTADOS Y MEJORAS	53
5.1	Resultados del informe de accesibilidad del Observatorio de Accesibilidad Web	53
5.2	Comparativa entre el Informe de Accesibilidad inicial y final	54
5.3	Comparativa con otros ayuntamientos capitales de provincia	55
5.4	Posibles mejoras	56
6	CONCLUSIONES	61
	Bibliografía	63
<hr/>		
	Apéndices	
A	Tabla de correspondencias	67
A.1	Correspondencia entre las Verificaciones de la Metodología del Seguimiento Simplificado, los Criterios de Conformidad WCAG 2.1 y los Requisitos de accesibilidad UNE-EN 301549:2019	67
B	Informes de Accesibilidad Web	69
B.1	Informe de Accesibilidad Web inicial emitido el 31/05/2021	69
B.2	Informe de Accesibilidad Web final emitido el 17/06/2022	80
C	Objetivos de Desarrollo Sostenible	91
C.1	Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	91

Índice de figuras

1.1	Infografía seguimiento y presentación de informes - 2022 en adelante (Fuente: Observatorio de Accesibilidad Web)	4
2.1	Infografía tecnologías usadas en <i>Liferay DXP</i> (Fuente: Sitio web <i>Liferay Help Center</i>)	10
2.2	Infografía resumen sobre las WCAG 2.1. Principios y pautas (Fuente: Elaboración propia)	14
2.3	Infografía resumen sobre normativa sobre accesibilidad web en España e influencia internacional y europea. (Fuente: Elaboración propia)	16
2.4	Interfaz gráfica del complemento del navegador Wave.	17
2.5	Interfaz gráfica del complemento del navegador Siteimprove.	18
2.6	Interfaz gráfica del complemento del navegador Web Developer Toolbar.	18
2.7	Interfaz gráfica del complemento del navegador HeadingsMap.	19
4.1	Detección de error de uso de encabezados con HeadingsMap.	29
4.2	Contraste incorrecto en página temática «Cultura y Fiestas».	47
4.3	Contraste correcto en página temática «Cultura y Fiestas».	47
4.4	Estilo de los menús usando «media-queries» para «viewport» ancho.	48
4.5	Estilo de los menús usando «media-queries» para «viewport» estrecho.	48
4.6	Carrusel de la página de inicio con el foco aplicado a un elemento de forma visible.	51
5.1	Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de Accesibilidad inicial.	55
5.2	Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de Accesibilidad final.	56
5.3	Puntuaciones medias de verificaciones de nivel AA en el Informe de Accesibilidad inicial.	57
5.4	Puntuaciones medias de verificaciones de nivel AA en el Informe de Accesibilidad final.	58
5.5	Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de seguimiento simplificado de sitios web en las Entidades Locales, para los ayuntamientos capitales de provincia.	58
5.6	Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de seguimiento simplificado de sitios web en las Entidades Locales, para los ayuntamientos capitales de provincia.	59

Índice de tablas

3.1	Muestra de páginas representativa seleccionada	25
4.1	Páginas de la muestra afectadas por la existencia de alternativas textuales.	28
4.2	Páginas de la muestra afectadas por uso incorrecto de encabezados.	30
4.3	Páginas de la muestra afectadas por uso incorrecto de listas.	32
4.4	Páginas de la muestra afectadas por problemas con las tablas de datos.	34
4.5	Páginas de la muestra con errores de agrupación estructural.	35
4.6	Páginas de la muestra afectadas por uso incorrecto de formularios y estructuras.	40
4.7	Páginas de la muestra afectadas por problemas con los títulos de página y marcos.	41
4.8	Páginas de la muestra afectadas por problemas con enlaces.	43
4.9	Páginas de la muestra afectadas por problemas de compatibilidad.	45
4.10	Páginas de la muestra afectadas por problemas de legibilidad y contraste suficiente.	47
4.11	Páginas de la muestra afectadas por problemas de independencia de dispositivo.	50
4.12	Páginas de la muestra afectadas por problemas de navegación consistente.	52

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El *Ajuntament de València* es la institución de la administración local donde se centraliza la administración y gestión de la ciudad de València.

La ciudad de València es una de las **capitales de provincia más pobladas de España**, la tercera, por detrás de Madrid y Barcelona, 800.215 habitantes según la última actualización del Instituto Nacional de Estadística.

Dentro de la organización municipal del Ayuntamiento se encuentra el **Servicio de Tecnologías de la Información y de la Comunicación**, encargado, entre otras funciones, de la modernización de los sistemas adaptándolos a los cambios legislativos y a los rápidos avances tecnológicos en la sociedad.

La entrada en vigor de las leyes 39/2015 [6], de procedimiento administrativo común de las Administraciones Públicas y la 40/2015 [7], de régimen jurídico de las Administraciones Públicas, **afianzaron las relaciones electrónicas entre las Administraciones Públicas y la ciudadanía**. La aplicación total de estas leyes fue aplicada progresivamente hasta 2018, aprobándose una moratoria hasta 2020.

Con este motivo, en marzo de 2019, la prestigiosa consultoría Ernst & Young, publicó un **estudio independiente sobre la situación de la administración digital en España, desde la perspectiva de la ciudadanía y de la empresa** [19]. En dicho estudio, dentro del apartado relativo a la administración local, se sitúa al *Ajuntament de València* como **referente en índice de madurez de los sistemas analizados en el estudio**, incluyendo entre otros factores los expedientes, documento y archivo electrónico, la identificación digital y firma electrónica, la Sede electrónica y el **portal web municipal**.

El portal web municipal ha sufrido mejoras importantes lanzadas y presentadas en rueda de prensa en febrero de 2021 [20], centradas en mejorar, aún más, **la usabilidad y la experiencia de las personas usuarias, así como, permitir la adaptación de las páginas a los dispositivos móviles**, cada vez más usados para el acceso a los sitios web.

Según datos estadísticos del propio Ayuntamiento, las instancias presentadas electrónicamente por la ciudadanía, entre 2015 y la actualidad se han multiplicado por 98. Y las visitas medias diarias al portal web municipal son de más de 43.000 páginas visitadas al día.

Según la categorización por grupos de sitios web que realiza el Observatorio de Accesibilidad, con el fin de obtener resultados comparables, el sitio web del

Ajuntament de València se encuentra en el segmento II, dónde se incluyen todos los sitios web de las capitales de provincia.

Por otra parte, el *Ajuntament de València* también se encuentra muy implicado en la consecución de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**, en línea con las políticas europeas. En este sentido se ha lanzado *Missions València 2030*, un modelo de gobernanza de la innovación basado en misiones que mejoran la vida de las personas.

1.1 Motivación

El trabajo se centrará en la adaptación del sitio web del *Ajuntament de València* a la normativa vigente sobre accesibilidad web.

La **accesibilidad web** se refiere a la posibilidad de que un sitio web sea accedido y usado por el mayor número posible de personas, sin importar sus limitaciones propias o las derivadas del contexto en el que se usa el sitio web.

Estas limitaciones se refieren a diversidades funcionales como, visuales, auditivas, cognitivas, motoras, intelectuales, entre otras. También se refiere a limitaciones del propio dispositivo usado, por ejemplo, facilitar la navegación únicamente con el uso de teclado u otro dispositivo especial de entrada/salida.

Es importante destacar, que según el último informe estadístico de 2019 [18], publicado por la Vicepresidencia de Igualdad y Políticas Inclusivas, de la *Generalitat Valenciana*, se indica que un 6,12 % de la población de la *Comunitat Valenciana* padece algún tipo de diversidad funcional, lo que significa que en la ciudad de *València* estaríamos hablando de aproximadamente 49.000 personas.

A nivel normativo, es importante recordar el texto recogido en la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 [1], en su artículo 27.1, dice: «*Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.*»

También en la Constitución Española [4], se recoge el artículo 49, recientemente reformado, que literalmente dice: «*Las personas con discapacidad son titulares de los derechos y deberes previstos en este Título en condiciones de libertad e igualdad real y efectiva, sin que pueda producirse discriminación.*»

Los poderes públicos realizarán las políticas necesarias para garantizar la plena autonomía personal e inclusión social de las personas con discapacidad. Estas políticas respetarán su libertad de elección y preferencias, y serán adoptadas con la participación de las organizaciones representativas de personas con discapacidad en los términos que establezcan las leyes. Se atenderán particularmente las necesidades específicas de las mujeres y niñas con discapacidad.

Se regulará la especial protección de las personas con discapacidad para el pleno ejercicio de sus derechos y deberes. Las personas con discapacidad gozan de la protección prevista en los tratados internacionales ratificados por España que velan por sus derechos.»

La Ley 51/2003 [5], de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad, en su

artículo 2.c, define la accesibilidad universal como: «*la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible.*»

El Real Decreto Legislativo 1/2013 [8], de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, dice en su artículo 7.2: «*Para hacer efectivo este derecho a la igualdad, las administraciones públicas promoverán las medidas necesarias para que el ejercicio en igualdad de condiciones de los derechos de las personas con discapacidad sea real y efectivo en todos los ámbitos de la vida.*»

También es aplicable, la obligación para las Administraciones Públicas, del cumplimiento del Real Decreto 1112/2018 [11], de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público, como transposición a la normativa española de la Directiva (UE) 2016/2102 [2], del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016, que habla en el mismo sentido. Para ayudar a mejorar el grado de cumplimiento en materia de accesibilidad de los portales de la Administración, incluida la Administración Local, el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, crea la iniciativa del Observatorio de Accesibilidad.

En resumen, el Real Decreto 1112/2018 [11], define que **la accesibilidad se tendrá presente de forma integral en todo el proceso y desde el diseño de los sitios web**. Para presumir la conformidad con los requisitos de accesibilidad para sitios web, será necesario que el contenido cumpla los requisitos pertinentes de la norma UNE-EN 301549:2019 [13] de requisitos de accesibilidad para productos y servicios de las TIC. Estos requisitos están relacionados con los criterios de los niveles A y AA de las WCAG 2.1 (*Web Content Accessibility Guidelines*), que son pautas de accesibilidad estandarizadas por el *World Wide Web Consortium*, en adelante W3C, y publicadas por la *Web Accessibility Initiative* (WAI). Posteriormente, se define la obligación de remitir 3 informes anuales sobre el estado de la accesibilidad al Observatorio de Accesibilidad. Anteriormente, ya existía otra normativa que hacía referencia a los requisitos de accesibilidad de los sitios web de las Administraciones Públicas, por lo que el Real Decreto no hace más que asentar estas bases sobre la accesibilidad.

En la figura 1.1 podemos observar en verde, los informes que es necesario remitir al Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, siempre antes del 1 de octubre de cada año a partir de 2022.

Además, el pasado año 2021, desde el Observatorio de Accesibilidad, se seleccionó el sitio web del *Ajuntament de València*, entre otras Administraciones Públicas, para formar parte de las semillas sobre las que realizó la 2ª iteración oficial basada en la metodología para el seguimiento simplificado UNE-EN 301549:2019 [13], los resultados de la cuál fueron reportados a la Comisión Europea. Lo cuál nos obliga a mejorar la accesibilidad para mejorar los resultados obtenidos en próximas iteración, suponiendo que seguiremos siendo semilla, y se realizará una comparativa de mejoras, respecto a iteraciones anteriores. Las iteraciones oficiales para remitir resultados a la Comisión Europea se realizan cada 3 años, siendo la próxima en 2024.



Figura 1.1: Infografía seguimiento y presentación de informes - 2022 en adelante (Fuente: Observatorio de Accesibilidad Web)

Por todo lo expuesto en este apartado, he elegido este tema para el trabajo de fin de grado. A nivel personal, porque considero importante sobretodo el fondo de la cuestión y que resulta interesante conocer, que haciendo uso de la tecnología, podemos mejorar la **igualdad y la inclusión de las personas**, en línea con el objetivo 10 de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles de reducción de las desigualdades. Haciendo uso para ello, de los conocimientos adquiridos en mi desarrollo formativo y profesional.

A nivel profesional, considero que es una oportunidad para aprender acerca de las herramientas y sistemas que se usan para la ayuda a la detección de problemas de accesibilidad y como mejorar la implementación de los sitios web, no solo en el ámbito de la accesibilidad sino también en el de la usabilidad, ya que se encuentran muy relacionados. También me resulta interesante tener una visión más global del trabajo que realizamos.

Además, durante el desarrollo del trabajo, he tenido la oportunidad de acceder a cursos impartidos por el Instituto Nacional de Administraciones Públicas, relacionados con la accesibilidad web, de un total de 80 horas. Los mismos han versado sobre la gestión de contenidos accesibles, técnicas para el desarrollo web accesible o ayuda para la generación de los informes sobre accesibilidad exigidos por el Real Decreto 1112/2018 [11]. Además el personal docente formaba parte del propio Observatorio de Accesibilidad Web, lo que aporta cierto reconocimiento a dicha formación.

A nivel académico, el trabajo esta directamente relacionado con la asignatura Diseño Centrado en el Usuario (DCU), en la que existe temario sobre la accesibilidad, aunque en su esencia nos indica como realizar un diseño pensando en las personas usuarias finales desde el diseño y durante todo el proceso de desarrollo. En este caso, hay que tener especial atención en las necesidades y limitaciones

de las personas usuarias con diversidad funcional, añadiendo la perspectiva del Diseño Inclusivo.

También tiene relación con la asignatura Deontología y Profesionalismo (DYP), en la que hemos tratado temas relacionados con la ética profesional, legislación aplicable al ámbito de la informática y también la accesibilidad dentro de la responsabilidad social corporativa y de la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En concreto, teníamos que realizar un vídeo relacionado con la asignatura, y en la línea del TFG, elegí la accesibilidad aplicada al ámbito de la informática, que también me ha servido para documentar el trabajo realizado.

1.2 Objetivos

El **principal objetivo de este trabajo es conseguir una mejora en la accesibilidad del sitio web del Ajuntament de València**, haciendo cumplir la normativa vigente en la materia de accesibilidad y mediante la metodología definida para el seguimiento simplificado.

Para llegar a conseguir el objetivo general realizaremos algunos pasos, que definiremos a continuación, como objetivos específicos. Estos irán desde la selección de una muestra de páginas significativa dentro del sitio web hasta el estudio del informe de resultados solicitado al Observatorio de Accesibilidad para validar las mejoras realizadas sobre la muestra.

En primer lugar, es necesario, investigar los avances realizados en materia de accesibilidad en el sitio web, con datos históricos. También **conocer las herramientas de revisión** más utilizadas disponibles y que nos servirán para realizar los trabajos de comprobación de los requisitos de accesibilidad y también conocer el entorno sobre el que funciona el sitio web.

En segundo lugar, realizar la **selección de una muestra de páginas significativa**, dentro del sitio web. Para esta selección han de considerarse dentro de la normativa una serie de pautas, ya que obligatoriamente se ha de seleccionar unas páginas mínimas.

A continuación, sobre la muestra de página se solicitará un primer informe al Observatorio de Accesibilidad, que nos permitirá conocer los errores en aplicación de la metodología para el seguimiento simplificado nombrada anteriormente.

En base al informe, **abordar los problemas detectados**, estudiando en detalle el significado de cada uno y su solución dentro de la página correspondiente, siempre siguiendo la metodología descrita, apoyándonos en las herramientas de validación disponibles. Pudiendo tratarse los error de HTML, CSS, JavaScript o alguno de los módulos OSGi desplegados en el entorno y desarrollados en Java.

Por último, solicitaremos la validación al Observatorio de Accesibilidad y compararemos los **resultados** con la media obtenida por otros sitios web, dentro de nuestra misma categoría. Además de determinar que errores se han podido corregir, cuales son justificables o cuales quedan pendientes de mejorar como conclusión del trabajo.

También como **objetivos secundarios**, se incluirán propuestas de mejora en el ámbito de la gestión transversal de la accesibilidad dentro de la institución, incluyendo la propuesta de creación del órgano obligatorio, definido en el Real Decreto 1112/2018 [11], la Unidad Responsable de Accesibilidad, con composición multidisciplinar. También sería un objetivo secundario, la inclusión en los planes de formación futuros dentro de ayuntamiento, de cursos de pautas para la generación de contenidos accesibles para su publicación en medios electrónicos, dado que la accesibilidad aplica para cada documento o contenido publicado y que afecta a todos los servicios del ayuntamiento, sin excepción. También obtener experiencia para aplicar estos mismos criterios de accesibilidad a otros sitios web municipales, sede electrónica, Intranet o App, y por último, revisar la declaración de accesibilidad publicada para ajustarse a la nueva redacción contemplada en el Real Decreto 1112/2018 [11] y siguiendo el «Modelo europeo de Declaración de accesibilidad».

Estas ideas, además, podrían llegar a formar parte, en un futuro, de una de las misiones aprobadas dentro de *Missions València 2030*.

1.3 Impacto esperado

Después de aplicar las mejoras sobre las que versa el trabajo de fin de grado, aplicadas al sitio web del *Ajuntament de València*, obtendremos una mejora en el nivel de cumplimiento de los requisitos de accesibilidad web. **Esto va a repercutir directamente en la sociedad y en el servicio que ofrece el ayuntamiento a la ciudadanía**, como principal beneficiaria.

En referencia a la organización interna, podemos ayudar a concienciar a las personas contribuidoras del contenido web, para que tengan en cuenta la necesidad de aplicar los mecanismos para mejora de la accesibilidad web. También a las personas con poder de decisión, dentro de la administración, para la creación de una Unidad Responsable de Accesibilidad que supervise la aplicación de un plan de mejora continua de la accesibilidad en el ayuntamiento y que genere la documentación requerida en el Real Decreto 1112/2018 [11] y la aplicación de la metodología para el seguimiento en profundidad para sitios web UNE-EN 301549:2019[15], donde se hace necesaria la revisión manual de los requisitos de accesibilidad.

1.4 Metodología

Para el trabajo **vamos a seguir una metodología** ya definida por el Observatorio de Accesibilidad, para el seguimiento simplificado UNE-EN 301549:2019 [16]. La documentación relativa a esta metodología fue actualizada en noviembre de 2020. Esta metodología es la que usa el Observatorio de Accesibilidad para la revisión automática de sitios web mediante la herramienta desarrollada y accesible a través del Portal de administración electrónica. Podemos consultar, en el anexo **A.1**, las tablas con todas las verificaciones a realizar y sus correspondencias con las WCAG 2.1.

La revisión comprueba un total de 20 verificaciones que se corresponden con los requisitos definidos en los niveles de adecuación A y AA de las WCAG 2.1, de las que detallaremos su significado más adelante. Todas las revisiones se realizan de forma automática y algunas de las mismas simulan revisiones manuales con un alto grado de fiabilidad. El objetivo es obtener una visión global del grado de adecuación del sitio web analizado. A partir de esta información medible y repetible, podremos comparar el **grado de adecuación inicial y el final**, después de realizar las mejoras sobre el sitio web.

Para realizar una comprobación más exhaustiva de los criterios usaremos las **guías técnicas** publicadas por el Observatorio de Accesibilidad Web, donde se especifican que herramientas nos recomiendan usar para cada comprobación, y divididas en 4 guías, una por cada uno de los principios de la accesibilidad que veremos en el capítulo 2. También veremos como funciona cada una de las herramientas recomendadas en estas guías.

Una vez obtenidos los resultados del análisis aplicando el seguimiento simplificado, aplicaremos la segunda metodología, también publicada por el Observatorio de Accesibilidad, para el seguimiento en profundidad[15]. Esta metodología complementa la simplificada para contrastar los resultados obtenidos en el seguimiento simplificado, haciendo una revisión manual de cada uno de los requisitos de accesibilidad. Esta metodología se usa para generar los resultados que se remiten a la Comisión Europea de los sitios web seleccionados como muestra y que han obtenido una puntuación superior a 8,5 en el seguimiento simplificado. A nivel local, una vez creada la Unidad Responsable de Accesibilidad en el ayuntamiento, nos podría servir para generar el informe anual de seguimiento sobre cumplimiento de accesibilidad, que se remite al propio Observatorio de Accesibilidad, tras hacer una comprobación manual y exhaustiva.

Es interesante destacar, que existe otra metodología, publicada por el W3C, llamada *Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM)*, que en la misma línea que la que usaremos, sirve para comprobar el nivel de adecuación de un sitio web, teniendo en cuenta las pautas de las WCAG 2.0 y pudiendo generar un informe de cumplimiento mediante una herramienta de gestión propia de la metodología.

1.5 Estructura

El trabajo se va a dividir en distintos capítulos, para empezar, la introducción donde se detallan algunos aspectos iniciales, la motivación y relación del trabajo con los estudios realizados, impacto esperado, metodología usada, estructura y convenciones del trabajo.

En segundo lugar, el estado de la cuestión, para contextualizar desde donde partimos, el estado actual del sitio web, soluciones aplicadas anteriormente, tecnologías utilizadas, estándares y principios de accesibilidad.

En el tercer capítulo haremos un análisis del sitio web, detectando aquellas páginas importantes para incluir en la muestra representativa, además, en este capítulo se detallarán los requisitos de accesibilidad a corregir y las soluciones propuestas.

El capítulo cuarto, será el relativo a la implementación de las soluciones sobre los problemas detectados, detallando los puntos concretos modificados y justificando estos cambios.

El quinto capítulo se refiere al resultado final de valoración global del sitio web y la comparativa con el resto de sitios web de la misma categoría. También veremos en este capítulo algunas mejoras futuras.

Por último, el sexto capítulo se referirá a las conclusiones en base al análisis realizado sobre el sitio web.

1.6 Convenciones

En el trabajo usaremos unas reglas específicas de marcado:

- El código fuente se mostrará en letra *Courier New*. Y sólo se empleará esta tipología para este tipo de contenido.
- Las palabras extranjeras se remarcarán en cursiva.
- Se entrecomillarán y se remarcarán en cursiva las citas textuales externas al trabajo.

CAPÍTULO 2

ESTADO DE LA CUESTIÓN

En la actualidad el sitio web del *Ajuntament de València* esta adaptado a los nuevos requerimientos exigidos por la ciudadanía, basados en los principios de usabilidad, adaptabilidad, seguridad, escalabilidad e interoperabilidad. A nivel de accesibilidad tiene algunos avances realizados, como el entorno sobre el que esta instalado que nos permite aplicar las mejoras del trabajo.

2.1 Contexto tecnológico y estándares utilizados

El sitio web esta implementado en una **plataforma para la gestión de contenidos avanzado** que permite trabajar al mismo tiempo con varios portales o sitios web, ofreciendo grandes ventajas para la implementación de los mismos de forma colaborativa. Esta plataforma se llama *Liferay*, creada en Estados Unidos, en 2004, por la empresa *Liferay Inc.* y desarrollada en Java y con código abierto, lo que aporta fiabilidad, seguridad y nos asegura disponer de documentación también abierta y disponible. Es muy adaptable al permitir ejecutarse en distintas combinaciones de sistemas, tanto de sistemas operativos como en bases de datos, en nuestro caso funciona sobre servidores *SUSE Linux Enterprise Server* y base de datos *MariaDB*. La versión de la plataforma utilizada actualmente es *Liferay Digital Experience Platform 7.2*, aunque se esta realizando la migración a la versión 7.3.

Algunas de las **características** más importantes de la plataforma *Liferay* son:

- Gestión de usuarios, grupos y roles con soporte para integración con distintos servicios de directorio, en nuestro caso *Novell Identity Manager*.
- Acceso a área privada para gestión de contenidos, plantillas y multimedia.
- Edición de contenidos web con ayuda de un componente WYSIWYG (*What You See Is What You Get*), desarrollado en JavaScript, llamado *CKEditor*. Este tipo de componentes ayuda en la edición de contenidos web sin necesidad de tener conocimientos avanzados de HTML.
- Algunos de los formularios están desarrollados con la herramienta *Orbeon*, que se integra fácilmente en el contenido web.
- Personalización de plantillas, con lenguaje *Freemarker*.

- Funcionalidades modulares, con arquitectura *OSGi* (*Open Service Gateway initiative*), que nos permite la gestión y despliegue de módulos empaquetados de forma sencilla. Las funcionalidades del núcleo de *Liferay* también están modularizadas y son reescribibles.
- Soporte para sitios multiidioma, con más de 22 idiomas.
- Indexación y categorización de contenidos.
- Permite la integración de datos con distintas aplicaciones.
- Utiliza arquitectura orientada a mensajes, mediante bus ligero, usando *Mule* o *ServiceMix* ESB.
- Hace uso de estándares como, *Portlets 2.0*. (*JSR-286*), *Java Content Repository* (*JSR-170*), *JSF*, *JAX-WS*, *JSON*, *WebDAV*, entre otros.
- Hace uso de distintas tecnologías como, *Java J2EE* para el desarrollo del núcleo, *Hibernate* para acceso a bases de datos, *Spring* para transacciones, *jQuery* y *Bootstrap* para desarrollo del frontal web, *ElasticSearch* para la indexación y búsqueda, entre otras (ver figura 2.1).

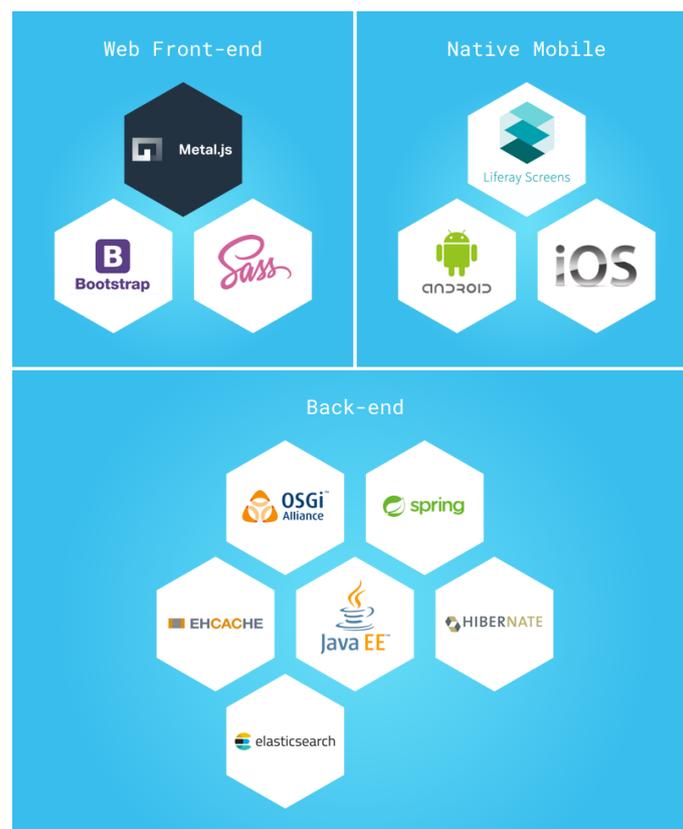


Figura 2.1: Infografía tecnologías usadas en *Liferay DXP* (Fuente: Sitio web *Liferay Help Center*)

El sistema *Liferay* permite la **contribución distribuida de los contenidos web**, siendo los principales contribuidores otros servicios dentro del ayuntamiento, el Servicio de Sociedad de la Información, el Gabinete de Comunicaciones, aunque

dada la descentralización de la gestión de contenidos, cada vez más servicios están implicados en esta tarea, lo que también requiere conocer los requisitos de accesibilidad a cumplir, convirtiéndose en algo **transversal para todos las personas generadoras de contenido web**, incluso aquellas que generan los documentos PDF que finalmente se publican.

Para asegurar la disponibilidad, la plataforma esta instalada *on premise*, sobre un *cluster* de dos máquinas para balancear la carga, otra máquina para soportar la base de datos y tres máquinas más para el soporte del motor de búsqueda. Todo esto esta replicado en distintos entornos, producción, preproducción y desarrollo. Además los sistemas del *Ajuntament de València* cumplen con el nivel medio de seguridad determinado en el Esquema Nacional de Seguridad, regulado en el Real Decreto 3/2010 [10].

Al tratarse de un proyecto grande, donde participa un equipo de trabajo, se requiere el uso de herramientas de gestión de proyectos y un repositorio de gestión de código. Para la gestión de proyectos, utilizamos *Redmine* y como repositorio utilizamos *GitLab*. Todas estas herramientas son software libre y de código abierto, por las ventajas ya descritas. Además estas herramientas nos servirán para documentar los cambios y mejoras realizados, que además será información necesaria para realizar futuras correcciones sobre los mismos requisitos de accesibilidad.

2.2 Datos históricos y otras soluciones

En los datos de los que dispone el *Ajuntament de València*, existe un estudio de la accesibilidad realizado en 2015, reflejado en un informe del Observatorio de Accesibilidad que nos aporta información histórica sobre el estado de la accesibilidad inicial. El informe se basa aún en el estándar UNE 139803:2012 [12], equivalente a las *WCAG 2.0*, siendo entonces las vigentes. La muestra de páginas sobre la que se realizó el estudio, fueron 17 páginas aleatorias, obtenidas automáticamente por un algoritmo de selección del Observatorio de Accesibilidad.

Los resultados reflejados indicaron que el sitio web no cumplía con los niveles de adecuación exigidos en su momento. Obteniendo una puntuación media global del sitio web de 6,35 sobre 10 para el nivel de adecuación, la puntuación media para el nivel de adecuación A es de 4,92 y el del nivel de adecuación AA es de 7,71, siendo insuficiente según la normativa vigente en aquel momento, el Real Decreto 1494/2007 [9]. Recordemos que el nivel de adecuación A de las *WCAG 2.0*, contempla las validaciones más importantes y básicas sobre los requisitos de accesibilidad web.

Estos datos no son comparables, con los datos de la muestra que definiremos en este trabajo, dado que se compara un sitio web distinto, con otra tecnología y entorno, además de que los criterios exigidos no son los mismos y los algoritmos de análisis ahora son más avanzados. Pero nos sirve para analizar la solución adoptada, que pese a dar un remedio aceptable para las personas usuarias, seguía sin cumplir los requerimientos exigidos.

La solución adoptada en su momento fue la adquisición del producto comercial, *Inclusite*, que consiste en una herramienta que nos redirige a otro sitio web

que carga una capa accesible sobre nuestro sitio web, que permite navegar por la misma usando distintos mecanismos, configurables y compatibles con los distintos navegadores web. Aunque es una solución admisible y que a nivel funcional da un buen resultado, debería tratarse de una herramienta complementaria ya que el Real Decreto 1112/2018 [11], en su artículo 5.2 indica que «*La accesibilidad se tendrá presente de forma integral en el proceso de diseño, gestión, mantenimiento y actualización de contenidos de los sitios web*». Además *Inclusite*, al ejecutarse bajo demanda de la persona usuaria, no se aplica en los análisis automatizados generados con la herramienta del Observatorio de Accesibilidad, al igual que en el proceso automatizado para realizar las iteraciones oficiales cada 3 años y basados en las URL de las páginas de las muestras. Por todo ello, sólo podría considerarse su uso como complementario a la aplicación de las técnicas de accesibilidad web, que veremos en este trabajo, aplicadas desde el diseño y durante todo el ciclo de vida del sitio web.

Existen otros productos similares a *Inclusite*, como *Insuit*, que por los mismos motivos resultan eficaces pero complementarios a la aplicación de lo exigido en la normativa.

Podemos consultar un primer vistazo sobre la accesibilidad del sitio web del *Ajuntament de València*, en un artículo publicado por la Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software en 2008 [21], aunque sólo de su página de inicio. Cabe destacar del artículo los comentarios en las conclusiones:

«La página tiene un alto nivel de accesibilidad, siendo evidente el esfuerzo que se ha realizado para conseguirlo; los errores detectados con los validadores automáticos son poco importantes. No obstante, vemos que una validación manual, aunque no sea excesivamente detallada, sí detecta algunos posibles problemas.

Resulta llamativo que exista una “versión accesible” diferenciada, cuando los contenidos de la versión estándar ya alcanzan un alto nivel de accesibilidad. Esta versión “simplificada” del portal podría ser de ayuda a un determinado tipo de usuarios, a pesar de que WCAG recomienda utilizar una versión alternativa únicamente cuando no sea posible conseguir una versión estándar accesible»

2.3 Accesibilidad web

Para seguir hablando de la accesibilidad web es importante, llegados a este punto, hacer una definición formal de la misma.

La accesibilidad web se refiere a la adaptación de un medio o contenido web a un diseño basado en especificaciones que permitan interactuar a cualquier persona usuaria, independientemente de sus características, necesidades o limitaciones de cualquier tipo, aunque prestando especial atención a las personas con algún tipo de diversidad funcional, dado las necesidades especiales de estas.

De esta idea nace la *Web Accessibility Initiative (WAI)*, creada por el W3C, para la creación de estrategias, recursos de ayuda, pautas de accesibilidad, concienciación de la sociedad, en la importancia de la aplicación de estas estrategias e investigación en esta área de conocimientos.

Durante el diseño de los sitios web es necesario tener en cuenta los contextos en los que las personas usuarias con o sin diversidad funcional hacen uso del sitio. Existen 78 pautas de accesibilidad definidas, las llamadas *Web Content Accessibility Guidelines*, en adelante *WCAG*, que están diseñadas para usarse sobre muchas tecnologías web actuales, incluidas las vistas en la sección 2.1. Actualmente se está trabajando en el borrador de la versión 3.0, pero en el trabajo veremos la aplicación de su última versión aprobada, las *WCAG 2.1*.

Las pautas nos servirán de guía para en la **creación o adaptación de un contenido web para que este sea accesible**, para ello se plantean distintos niveles de orientación. Las pautas se basan en los 4 principios de accesibilidad.

El primer principio, **perceptible**, referido a que los componentes de la interfaz de usuario deben poder ser percibidos a primera vista por las personas usuarias. Los 29 criterios relacionados, divididos en 4 pautas, observan si se proporciona alternativas textuales sobre los contenidos no textuales o multimedia, si se crea contenido que se pueda presentar de diferentes formas, incluyendo a las tecnologías de apoyo, sin perder información y si se facilita que los usuarios puedan visualizar, teniendo en cuenta el contraste y colores, así como escuchar el contenido.

El segundo principio, **operable**, se refiere a que los componentes para navegar deben ser totalmente operables. Los 29 criterios relacionados observan si se proporciona acceso a todas las funcionalidades mediante el teclado, si se concede a los usuarios tiempo suficiente para leer y usar el contenido, si se ofrece ayuda a las personas usuarias para navegar y si se permite encontrar el contenido y facilite el uso de dispositivos de entrada distintos del teclado. Estos criterios están divididos en 5 pautas.

El tercer principio, **comprensible**, se refiere a que la información y la interfaz tiene que ser sencilla y entendible por la persona usuaria. Debe proporcionar un texto legible y comprensible, tener un contenido que sea predecible en apariencia y operación y ayudar a las personas usuarias a prevenir y corregir errores. Actualmente, existen 17 criterios de conformidad aprobados relativos al principio comprensible, divididos en 3 pautas.

El cuarto principio, **robustez**, se trata de la robustez referida a que el sitio pueda ser interpretado de manera fiable por gran variedad de software y tecnologías de asistencia, maximizando su compatibilidad con los agentes actuales y futuros. Actualmente, existen 3 criterios de conformidad aprobados relativos al principio de robustez, estos se recogen dentro de 1 única pauta.

Además de los principios ya vistos, las pautas *WCAG* se dividen en **distintos niveles de conformidad** para la calificación de los sitios web, A (mínimo nivel de exigencia), AA y AAA (máximo nivel de exigencia). Cada uno de los criterios está clasificado en uno de estos niveles.

El nivel de conformidad A de un sitio web se cumple cuando este satisface todos los criterios de conformidad de nivel A, o bien ofrecer un sitio web alternativo conforme con el nivel A. Los criterios de nivel A son los más importantes respecto de la accesibilidad final, siendo los requisitos más básicos.

El nivel de conformidad AA se cumple cuando el sitio web satisface todos los criterios de conformidad A y AA, o bien proporcionando un sitio web alter-

nativo conforme con el nivel AA. Estos criterios son observados para eliminar importantes barreras de acceso.

El nivel de conformidad AAA se cumple cuando el sitio web satisface todos los criterios de conformidad A, AA y AAA, o bien proporcionado un sitio web alternativo conforme con el nivel AAA. Los criterios de nivel AAA, son los menos importantes, pero su cumplimiento implica que el sitio web tiene un nivel excelente de accesibilidad.

En el presente trabajo llegaremos a analizar hasta el nivel de conformidad AA del sitio web, siendo el nivel exigido por el Real Decreto 1112/2018 [11], aunque en un futuro se puede considerar la revisión del nivel de conformidad hasta AAA. Incluso en previsión de la aprobación de las WCAG 3.0, empezar a trabajar sobre el borrador, donde se añaden nuevos criterios de conformidad, incluyendo estas tareas en un plan de mejora continua de la accesibilidad web en el ayuntamiento.

En la siguiente figura 2.2 podemos ver de forma resumida los distintos principios y pautas de accesibilidad web.

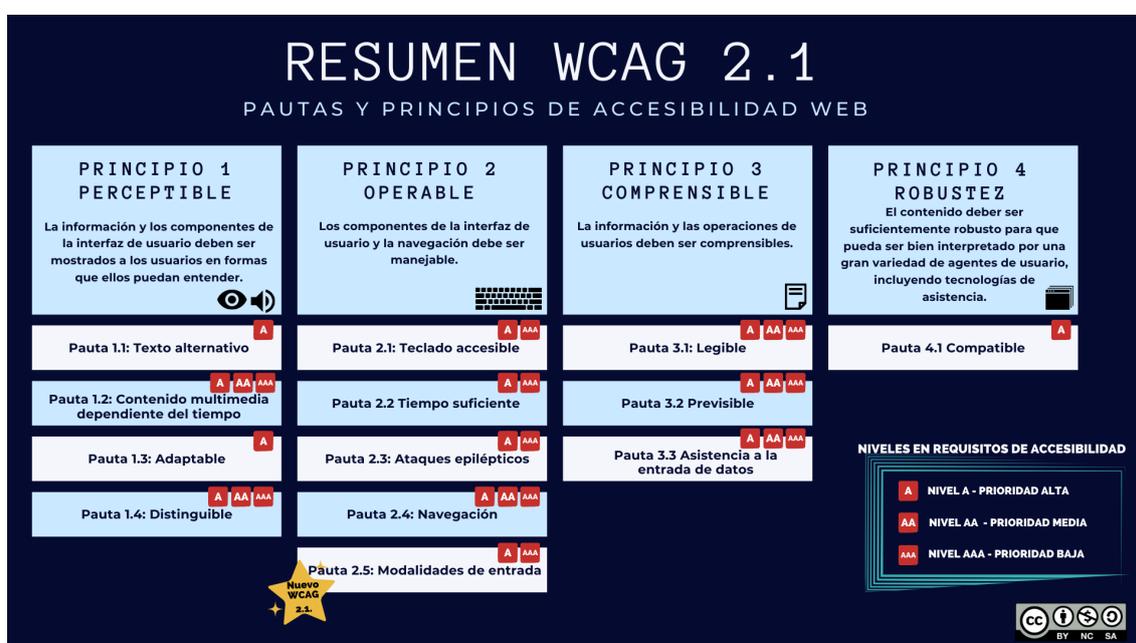


Figura 2.2: Infografía resumen sobre las WCAG 2.1. Principios y pautas (Fuente: Elaboración propia)

2.4 Normativa al respecto de la accesibilidad web

En el capítulo anterior ya hemos hecho referencia a la normativa sobre accesibilidad web en España. En este apartado haremos un resumen y una ordenación cronológica para entender mejor su aplicación a través de las distintas normas a nivel internacional, europeo y español. También podemos verlo resumido en la figura 2.3.

En primer lugar, en el mes de mayo de 1999, la *Web Accessibility Initiative* (WAI), crea las *WCAG 1.0*, unas recomendaciones que recogen las 14 primeras

pautas sobre accesibilidad web. Cada pauta se dividía en distintos puntos de verificación clasificados a su vez en distintos niveles de prioridad (1, 2 y 3) y a su vez en distintos niveles de adecuación (A, AA y AAA). Rápidamente se convirtió en una referencia en el ámbito de la accesibilidad web, aunque no se trata de un estándar, sino de una recomendación.

En segundo lugar, en diciembre de 2004, la Asociación Española de Normalización y Certificación, en adelante AENOR, aprueba la norma UNE 139803:2004, que esta basada en las directrices de accesibilidad web de las WCAG 1.0, siendo plenamente compatible.

En tercer lugar, en noviembre de 2007, se aprueba el Real Decreto 1494/2007 [9], por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social, en el mismo se establecen unas obligaciones de cumplimiento relacionados con las prioridades 1 y 2 de la norma UNE 139803:2004 que hemos visto en el párrafo anterior.

Poco después, en diciembre de 2008, la *Web Accessibility Initiative (WAI)*, publica las recomendaciones WCAG 2.0, que son una nueva versión de las lanzadas casi 10 años antes, y que vimos al principio, las WCAG 1.0. La diferencia más importante entre las WCAG 2.0 y las WCAG 1.0, es que, a parte de la adición de nuevos criterios de conformidad, se modifica la organización y estructura de las pautas. Se sustituyen los niveles de prioridad por los principios fundamentales de accesibilidad, que describimos en la sección 2.3, manteniéndose los niveles de adecuación A, AA y AAA.

En 2012, se reconoce internacionalmente el estándar ISO/IEC 40500:2012, que recoge exactamente las WCAG 2.0 y favorece la armonización de estas recomendaciones. Ese mismo año, la AENOR, aprueba la norma UNE 139803:2012, actualizando la norma aprobada en 2004, para plasmar los requisitos de accesibilidad web recogidos en las WCAG 2.0.

Después, en 2015, por primera vez se aprueba a nivel europeo otra norma, la EN 301549 v1.1.2, que igualmente recoge los requisitos A y AA de las WCAG 2.0 y además, desde AENOR, se adapta la versión española de esta norma con la UNE-EN 301549 v1.1.2, con la idea de seguir, a partir de este momento, la ruta marcada por las actualizaciones de la normativa europea y dejando atrás la norma UNE 139803.

En el año 2016, el Parlamento Europeo, aprueba la Directiva (UE) 2016/2102 [2], sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público, creando una normativa que define un marco común para todos los países de la Unión y que marca los requisitos de accesibilidad mínimos que deben cumplir estos. Los requisitos de accesibilidad son los definidos en la norma EN 301549.

Ya en 2018, se publica la nueva versión de las recomendaciones WCAG 2.1, introduciendo algunas pauta nueva sobre el principio operable, como vimos en la figura 2.2. Estas modificaciones obligan a actualizar la norma que desarrollaba las WCAG 2.0, quedando como EN 301549 v2.1.2 a nivel europeo y también a

actualizar la versión española de la misma norma, en 2019, esta norma se declara estándar armonizado de accesibilidad web.

Volviendo a 2018, también se aprueba un nuevo Real Decreto, el 1112/2018 [11], sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público, surgido a partir de la Directiva (UE) 2016/2102 [2] para dar cumplimiento a los requisitos mínimos de accesibilidad en el ámbito de las administraciones públicas. Como ya indicamos en la introducción, este Real Decreto **introduce cambios importantes** respecto al control de la aplicación, indicando que es necesario el envío de informes al Observatorio de Accesibilidad Web dependiente del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y este a su vez a la Comisión Europea.

Por último, en 2021, se actualiza la norma EN 301549 a una nueva versión introduciendo algunas modificaciones sobre la de 2018, pero que aún no está traducida a la norma española. También cabe indicar que ya se encuentran en borrador las WCAG 2.2 y las WCAG 3.0, dependientes de la *Web Accessibility Initiative* (WAI).



Figura 2.3: Infografía resumen sobre normativa sobre accesibilidad web en España e influencia internacional y europea. (Fuente: Elaboración propia)

2.5 Herramientas de ayuda para la revisión

En la Guía de validación de accesibilidad web [14], publicada por el Observatorio de Accesibilidad, se recomiendan algunas **herramientas gratuitas de ayuda para realizar las tareas de revisión** de los requisitos de accesibilidad en los sitios web.

Las **herramientas automáticas** tienen como ventaja que pueden ejecutarse frecuentemente sobre un gran número de páginas, además no requiere conocimientos previos y en contra, puede que no se detecten todos los problemas o incluso podemos obtener falsos positivos, por lo que sólo podemos usarlas en la fase de evaluación y requerirá un análisis manual experto.

La primera de estas herramientas está desarrollada por el propio Observatorio de Accesibilidad, esta nos permite realizar un análisis automático de los requisi-

tos de accesibilidad que se incumplen, dadas varias *URL* de muestra o sobre una muestra seleccionada aleatoriamente en base a una única *URL*, obteniendo un informe en *PDF* con el resumen del mismo, incluyendo una puntuación media del sitio web y un documento *Excel* con un borrador del informe de revisión de accesibilidad, que nos puede servir de base para generar el informe definitivo que remitiremos al Observatorio de Accesibilidad. También, complementariamente a esta herramienta, disponemos de la herramienta IRA, que nos ayuda en la cumplimentación de dicho informe de forma más gráfica y mediante un asistente. La interfaz consiste en un sencillo formulario web.

El nombre de esta herramienta es «Servicio diagnóstico en línea» y para su uso se requiere estar registrado en la Comunidad de Accesibilidad de la Plataforma de Administración Electrónica. Será una de las herramientas utilizadas en el trabajo para la revisión de la muestra de *URL* definida.

Otros ejemplo de herramienta automática es la herramienta TAW (Test de Accesibilidad Web), desarrollada por la Fundación CTIC, nos permite analizar los requisitos de accesibilidad definidos por las *WCAG 2.0* (aún no esta actualizada para las *WCAG 2.1*), en línea para una *URL* determinada, obteniendo un resumen y con posibilidad de obtener un informe detallado por correo electrónico.

Wave también es una herramienta de análisis automática que a diferencia de las vistas hasta ahora, tiene la opción de instalarse como un complemento del navegador, para ejecutarse sobre la propia página que estamos visualizando y mostrando los problemas de forma muy gráfica, siendo muy sencilla la identificación de los mismos, como podemos observar en la figura 2.4.

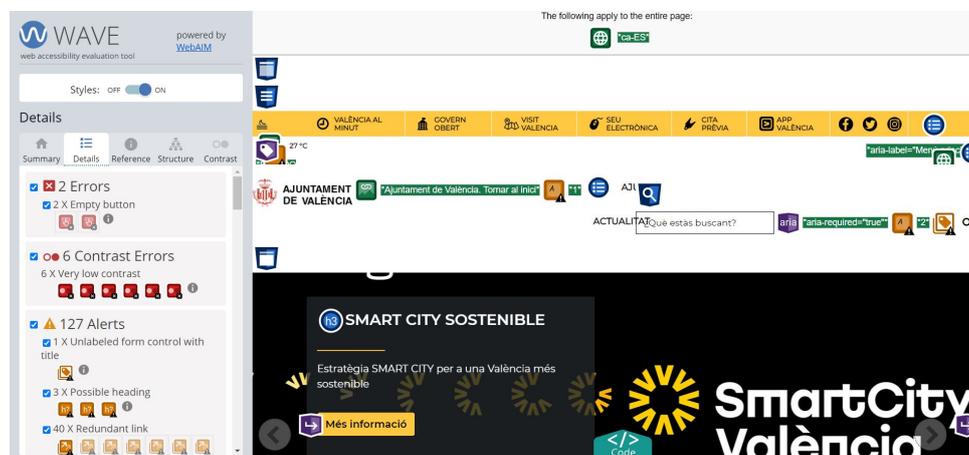


Figura 2.4: Interfaz gráfica del complemento del navegador Wave.

Siteimprove, es otra herramienta que también permite la instalación como complemento del navegador, ofrece la información sobre los problemas de accesibilidad detectados de forma similar a *Wave*, pero puede relacionarse de forma más sencilla con los requisitos de accesibilidad de las *WCAG 2.1*, ofreciendo la posibilidad de filtrar el análisis deseado, por ejemplo sólo los requisitos de nivel A y AA, pero no los de AAA, como ocurre en el análisis que realizaremos en el trabajo. Además nos permite acceder directamente al código afectado por el problema de accesibilidad dentro del inspector de código del navegador. Podemos ver la interfaz del complemento del navegador en la figura 2.5.



Figura 2.5: Interfaz gráfica del complemento del navegador Siteimprove.

En la Guía de validación de accesibilidad web [14] también se recomiendan algunas herramientas para facilitar el proceso de **validación manual**. La mayoría de ellas funcionan como complementos del navegador y otras se instalan en nuestro ordenador. A continuación veremos las más utilizadas, aunque pueden usarse otras.



Figura 2.6: Interfaz gráfica del complemento del navegador Web Developer Toolbar.

La herramienta *Web Developer Toolbar*, es un complemento de los navegadores web *Chrome*, *Firefox* y *Opera*, que ofrece funcionalidades útiles para los desarrolladores web, entre ellas algunas relativas a la comprobación manual de la accesibilidad web. Las funciones más destacadas son: deshabilitar características como *JavaScript*, *Cookies*, hojas de estilo, imágenes o colores, también permite mostrar información que no se encuentra visible a simple vista, como por ejemplo, el texto alternativo de las imágenes o los identificadores de los elementos del sitio web. En la figura 2.6 podemos ver el complemento del navegador con la opción que muestra información sobre los enlaces.

Colour Contrast Analyser (CCA), es una herramienta en versión de escritorio, disponible para distintos sistemas operativos y que sirve para comprobar el contraste entre los colores de primer plano respecto de los colores del fondo de su contenedor, indicándonos el ratio entre ellos y si cumplen o no los requisitos de

contraste en sus distintos niveles A, AA y AAA. Podemos observar la interfaz en el ejemplo mostrado en la figura 4.2.

HeadingsMap, funciona como complemento para los navegadores web *Chrome* y *Firefox* y nos permite comprobar de una forma muy visual, si tenemos correctamente estructurado nuestro sitio web con respecto a las etiquetas de encabezado y de secciones. El complemento genera un índice sobre el que también podemos navegar sobre el sitio web analizado. La interfaz gráfica puede verse en la figura 2.7.

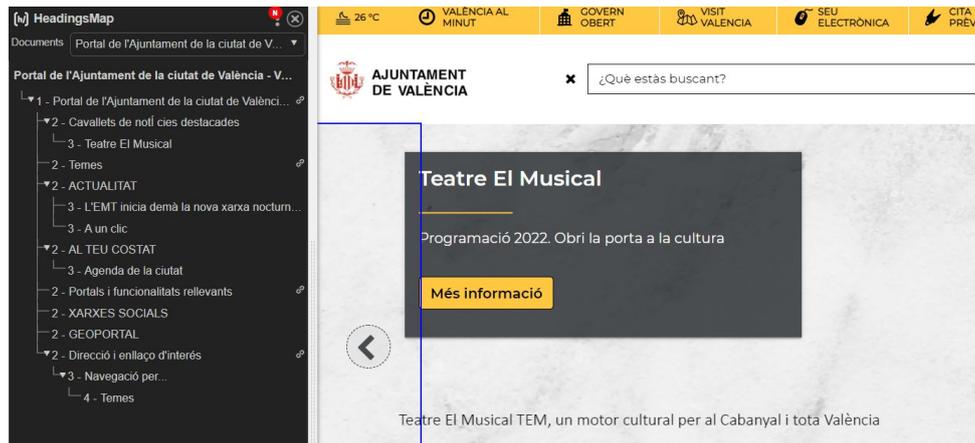


Figura 2.7: Interfaz gráfica del complemento del navegador HeadingsMap.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En este capítulo vamos a analizar los problemas de accesibilidad existentes en el sitio web del *Ajuntament de València*, a partir de la selección de una muestra representativa de páginas. Aunque en primer lugar analizaremos el diseño del sitio web, explorándolo para obtener una visión general del mismo.

3.1 Análisis del diseño del sitio web

Para analizar el diseño del sitio web necesitamos comprobar tres cosas: las páginas más relevantes, las funcionalidades esenciales y las tecnologías de las que se depende.

En primer lugar **identificamos las páginas más relevantes del sitio web**, estas formarán parte de forma obligatoria de la muestra de páginas y que suelen estar enlazadas desde todas las otras páginas.

La **página principal o de inicio**, se encuentra accesible desde la URL <https://www.valencia.es/cas/inicio>. En este punto también explicaremos la cabecera y pie, siendo los principales elementos de navegación y que se repite en todas las páginas del sitio web.

En la **cabecera** tenemos dos menús, en el primero de ellos tenemos información sobre el tiempo, que se muestra de forma gráfica, a través de un icono. También elementos que nos permiten acceder a secciones muy destacadas del sitio o incluso acceder a servicios externos como Visit Valencia o la Sede Electrónica. Por último acceso a las redes sociales del *Ajuntament de València* y la selección de los idiomas en los que está disponible el sitio web.

El segundo menú, se trata del menú principal, encabezado por el logotipo del *Ajuntament de València* que permite identificar y, además, acceder a la página de inicio desde cualquier punto del sitio web y seguido por entradas de menú que representan los servicios ofrecidos por el ayuntamiento. Estos servicios se dividen en los relativos al propio ayuntamiento, con la actividad de los órganos colegiados, normativa, presupuestos e intervención y gobierno abierto. La segunda entrada recoge servicios de la ciudad con información de interés sobre la misma. La tercera entrada incluye los trámites que la ciudadanía puede realizar en su relación con la administración local. La cuarta opción del menú recoge los distin-

tos canales de comunicación de la ciudadanía con el propio ayuntamiento y por último la entrada sobre la información de actualidad en la ciudad.

El **pie** es otro elemento que se repite en todas las páginas del sitio web, en el mismo aparecen, en primer lugar, enlaces a un listado de aplicaciones, páginas de interés, redes sociales y descargas destacadas. A continuación, datos de contacto, un menú que representa los servicios, ya vistos en el menú principal de la cabecera. Además, otro menú de navegación por temática. Y por último un listado de enlaces a páginas informativas importantes, entre ellas, aviso legal, política de privacidad, política de *Cookies*, el mapa de la web, un canal de contacto con la Agencia Antifraude y sobre todo, un enlace a la página que contiene la declaración de accesibilidad.

Otro elemento repetitivo en todas las páginas de contenido web del sitio, excluyendo algunas como la página de inicio, es el camino de migas, aparece siempre justo antes del contenido de la propia página, por debajo de los menús del encabezado

Retomando la descripción de la página de inicio, y después de la cabecera, tenemos un carrusel que muestra información relevante con controles para movernos por el mismo. A continuación, un nuevo menú de navegación por temáticas dentro del sitio web. Seguidamente una sección de noticias destacadas, un apartado con accesos dinámicos y relevantes en formato de cajas y con navegación en forma de carrusel. Más abajo tenemos dos secciones con las últimas campañas municipales y los últimos eventos de agenda de la ciudad, incluyendo en este un calendario que permite seleccionar un día concreto y mostrando el día actual. Una sección con enlaces destacados en forma de botones, una sección con las líneas de tiempo de las redes sociales, de *Facebook*, *Twitter* e *Instagram* y por último una sección con una una vista del *Geoportal* con información geolocalizada sobre la ciudad.

Dentro de la **navegación por temáticas**, podremos encontrar otras páginas principales por cada tema, que siguen la misma plantilla de la página de inicio y nos muestran un nuevo menú en forma de cajas, para navegar por los subsitios dentro de las temáticas.

La **página de contacto**, se encuentra en la URL <https://www.valencia.es/cas/atencion-ciudadana/consultas-y-solicitudes-de-informacion>. Se caracteriza por tener un formulario HTML donde las personas usuarias pueden realizar directamente sus consultas, interactuando con el mismo.

El **mapa del sitio**, con la URL <https://www.valencia.es/cas/mapa-web>, es un listado de enlaces a todas las páginas públicas del sitio web, con tres niveles de profundidad.

La página de **aviso legal**, muestra un texto con información sobre las condiciones y términos generales de uso del sitio web.

La página de **declaración de accesibilidad**, de publicación obligatoria según el artículo 15 del Real Decreto 1112/2018 [11], que recoge una explicación de las partes no accesibles, con su justificación y en su caso alternativas y enlaces para acceder a los mecanismos de comunicación y procedimiento de reclamación previstos en el Real Decreto.

Respecto de la estructura de las páginas, se usan plantillas que a su vez se compone de forma modular por otras plantillas, como las secciones que muestran una colección de elementos, como noticias, campañas municipales o agenda de la ciudad y que se usan en otras páginas. Esta es una de las ventajas del uso de la tecnología *Liferay*, la composición modular de páginas.

Con todo esto, también podemos determinar la forma por la que se navega por el sitio web de forma más clara.

En segundo lugar, **identificamos las funcionalidades esenciales del sitio web**. Esto nos servirá para la selección de funciones importantes que queramos incluir en la muestra.

Como en todos los sitios web, destacar en primera instancia el **buscador general**, accesible desde la cabecera en todas las páginas del sitio o directamente desde la URL <https://www.valencia.es/cas/buscador>.

Una de las funcionalidades esenciales más importantes, son los canales de comunicación de la ciudadanía con la entidad local, esta función se encuentra accesible desde el apartado de **atención ciudadana**, en la URL <https://www.valencia.es/cas/atencion-ciudadana>. Podríamos incluir dentro de estos canales la cita previa y los trámites disponibles para la ciudadanía en su relación con el ayuntamiento.

Otra función esencial a destacar es la sección de **transparencia**, por la obligación legal e importancia de la publicidad activa del *Ajuntament de València*, en cumplimiento de la legislación vigente sobre transparencia y buen gobierno. Se puede acceder desde la URL <https://www.valencia.es/cas/transparencia>.

También cabe considerar la inclusión de las **páginas principales de cada una de las temáticas** en las que se divide el sitio web, donde se da una información similar a la página de inicio, pero filtrada por la temática correspondiente y, adicionalmente, una relación de enlaces a los trámites disponibles en la sede electrónica y relativos también a dicha temática, también vinculado con los canales de comunicación que vimos anteriormente.

Por último, tras identificar las páginas y funcionalidades más importantes, tenemos que identificar también **las tecnologías de las que dependemos en la generación de la interfaz**, excluyendo las de base, HTML y CSS. De forma que finalmente podamos comprobar que todas las tecnologías usadas admiten la aplicación de los requisitos de accesibilidad exigidos.

Básicamente estas tecnologías son *Java*, como lenguaje compilado, para el despliegue de los módulos que incluiremos en las páginas, *JavaScript*, *jQuery* y *Bootstrap*, como lenguajes directamente interpretados, todas ellas para dotar de mayor interactividad al contenido. A nivel de contenidos en ficheros, usamos PDF, como formato estandarizado para la compartición de documentos en Internet.

3.2 Selección de una muestra representativa

El sitio web del *Ajuntament de València*, es un sitio web complejo, con una gran cantidad de páginas, funciones y servicios disponibles. Con las herramientas de

validación de accesibilidad automáticas podría realizarse un análisis completo del sitio web, pero como ya hemos visto anteriormente, esta validación es insuficiente, ya que se requiere obligatoriamente una validación manual, y esta resultaría inviable para todas las páginas.

En la sección 3.3 hemos hecho un análisis del sitio web, para determinar una muestra representativa, que recoja los tipos de páginas, sus contenidos y funcionalidades esenciales, así como, algún ejemplo de cada una de las tecnologías usadas para el desarrollo de la interfaz, lo que nos proporcionará una visión global del sitio web.

Antes de realizar la selección de la muestra, necesitamos conocer, qué páginas concretamente son de **inclusión obligatoria dentro de la muestra**. Estas obligaciones vienen recogidas en la Decisión (UE) 2018/1524 [3], acto de ejecución de la Unión Europea, en el cuál se establece la metodología de seguimiento en profundidad que tienen que cumplir los Estados Miembros.

Además de las páginas más destacadas del sitio, que vimos en la sección 3.3, será obligatoria la inclusión, como mínimo, una página para cada servicio esencial, también vistos. También páginas singulares en base al tipo o tecnología usada para desarrollar su contenido. La muestra deberá incluir, un mínimo de un 10 % respecto del total, de páginas seleccionadas aleatoriamente, indicando cuáles son.

Cómo excepciones de la norma, dentro de los requisitos existe la obligación de incluir un fichero descargable desde el sitio web, como mínimo, por ejemplo un PDF, pero que al tratarse de contenido de creación propia de los contribuidores, quedaría fuera del ámbito del presente trabajo, comprobar la accesibilidad en los documentos PDF. También se exige la inclusión de la página de inicio de sesión del sitio web, en nuestro caso, no la incluiremos en nuestra muestra, dado que por motivos de seguridad, el inicio de sesión al *backend*, no se encuentra disponible fuera de la red del ayuntamiento y por lo tanto tampoco es accesible a las herramientas de validación automáticas, pese a esto, internamente se validará que efectivamente cumple con los requisitos de accesibilidad web.

Respecto del número de páginas en la muestra, no se detalla uno concreto, sino que dependerá de la complejidad del sitio, siendo una muestra media de 20 páginas por sitio, no siendo tan importante el número de páginas, sino más bien que estas sean **representativas del sitio web completo**, en el ámbito de la tipología, contenidos distintos, servicios y tecnologías usadas.

Por lo tanto, la muestra representativa del sitio que hemos definido para el análisis, es la recogida en la tabla 3.1. En la primera columna usamos un identificador, el mismo nos servirá para hacer referencia a las páginas de la muestra, dentro del trabajo, más adelante. La segunda columna describe el tipo de página seleccionada, que nos ayuda a distinguirlas entre ellas y por último, en la tercera columna aparece un resumen de los tipos de elementos contenidos en la página y que nos indican que problemas de accesibilidad podemos encontrar dependiendo de estos.

Las muestras no son definitivas, **es conveniente revisarlas frecuentemente para mejorarlas** o para tener en cuenta también, por ejemplo, aquellas páginas más visitadas en cada momento.

Tabla 3.1: Muestra de páginas representativa seleccionada

ID	Nombre corto	Tipo	Tipos de elementos
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio	Imágenes, tablas, listas
2	Mapa Web	Mapa web	Listas
3	Consultas y solicitudes de información	Contacto	Formulario
4	Accesibilidad	Decl. accesibilidad	Listas, tablas
5	Aviso legal	Legal	Listas
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
13	Hacienda	Servicio / Proceso	Imágenes, tablas, listas
14	Solicitud de Cita Previa	Servicio / Proceso	Tablas, listas
15	Atención ciudadana	Servicio / Proceso	Tablas, listas
16	Trámites	Servicio / Proceso	Tablas, listas
17	Buscador	Búsqueda	Tablas, listas
18	Transparencia	Servicio / Proceso	Tablas, listas
19	Noticia Premi Senyera	Aleatoria	Imágenes, tablas, listas
20	Campaña Plan Resistir 2021	Aleatoria	Imágenes, tablas, listas
21	Agenda Un siglo de Premios Nobel	Aleatoria	Imágenes, tablas, listas

3.3 Obtención del informe de la herramienta del Observatorio de Accesibilidad

Una vez hemos seleccionado la muestra representativa, podemos entrar en la etapa de **análisis de la accesibilidad de las páginas** que componen la misma. Posteriormente, es recomendable comparar los resultados del análisis de la muestra estructurada con los de la muestra aleatoria, que distinguimos en la columna «Tipo» de la tabla 3.1, para comprobar que existe consonancia con los resultados obtenidos entre ellas, haciendo la función de páginas de control.

Para facilitar el análisis de la accesibilidad de la muestra, haremos uso de las herramientas de evaluación automática, al menos de dos de ellas y además complementaremos el análisis de los problemas detectados con el uso de herramientas de evaluación manual. Las herramientas ya las vimos en la sección 2.5, sobre herramientas de ayuda para la revisión.

Dado que hay muchas pautas que analizar, empezaremos por el uso de la herramienta automática proporcionada por el Observatorio de Accesibilidad que ya hemos definido anteriormente, y que como resultado **nos indicará los requisitos incumplidos** detectados en las páginas de la muestra. Para su uso es necesario el registro y autorización previa, dado que es un servicio de uso restringido a administraciones públicas y no al público en general. Una vez hemos accedido rellenaremos un formulario, en el cuál indicaremos cuál es la muestra que hemos seleccionado y algunos detalles más como el correo electrónico donde queremos

recibir un informe con el resultado del análisis. No debe confundirse este informe con el informe de revisión de accesibilidad que se exige en el artículo 17 del Real Decreto 1112/2018 [11].

Dicho informe de resultados recoge en primera instancia un resumen global de los resultados obtenidos y sobre estos indica una puntuación media para el sitio web, entre 0 y 10, el nivel de adecuación, con valores posibles, «No válido», A o AA y el resultado de la situación de cumplimiento, con valores, «No conforme», «Parcialmente conforme» o «Plenamente conforme».

También podemos ver un resumen de las puntuaciones medias por verificaciones por páginas y también por niveles de adecuación, de forma muy gráfica.

En el siguiente apartado, observamos una tabla que resume por niveles de adecuación, los cumplimientos o incumplimientos por página de cada uno de los puntos de verificación descritos dentro de la metodología de seguimiento simplificado[16], relacionados en la tabla del anexo A.1, extraída del apartado 3 de la metodología y que los vincula con las pautas WCAG 2.1 y los requisitos de accesibilidad de la norma UNE-EN 351549:2019.

A continuación, dentro del mismo informe, podemos observar cada uno de los problemas detectados en cada una de las páginas de la muestra y que veremos en detalle con una breve explicación de cada uno de ellos. Es muy común que al solucionar problemas dados en una página, se solucionen en otras páginas de la muestra, sobretodo los que afectan a zonas del sitio comunes como la cabecera o el pie de página.

En el siguiente capítulo veremos la implementación de cada una de soluciones a los problemas detectados a la vez que los describimos.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo vamos a ver en detalle las 20 verificaciones descritas en la metodología de seguimiento simplificado UNE-EN 301549:2019, con una **descripción** de cada una y a que **tipo de diversidad funcional beneficia**. También veremos algunos **ejemplos** dentro de las páginas de la muestra seleccionada y la **implementación de las soluciones** sobre los errores detectados a través de las herramientas automáticas y manuales. Los fragmentos de código utilizados en este apartado son ilustrativos y se han simplificado para que tengan una lectura más sencilla dentro del trabajo.

Los 14 primeros apartados recogen comprobaciones de nivel A, según las pautas de accesibilidad web, que como ya hemos indicado, corresponde a los requisitos más prioritarios pero menos exigentes y los 6 últimos corresponden a nivel AA, siendo menos prioritarios y más exigentes.

4.1 Existencia de alternativas textuales

Este requisito se refiere a la comprobación de que cada uno de los elementos visuales tengan un texto alternativo válido. Además los elementos decorativos tienen que tener un texto alternativo vacío, con el objetivo de que los lectores de pantalla los ignoren.

Con esta verificación beneficiamos a personas con diversidades funcionales de tipo visual, auditivo y con capacidades cognitivas limitadas.

Pese a no aparecer en el informe, mediante la herramienta automática *Siteimprove Accessibility Checker* hemos detectado errores relativos a esta verificación. Veremos un ejemplo aplicado sobre el publicador de noticias de actualidad en la página de inicio del sitio web, y que igualmente se reproducirá en los publicadores de noticias de las web temáticas, así como la solución al mismo.

Si inspeccionamos el código *HTML* de la página, observamos que las imágenes que acompañan a las noticias no tienen atributo «alt» definido, que es el atributo dentro de los elementos «img» que nos permite introducir texto alternativo. Estas imágenes al ir acompañadas del titular de la noticia, no nos aportan

información significativa por si solas, por lo que las consideraremos decorativas, haciendo que exista el atributo «alt», pero dejando su valor vacío.

```

1 <@adaptive_media_image["img"] fileVersion=dlAppServiceUtil.
   getFileEntry(imageClassPK?number).getFileVersion()/>
2 

```

Si accedemos a la plantilla en *FreeMarker* (ftl), relativa a este publicador de noticias, podemos modificar el elemento «img» incluyendo directamente el atributo «alt» como se muestra en el código con la solución. También se recomienda añadir el atributo «role» con el valor «presentation» para asegurarnos de que todos los lectores de pantalla ignoran el elemento.

```

1 <@adaptive_media_image["img"] alt="" role="presentation"
   fileVersion=dlAppServiceUtil.getFileEntry(imageClassPK?number).
   getFileVersion()/>
2 

```

Las páginas de la muestra modificadas para solucionar el problema derivado de este requisito son los relacionados en la tabla 4.1.

Tabla 4.1: Páginas de la muestra afectadas por la existencia de alternativas textuales.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso

4.2 Uso de encabezados

En este punto comprobamos si las etiquetas HTML de encabezado, se usan correctamente en el documento y en el caso de que se usen comprobamos si los encabezados están correctamente ordenados.

Con esta corrección podemos beneficiar a personas sin visión, visión limitada o capacidad cognitiva limitada.

A parte de con las herramientas de detección automáticas, disponemos de una herramienta manual concreta, *HeadingMaps*, de la que vimos un resumen en el apartado 2.5.

Podemos ver un ejemplo de este problema en la página de contacto, dónde el título de la página usa un encabezado de tipo 3, correspondiendo el tipo 2, dado que por encima sólo existe encabezado tipo 1, podemos verlo más claro usando la herramienta *HeadingMaps*, en la figura 4.1.

```

1 <div class="row">
2   <h3>Consultas</h3>
3 </div>

```

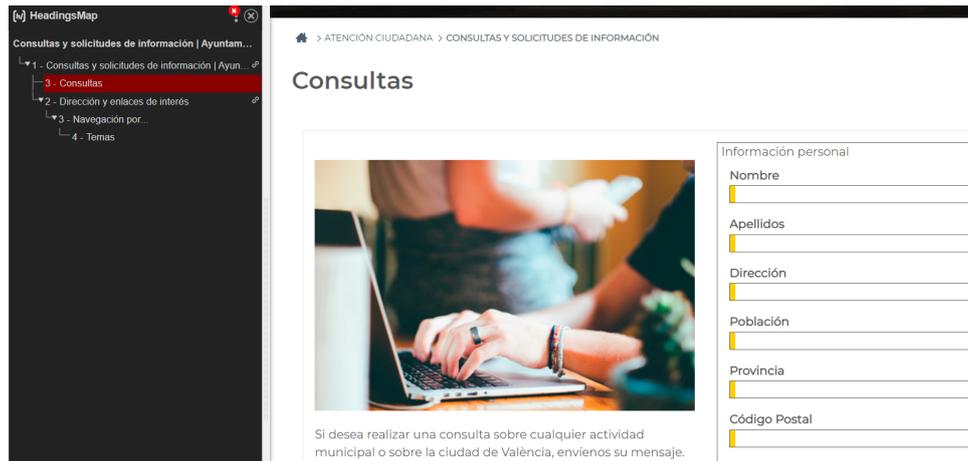


Figura 4.1: Detección de error de uso de encabezados con HeadingsMap.

Para corregirlo simplemente hemos de reordenar los encabezados correctamente, o si no es necesario indicar la etiqueta que corresponda. En este caso, modificamos el encabezado tipo 3 a encabezado tipo 2, quedando ordenado.

```

1 <div class="row">
2   <h2>Consultas</h2>
3 </div>

```

Otro ejemplo de mal uso de los elementos de encabezado, se produce cuando usamos un encabezado sin su correspondiente sección de contenido, digamos que ese encabezado no engloba un contenido textual, sino que hay varios encabezados consecutivos sin más. Esto puede llevar a confusión, sobretodo en el uso de lectores de pantalla y sería incorrecto pese a respetar el orden de los encabezados. Este error se ha detectado a través del informe del Observatorio de Accesibilidad y el inspector de código del navegador.

Este ejemplo es el que se produce en el apartado «A un clic» de la página de inicio.

```

1 <a title="Abrir documento Defensora personas con discapacidad" href
2   = "https://www.valencia.es/documents/20142/9735648/NUEVA.pdf/
3   a3f1b59f-9c2e-a122-809f-4dad357cc2a3?t=1636529378611">
4   <h2 class="label-title-campanyas">
5     Defensora personas con discapacidad
6   </h2>
7 </a>

```

Para corregir el problema sólo tenemos que sustituir la etiqueta de encabezado por una de párrafo en la plantilla de *Freemarker* correspondiente. El estilo no se verá afectado dado que se usa la misma clase CSS.

```

1 <a title="Abrir documento Defensora personas con discapacidad" href
  = "https://www.valencia.es/documents/20142/9735648/NUEVA.pdf/
  a3f1b59f-9c2e-a122-809f-4dad357cc2a3?t=1636529378611" >
2   <p class="label-title-campanyas">
3     Defensora personas con discapacidad
4   </p>
5 </a>

```

Las páginas afectadas por el uso incorrecto de encabezados son las relacionadas en la tabla 4.2.

Tabla 4.2: Páginas de la muestra afectadas por uso incorrecto de encabezados.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
3	Consultas y solicitudes de información	Contacto
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso

4.3 Uso de listas

Las comprobaciones del uso correcto de listas se refiere sobretodo a que cuando definimos elementos de lista, estos pertenezcan a un conjunto definido de estos. En lenguaje HTML el uso más común de conjunto de elementos de lista son las etiquetas «ul», para las listas desordenadas o «ol» para las listas ordenadas y cada uno de sus elementos se definen con la etiqueta «li», con al menos una ocurrencia. Otros usos menos comunes se realizan con las etiquetas «dt», para lista de términos y «dd» para lista de definiciones, los elementos dentro de este tipo de listas se etiquetan con «dl».

También es necesario verificar que no se esta simulando una lista, usando varios párrafos precedidos por caracteres especiales, como guiones o asteriscos.

Esta corrección puede beneficiar a personas sin visión, visión limitada o capacidad cognitiva limitada.

Para realizar las verificaciones podemos usar el informe del Observatorio de Accesibilidad o la herramienta automática *Siteimprove* para localizar la lista dentro de la página en concreto.

Veremos un ejemplo de simulación de lista a través de un párrafo con guiones en la página de solicitud de cita previa. Podemos observar en el código que efectivamente se intenta simular una lista usando una etiqueta «p» y varios párrafos precedidos del carácter especial guión.

```
1 <p class="bloque texto">
2   - Las citas se ofrecen en intervalos de tiempo. (La hora asignada
3     es para presentarse en el mostrador de recepci&oacute;n).
4   - Habr&aacute; que solicitar m&aacute;s de una cita en el caso de
5     que se vaya a realizar m&aacute;s de un tr&aacute;mite.
6   - Acudir&aacute; solo una persona, excepto para acompa&ntilde;
    amiento de personas dependientes.
7   - Se ruega puntualidad en el d&iacute;a y hora de la cita.
8 </p>
```

Para corregirlo tenemos que modificar el contenido de la página y el párrafo en una lista usando el etiquetado HTML correcto, en este caso una lista desordenada y con cuatro elementos.

```
1 <ul>
2   <li class="bloque_texto">Las citas se ofrecen en intervalos de
3     tiempo. (La hora asignada es para presentarse en el mostrador
4     de recepci&oacute;n).</li>
5   <li class="bloque_texto">Habr&aacute; que solicitar m&aacute;s de
6     una cita en el caso de que se vaya a realizar m&aacute;s de
7     un tr&aacute;mite.</li>
8   <li class="bloque_texto">Acudir&aacute; solo una persona, excepto
9     para acompa&ntilde;amiento de personas dependientes.</li>
10  <li class="bloque_texto">Se ruega puntualidad en el d&iacute;a y
11    hora de la cita.</li>
12 </ul>
```

Hay que tener en cuenta que cuando modificamos contenido es necesario modificarlo en todos los idiomas del sitio, al contrario que en las plantillas que ya se aplican a todos los idiomas. También podemos hacer partícipes a las personas contribuidoras del sitio para que aprendan de estos errores, dado que los mismos vienen de una contribución de los contenidos incorrecta.

Las páginas afectadas por esta comprobación son las recogidas en la tabla [4.3](#).

4.4 Tabla de datos

Para verificar el uso correcto de tablas de datos, una vez las identifiquemos con la etiqueta «table» comprobaremos que las mismas disponen de los encabezados etiquetados como «thead», cada celda de estos con «th» y el cuerpo de la tabla lo etiquetamos como «tbody», cada fila como «tr» y cada una de sus celdas como «td».

Tabla 4.3: Páginas de la muestra afectadas por uso incorrecto de listas.

ID	Nombre corto	Tipo
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
14	Solicitud de Cita Previa	Servicio / Proceso
15	Atención ciudadana	Servicio / Proceso

Esta verificación puede beneficiar a personas sin visión, visión limitada o capacidad cognitiva limitada.

Además del informe del Observatorio de Accesibilidad, podemos usar la herramienta manual *Web Developer Toolbar*, indicando en la pestaña *Information* que nos muestre la información de las tablas marcando *Display Table Information*, de esta forma podemos ver directamente marcadas sobre la página las tablas, de forma que las identifiquemos rápidamente, para poder inspeccionar el código HTML y revisarlo.

Un ejemplo de incumplimiento de esta verificación lo tendríamos en la página sobre accesibilidad, ya que existe una tabla en el contenido que no tiene definida sección de cabecera ni la de cuerpo, además de las etiquetas correspondientes a cada celda de la cabecera.

```

1 <table class="tablaccessos">
2   <tr>
3     <td>Navegador</td>
4     <td>Atajo de teclado</td>
5   </tr>
6   <tr>
7     <td>
8     <p>Explorer</p>
11     </td>
12     <td class="tablaccessos"><strong>Alt</strong> + tecla de acceso
13       + <strong>Enter</strong></td>
14   </tr>
15   ...
16   <tr>
17     <td>
18     <p> Konkeror</p>
21     </td>
22     <td class="tablaccessos"><strong>Ctrl</strong> + tecla de acceso
23     </td>
24   </tr>
25 </table>

```

Para corregirlo, hemos de añadir las etiquetas «thead» y «tbody» para distinguir la cabecera del cuerpo de la tabla, además de cambiar las etiquetas de las celdas «td» de la cabecera por «th», para identificarlas como celdas de encabezado de la columna.

```
1 <table class="tablaccesos">
2   <thead>
3     <tr>
4       <th>Navegador</th>
5       <th>Atajo de teclado</th>
6     </tr>
7   </thead>
8   <tbody>
9     <tr>
10      <td>
11        <p>Explorer</p>
14      </td>
15      <td class="tablaccesos"><strong>Alt</strong> + tecla de
16        acceso + <strong>Enter</strong></td>
17    </tr>
18    ...
19    <tr>
20      <td>
21        <p> Konkeror</p>
24      </td>
25      <td class="tablaccesos"><strong>Ctrl</strong> + tecla de
26        acceso</td>
27    </tr>
28  </tbody>
29</table>
```

Independientemente del ejemplo visto anteriormente, nos podemos encontrar errores heredados que pueden obligarnos a buscar alternativas accesibles a ciertas soluciones.

En este sentido nos referimos al componente de calendario con selector de días, conocido como *Datepicker* y que nos proporciona *Bootstrap 4*, que es un *Framework* de CSS de código abierto. Este componente se estructura como una tabla y produce errores de accesibilidad por tratarse de una tabla compleja. Una posible solución pasaría por usar otro componente, o esperar una versión accesible de este en futuras versiones. En principio asumiremos estos errores aunque quedará pendiente esta mejora, esto formaría parte de una futura revisión el proceso de mejora continua de la accesibilidad. Dicho componente se usa en las secciones de agenda de la ciudad de la página de inicio y las páginas de inicio de las páginas temáticas, como se detalla en la tabla 4.4.

4.5 Agrupación estructural

Las comprobaciones de este apartado, relacionadas con la agrupación estructural, se refieren a verificar que no se estén utilizando etiquetas HTML «br» para simular distintos párrafos, dentro de una misma etiqueta de párrafo. Tampoco la simulación de estos mediante etiquetas «div». Además de que en una misma página no existan más de 10 etiquetas «br» en total.

Tabla 4.4: Páginas de la muestra afectadas por problemas con las tablas de datos.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
4	Accesibilidad	Decl. accesibilidad
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso

La comprobación de la agrupación estructural puede beneficiar a personas sin visión, visión limitada o capacidad cognitiva limitada.

Para realizar esta revisión es recomendable utilizar cualquiera de las herramientas automáticas. En este caso hemos detectado el error a través del informe del Observatorio de Accesibilidad, solicitado a través de la herramienta propia de este.

Uno de los ejemplos detectados sobre este error lo podemos ver en el contenido la página de aviso legal, esta es una de las páginas que obligatoriamente se tiene que incluir en la muestra. Podemos observar que se han detectado tres etiquetas «br» dentro de otra etiqueta «p», simulado varios párrafos. Además observamos que se ha simulado también una lista, problema descrito en el apartado 4.3.

```

1 <P class="bloque_texto">&sdot; No alterar el contenido de la
   informaci&oacute;n.<BR/>
2 &sdot; No desnaturalizar el sentido de la informaci&oacute;n.<BR/>
3 &sdot; Mencionar la fuente de la informaci&oacute;n.<BR/>
4 &sdot; No dar a entender que el Ayuntamiento patrocina o apoya la
   actividad en la que se reutiliza la informaci&oacute;n.
5 </P>

```

Para corregirlo modificaremos la etiqueta «p», que introduce los párrafos por la etiqueta «ul», para crear una lista desordenada. Además cada elemento de la lista estará contenida en la etiqueta «li».

```

1 <ul>
2   <li class="bloque_texto">No alterar el contenido de la informaci&
   oacute;n.</li>
3   <li class="bloque_texto">No desnaturalizar el sentido de la
   informaci&oacute;n.</li>
4   <li class="bloque_texto">Mencionar la fuente de la informaci&
   oacute;n.</li>
5   <li class="bloque_texto">No dar a entender que el Ayuntamiento
   patrocina o apoya la actividad en la que se reutiliza la
   informaci&oacute;n.</li>

```

6

Este problema se reproduce en las páginas relacionadas en la tabla 4.5.

Tabla 4.5: Páginas de la muestra con errores de agrupación estructural.

ID	Nombre corto	Tipo
4	Accesibilidad	Decl. accesibilidad
5	Aviso legal	Legal
15	Atención ciudadana	Servicio / Proceso

4.6 Separación de contenido y presentación

En este apartado nos referimos a los problemas derivados del uso de tablas para maquetar contenidos dentro de la página, cosa que produce problemas en los lectores de pantalla. Además, en la implementación de sitios web, ya conocemos que esta no es una buena práctica, también por problemas de adaptación a distintas resoluciones o visualización en dispositivos móviles.

También comprobamos el uso de CSS para transmitir información, haciendo uso de los pseudo-elementos «before» o «after» y mediante la propiedad «content». La función de estos pseudo-elementos es incluir contenido directamente desde el CSS sin necesidad de que exista previamente en el código HTML.

Estas correcciones pueden ayudar a personas sin visión, visión limitada o capacidad cognitiva limitada.

En el informe del Observatorio de Accesibilidad aparecen errores en todas las páginas de la muestra ya que se hace uso de los elementos «before» y «after» que hemos nombrado anteriormente, aunque estos simplemente se usan para ocultar y mostrar elementos decorativos de la interfaz y hacerla más interactiva, por lo que en un principio se podría admitir en el ámbito de la accesibilidad, ya que no afecta a los lectores de pantalla que ignoran este tipo de comportamientos orientados simplemente a la presentación. Además estos pseudo-elementos de CSS se usan desde un fichero CSS importado por *Liferay* y sobre el que se basa parte sus elementos de interfaz, por lo que su sobreescritura resulta complicada.

Por lo tanto, no será necesario corregir este error por considerarlo un falso positivo relacionado con la inserción de contenidos desde las hojas de estilo. Tampoco hemos encontrado errores relativos al uso de tablas para maquetación dentro de la muestra seleccionada.

4.7 Identificación del idioma principal

Es importante, para los lectores de pantalla, conocer el idioma principal de la página, sobretodo en lo referente al acento a utilizar durante la lectura de los contenidos. Para definirlo, dentro de una página será necesario indicar en el atributo «lang» de la etiqueta HTML.

Con la lectura en voz alta con el acento e idioma o reinterpretación correspondiente se pueden beneficiar las personas sin visión, visión limitada, capacidad cognitiva limitada, sin audición o audición limitada.

Dentro del sitio web de *Ajuntament de València* disponemos del sitio en dos idiomas, valenciano y castellano, por lo que según el idioma seleccionado el atributo «lang» tendrá un valor u otro y siempre respetando la normativa ISO que define los códigos internacionales para los idiomas.

Se está trabajando en la inclusión del idioma inglés, bajo demanda de algunos servicios, como el Servicio de Turismo e Internacionalización.

También es muy recomendable, que si encontramos elementos dentro de una página, que usen un idioma distinto al principal, podemos definir en la etiqueta que contiene el texto el atributo «lang», indicando el idioma para ese texto en concreto e independiente del idioma principal de la página. Veremos que hay un requisito relativo a esto tratado en el apartado 4.15 de este mismo capítulo.

Veremos a continuación el inicio de la etiqueta HTML para cada uno de los idiomas.

```
1 <html class="ltr yui3-js-enabled" dir="ltr" lang="ca-ES">
```

```
1 <html class="ltr yui3-js-enabled" dir="ltr" lang="es-ES">
```

Gracias a la gestión de los idiomas integrada en la plataforma *Liferay*, no encontramos ningún error de esta categoría, según el informe del Observatorio de Accesibilidad, que sólo implica la definición del idioma principal.

4.8 Navegación con *JavaScript* accesible y control de usuario

Llegados a este punto comprobaremos que algunas interacciones realizadas mediante *Javascript* no alteren la accesibilidad de la página en lo relativo a permitir interactuar con los distintos elementos mediante el uso del teclado, así como para tener el control para activar o desactivar el movimiento de elementos, parpadeos, actualizaciones o redirecciones de página.

Si tenemos en cuenta estos controles podemos ayudar a las personas sin visión, visión limitada, sin audición, con audición limitada, sin capacidad vocal, con problemas de manipulación o fuerza limitadas o las personas con problemas por convulsiones por foto-sensibilidad.

Cabe recordar que *Javascript* es un lenguaje que nos permite realizar actualizaciones dinámicas sobre la página ya cargada y definir funciones de comportamiento sobre acciones realizadas en elementos HTML. Además se ejecuta sin necesidad de compilación previa y sobre el propio navegador del cliente.

Verificaremos que los elementos que admiten interacción son accesibles y compatibles con los lectores de pantalla, para eso podemos hacer uso del atributo «`tabindex`», para asegurarnos de que pueden obtener el foco cuando navegamos con teclado o del atributo «`role`», para indicar información sobre el propósito de ese elemento dentro de la página.

En la muestra tampoco encontramos ningún error de este tipo, dado que la mayoría de la funcionalidad del sitio esta implementada directamente en Java, mediante el uso de «Portlets», como se conocen los módulos en *Liferay* o bien con componentes *Bootstrap* o *jQuery*, basados en *Javascript* pero que ya tienen en cuenta la accesibilidad para la ejecución de funciones desde cualquier tipo de dispositivo de entrada.

4.9 Formularios y etiquetas

En este punto comprobaremos que los formularios HTML, definidos entre etiquetas «`form`», tienen todos los campos que permiten su edición correctamente etiquetados, de forma que se pueda identificar fácilmente, qué etiqueta corresponde a cada uno. También la definición de aquellos campos que sean obligatorios.

El objetivo de esta comprobación es mejorar la accesibilidad en beneficio de las personas sin visión, visión limitada, sin capacidad vocal, con limitaciones de manipulación o fuerza, alcance limitado o capacidad cognitiva limitada.

Para definir las etiquetas que corresponden a cada campo haremos uso de algunos atributos de WAI-ARIA (*Accessible Rich Internet Applications Suite*), estándar creado por W3C, para enriquecer el etiquetado HTML y así permitir enviar información adicional a las tecnologías de asistencia. En este caso haremos uso de «`aria-labelledby`» para indicar que elemento «`label`» corresponde a cada campo del formulario. En el caso de no disponer de una etiqueta representada por un elemento «`label`», podríamos definir el texto del mismo directamente sobre el atributo «`aria-label`».

Tenemos otra alternativa con el mismo objetivo, sin necesidad de hacer uso de atributos WAI-ARIA, usando el atributo «`for`» en los elementos «`label`», de forma que indicaremos como valor el «`id`» del elemento que representa el campo al que queremos etiquetar.

En la muestra hemos incluido una página con un formulario, en concreto el formulario de consultas y solicitudes de información y que además inicialmente ya cumple con las validaciones de este punto, dado que se indica como campo obligatorio el asunto, usando el atributo «`aria-required`» con el valor «`true`».

```
1 <form ...>
2 ...
3 <textarea class="field form-control error-field" id="
   _es_valencia_base_consultas..._INSTANCE_TIER46Hd7xXX_consulta"
   name="_es_valencia_base_consultas...
   _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_consulta" rows="4" cols="50" aria-
   required="true" aria-errormessage="_es_valencia_base_consultas_
```

```

..._INSTANCE_TIER46Hd7xXX_consultaHelper" aria-invalid="true"></
textarea>
...
4
5 </form>

```

Respecto de las etiquetas definidas por los elementos «label» hemos usado la opción de indicar el atributo «for» en la misma, con el valor del «id» del campo al que hace referencia. A continuación vemos un ejemplo del elemento «label» que hace referencia al campo «textarea» del código anterior, además se muestra un asterisco junto al «label» indicando que se trata de un campo obligatorio, de forma que resulta de ayuda para las personas usuarias y permite identificar los campos antes de rellenarlos ni realizar ninguna validación.

```

1 <form ...>
2 ...
3 <label class="control-label" for="_es_valencia_base_consultas_...
   _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_consulta">Consulta
4 <span class="reference-mark text-warning" id="qfkd__column2__1"><
   svg aria-hidden="true" class="lexicon-icon lexicon-icon-asterisk
   " focusable="false"><use href="https://www.valencia.es/o/
   valencia-theme/images/clay/icons.svg#asterisk"></use></svg></
   span>
5 <span class="hide-accessible">Requerido</span>
6 </label>
7 ...
8 </form>

```

Por lo tanto, podemos decir que se cumplen las verificaciones descritas en este punto y por lo que no tendríamos que hacer cambios en este sentido, aunque en el siguiente punto veremos que si podemos mejorar en algo el formulario descrito.

4.10 Formularios y estructura

Ya hemos visto algunas comprobaciones sobre los formularios a tener en cuenta en el apartado anterior, ahora seguiremos viendo comprobaciones a realizar sobre los mismos, pero relacionados con la estructura y la organización.

Comprobaremos que si los formularios incluyen botones de opción, los mismos se encuentren correctamente identificados y agrupados. Evitaremos el uso de elementos de encabezado para la agrupación de campos, para ello usaremos elementos «fieldset», siempre y cuando el formulario tenga más de 8 campos editables. Dentro del elemento «fieldset» deberá existir siempre un elemento «legend» que define el nombre del grupo de forma significativa. Por último verificaremos que no se usen elementos «select» con más de 24 valores seleccionables.

Teniendo en cuenta estos aspectos podemos mejorar el uso para personas sin visión con visión limitada, con limitaciones en la manipulación o fuerza o con capacidad cognitiva limitada.

Siguiendo con la página de la muestra que vimos en el apartado anterior y teniendo en cuenta las verificaciones sobre la estructura, podemos observar que en

el mismo no se hacen agrupaciones de campos, teniendo más de 8. Relacionamos la página afectada en la tabla 4.6.

```

1 <form ...>
2   <div ...>
3     <label class="control-label" for="_es_valencia_base_consultas_
4       ..._INSTANCE_TIER46Hd7xXX_nombre">
5       Nombre
6     </label>
7     <input class="field orange-input form-control" id="
8       _es_valencia_base_consultas_..._INSTANCE_TIER46Hd7xXX_nombre
9       " type="text" value="" autocomplete="name">
10    </div>
11   <div ...>
12     <label class="control-label" for="_es_valencia_base_consultas_
13       ..._INSTANCE_TIER46Hd7xXX_apellidos">
14       Apellidos
15     </label>
16     <input class="field orange-input form-control" id="
17       _es_valencia_base_consultas_...
18       _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_apellidos" type="text" value=""
19       autocomplete="family-name">
20    </div>
21   ...
22 </form>

```

Para corregir el problema crearemos dos agrupaciones de campos nuevas, una para agrupar los campos con los datos personales y la otra para agrupar la información sobre la propia consulta. Las modificaciones se harán sobre el «Portlet» concreto que se encarga de mostrar el formulario. A continuación veremos el código resultante de la modificación, haciendo uso de las etiquetas «fieldset» y «legend».

```

1 <form ...>
2 <fieldset>
3   <legend class="fieldset-legend">Informaci&oacute;n personal</
4     legend>
5   <div ...>
6     <label class="control-label" for="
7       _es_valencia_base_consultas_...
8       _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_nombre">
9     Nombre
10    </label>
11    <input class="field orange-input form-control" id="
12      _es_valencia_base_consultas_...

```

```

        _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_nombre" type="text" value=""
        autocomplete="name">
9     </div>
10    <div ...>
11        <label class="control-label" for="
        _es_valencia_base_consultas_...
        _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_apellidos">
12            Apellidos
13        </label>
14        <input class="field orange-input form-control" id="
        _es_valencia_base_consultas_...
        _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_apellidos" type="text" value=""
        autocomplete="family-name">
15    </div>
16    ...
17 </fieldset>
18 <fieldset>
19     <legend class="fieldset-legend">Consulta</legend>
20     <div ...>
21         <label class="control-label" for="
        _es_valencia_base_consultas_...
        _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_consulta">
22             Consulta
23         </label>
24         <input class="field orange-input form-control" id="
        _es_valencia_base_consultas_...
        _INSTANCE_TIER46Hd7xXX_consulta" type="textarea" value="">
25     </div>
26     ...
27 </fieldset>
28 </form>

```

Tabla 4.6: Páginas de la muestra afectadas por uso incorrecto de formularios y estructuras.

ID	Nombre corto	Tipo
3	Consultas y solicitudes de información	Contacto

4.11 Título de página y de marcos

Continuando con las verificaciones, en este apartado revisaremos que las páginas y los marcos tengan correctamente definido el título, mediante el uso de la etiqueta «title» para las páginas o del atributo «title» de la etiqueta «iframe», para los marcos. Además se verificará que el valor no sea vacío, ni otros textos genéricos. También se comprueba que los títulos de la muestra sean distintos entre sí.

Esta verificación beneficia a las personas sin visión, con visión limitada, sin capacidad vocal, con limitación para manipular o con fuerza limitada o con capacidad cognitiva limitada.

En principio a nivel de títulos de página no encontramos ningún problema de accesibilidad dentro de la muestra, pero es distinto si observamos los marcos

incluidos en la página de inicio. En la misma encontramos 3 marcos en total, uno se usa para incluir una integración con la red social *Facebook*, otro para integrarnos con *Twitter* y por último otro que integra la página de Geoportal, propio del Ayuntamiento, dentro de la página.

Por ejemplo, en el marco que integra *Facebook*, al obtener el código necesario para la inclusión desde el sitio web para desarrolladores de *Facebook*, se nos genera el código fuente del marco, pero sin el atributo «title».

```
<iframe allow="autoplay; clipboard-write; encrypted-media; picture-in-picture; web-share" allowfullscreen="true" frameborder="0" height="500" scrolling="no" src="https://www.facebook.com/plugins/page.php?href=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2FAjuntamentVLC&tabs=timeline&width=340&height=500&small_header=false&adapt_container_width=true&hide_cover=false&show_facepile=true&appId=343009292386394" width="340"></iframe>
```

Para corregirlo simplemente tendremos que añadir el atributo y poner un título representativo del contenido del marco. Repetiremos el mismo procedimiento para el resto de marcos y cada vez que hagamos uso de estos.

```
<iframe allow="autoplay; clipboard-write; encrypted-media; picture-in-picture; web-share" allowfullscreen="true" frameborder="0" height="500" scrolling="no" src="https://www.facebook.com/plugins/page.php?href=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2FAjuntamentVLC&tabs=timeline&width=340&height=500&small_header=false&adapt_container_width=true&hide_cover=false&show_facepile=true&appId=343009292386394" title="Timeline Facebook" width="340"></iframe>
```

Por lo tanto, la única página de la muestra afectada sería la relacionada en la tabla 4.7.

Tabla 4.7: Páginas de la muestra afectadas por problemas con los títulos de página y marcos.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio

4.12 Enlaces descriptivos

En este apartado nos centramos en los enlaces, comprobando que los mismos son descriptivos del destino al que nos dirigen. Estas comprobaciones se centran principalmente en el texto del enlace o la alternativa textual en el caso de que el enlace sea un elemento distinto.

Por una parte, los enlaces no pueden ser frases genéricas del estilo «pulse aquí» o «haga clic aquí», siendo necesaria una descripción del destino, e incluso si se abre en ventana nueva o no.

Por otra parte, los textos de los enlaces no pueden ser demasiado largos, tienen que ser descriptivos pero concisos. Se comprobará que no superan los 250 caracteres.

Estas comprobaciones benefician, al igual que el apartado anterior, a las personas sin visión, con visión limitada, sin capacidad vocal, con limitación para manipular o con fuerza limitada o con capacidad cognitiva limitada.

En este caso, podemos observar gracias al informe de accesibilidad web del Observatorio de Accesibilidad, que varias páginas de la muestra se ven afectadas por este problema, se relacionan en la tabla 4.8.

En todos los casos se produce el problema descrito sobre un enlace textual demasiado largo, y ocurre por la aplicación de la plantilla que se encarga de mostrar la portada de noticias, tanto en la página de inicio, como en cada una de las páginas temáticas. En concreto el enlace engloba el título y el subtítulo de la noticia, de forma que supera los caracteres máximos descritos anteriormente. Podemos ver un ejemplo en el siguiente código.

```

1 <a class="view-link" href="/val/actualidad/-/content/renovaci%C3%
  B3n-
2 ides">
3   <h3 class="bloque-titulo first-column-text">Val&egrave;ncia
      renova les instal&middot;lacions esportives elementals dels
      barris de la ciutat</h3>
4   <p class="bloque-subtitulo first-column-subtext" style="line-
      height:normal">La proposta va ser aprovada en el proc&eacut
      e;s de Pressupostos Participatius i implica el manteniment i
      la reparaci&oacute; de les instal&middot;lacions a l'aire
      lliure danyades, aix&iacute; com la seua modernitzaci&oacute;
      ;</p>
5 </a>

```

Para corregirlo modificaremos la plantilla definida en *Freemarker*, haciendo que el enlace sea únicamente el título de la noticia. Aplicado sobre el ejemplo anterior resultaría como sigue. Además en el *backend* definiremos esta limitación a la hora de contribuir el título de las noticias.

```

1 <a class="view-link" href="/val/actualidad/-/content/renovaci%C3%
  B3n-
2 ides">
3   <h3 class="bloque-titulo first-column-text">Val&egrave;ncia
      renova les instal&middot;lacions esportives elementals dels
      barris de la ciutat</h3>
4 </a>
5 <p class="bloque-subtitulo first-column-subtext" style="line-height
      :normal">La proposta va ser aprovada en el proc&eacut
      e;s de Pressupostos Participatius i implica el manteniment i
      la reparaci&oacute; de les instal&middot;lacions a l'aire lliure
      danyades, aix&iacute; com la seua modernitzaci&oacute;
      ;</p>

```

Tabla 4.8: Páginas de la muestra afectadas por problemas con enlaces.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso

4.13 Cambios de contexto

En el ámbito de los sitios web, entendemos por cambio de contexto la apertura de una nueva ventana, una nueva pestaña, abrir una aplicación o cambiar el foco del elemento. Una vez definido este, en esta verificación comprobaremos que no se realicen cambios de contexto inesperados para las personas usuarias, de forma automática quitando el control a las mismas. Por eso controlaremos que estos cambios no se produzcan al cargar la página, cuando un elemento obtenga el foco o cuando hagamos un cambio en un elemento desplegable.

Esta verificación beneficia a las personas sin visión, con visión limitada, sin capacidad vocal, con limitación para manipular o con fuerza limitada o con capacidad cognitiva limitada.

Dentro de la muestra seleccionada, y siempre en base al informe de accesibilidad obtenido con la herramienta automática del Observatorio de Accesibilidad, no se han encontrado problemas relacionados con el cambio de contexto. Hemos evitado estos problemas al dar siempre el control a las personas usuarias para realizar los cambios de contexto, relacionados con acciones voluntarias de las mismas, como hacer clic en un botón o en una opción de menú para realizar estos cambios.

4.14 Compatibilidad

En esta sección comprobaremos los errores de sintaxis incluidos en el código HTML y CSS de la página de forma que puedan procesarse correctamente por los navegadores o dispositivos de lectura.

En el código HTML, se verificará el anidamiento correcto de los elementos, con la correcta apertura y cierre de las etiquetas, la repetición innecesaria de atributos y que los valores de los mismos estén entrecomillados. También que se identifiquen los elementos de forma unívoca y que tampoco sean únicas las teclas de acceso rápido o «accesskey», atributo que nos permite usar el teclado para accionar enlaces con una combinación de teclas definida, dentro de la misma página.

Para la corrección de sintaxis en HTML podemos usar el validador de HTML publicado por el W3C y que podemos usar de forma gratuita y en línea. El mismo esta disponible en la URL <https://validator.w3.org/>.

Respecto del uso de hojas de estilos (CSS), además de la correcta sintaxis, se comprobará el uso de elementos y atributos obsoletos y que algunos navegadores ya no soportan.

Esta verificación puede beneficiar a las personas con ausencia o limitación de visión.

Dentro del informe de la herramienta automática del Observatorio de Accesibilidad, observamos que este error afecta a todas las páginas de la muestra. Esto se debe a que el *Framework Liferay*, que definimos en el apartado 2.1, sobre el que esta implementado el sitio web, importa hojas de estilos que contienen elementos y atributos obsoletos. Para detectar los errores de sintaxis de CSS nos puede resultar muy útil el Servicio de Validación de CSS, desarrollado por W3C, accesible a través de la URL <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>.

Debido a ser un problema heredado desde el propio *Framework* resulta difícil de reparar, por lo que abriremos una incidencia con el soporte de *Liferay*, para que consideren la solución en próximas versiones.

Este problema se produce en todas las páginas de la muestra, relacionadas en la tabla 4.9, pero como veremos en los resultados finales podemos asumir algunos errores para que la valoración de la accesibilidad se considere igualmente correcta, incluyendo siempre estos problemas en las futuras mejoras, en un proceso de mejora continua.

4.15 Identificación de los cambios de idioma

A partir de este apartado, empezamos a ver verificaciones de requisitos de nivel de accesibilidad AA, por lo que algunos de estos complementan algunas de las comprobaciones ya vistas. Este apartado es un ejemplo perfecto, dado que realizaremos una comprobación más exhaustiva de los idiomas dentro de la página, y complementa el apartado 4.7.

Comprobaremos que los atributos «lang» usen valores válidos, respecto de los códigos estándares de idiomas. Por otra parte también los botones o enlaces de cambio de idioma se tienen que identificar correctamente como tal, usando el mismo atributo. De la misma forma en enlaces que abran documentos en otros idiomas.

Podemos beneficiar a las personas con problemas de visión limitada o nula, de audición limitada o nula o con capacidad cognitiva limitada.

Es recomendable revisar los contenidos, al menos los más significativos, con algún texto independiente en otro idioma que no sea el principal y marcarlo, como por ejemplo, en el siguiente párrafo dentro de la política de *Cookies*, marcando los textos en inglés con una etiqueta «span» y el atributo «lang».

```
<p>En particular, este sitio Web utiliza <span lang="en-US">Google Analytics</span>, un servicio analítico de web prestado
```

```

por <span lang="en-US">Google, Inc.</span> con domicilio en los
Estados Unidos con sede central en 1600 <span lang="en-US">
Amphitheatre Parkway, Mountain View, California</span> 94043.
Para la prestaci&ocute;n de estos servicios, estos utilizan <
span lang="en-US">cookies</span> que recopilan la informaci&
oacute;n, incluida la direcci&ocute;n IP del usuario, que ser&
aacute; transmitida, tratada y almacenada por Google en los t&
eacute;rminos fijados en la Web Google.com. Incluyendo la
posible transmisi&ocute;n de dicha informaci&ocute;n a
terceros por razones de exigencia legal o cuando dichos terceros
procesen la informaci&ocute;n por cuenta de Google.</p>

```

Podemos considerar que en principio cumplimos el requisito para todas las páginas de la muestra, aunque la detección de estos problemas con las herramientas automáticas se hace más complicada para comprobaciones tan exhaustivas, por lo que tendremos que formar bien a los contribuidores para que apliquen estos conocimientos desde la introducción de la información, incluso cuando alternemos entre castellano y valenciano dentro de una misma página, hace falta ser pro-activos con la accesibilidad.

Tabla 4.9: Páginas de la muestra afectadas por problemas de compatibilidad.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
2	Mapa Web	Mapa web
3	Consultas y solicitudes de información	Contacto
4	Accesibilidad	Decl. accesibilidad
5	Aviso legal	Legal
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso
14	Solicitud de Cita Previa	Servicio / Proceso
15	Atención ciudadana	Servicio / Proceso
16	Trámites	Servicio / Proceso
17	Buscador	Búsqueda
18	Transparencia	Servicio / Proceso
19	Noticia Premi Senyera	Aleatoria
20	Campaña Plan Resistir 2021	Aleatoria
21	Agenda Un siglo de Premios Nobel	Aleatoria

4.16 Legibilidad y contraste suficiente

Es importante considerar que la legibilidad de un texto depende de las combinaciones de colores elegidos para el primer plano, con la propiedad «color» y para el fondo, con la propiedad «background» o «background-color», sobre el que se muestra, de forma que estos deben cumplir un ratio de contraste, definido por el W3C, para cumplir con los requerimientos. También depende de la alineación del texto, que tendrá que ser siempre a la izquierda en párrafos y sin hacer uso de espaciados especiales para entrelineado, entre letras o entre palabras. Esto puede llevar a confusión a la hora de seguir un texto, y obligar a algunas personas a realizar un sobreesfuerzo en la lectura, sobretodo con visión limitada, sin percepción correcta del color o con capacidad cognitiva limitada.

También hay que tener en cuenta los textos y contraste de color en textos incluidos en imágenes, aunque de entrada, lo mejor es evitar el uso de estos dentro de imágenes.

Existe una herramienta exclusiva para la detección de estos problemas de contraste que podemos usar en cualquier parte del sitio web, incluso a la hora de seleccionar colores en la fase de diseño. La herramienta es *Colour Contrast Analyser*, basada en el algoritmo de cálculo creado por el W3C para el ratio, y que introducimos en el apartado 2.5. Su uso es muy sencillo, seleccionaremos el color de fondo y el de fuente y nos mostrará el ratio de contraste y si cumple con el nivel de accesibilidad A o AA, sólo admitiremos el AA, en nuestro caso.

En principio el informe de accesibilidad web, tras analizar la muestra, nos indica que tenemos errores en todas las páginas, aunque en este caso se trata de un falso positivo, también muy común en las herramientas automáticas para esta comprobación, ya que se limita a revisar las hojas de estilo sin comprobar la aplicación de algún estilo en línea. Por ello, en los casos en que tengamos dudas, lo mejor es usar la herramienta manual indicada en el párrafo anterior. En concreto el falso positivo se encuentra en el CSS del pie de página, pero lo corregiremos para evitar el error en el informe. Dejando el color del primer plano de color blanco sobre fondo negro.

```
1 #footer-enlaces {  
2     background: #000;  
3     color: #FFF;  
4 }
```

Si hemos encontrado dos errores de contraste, el primero de ellos en la página temática de «Cultura y Fiestas», en el menú de elementos en forma de caja el ratio de contraste no llega al mínimo para texto normal, como podemos ver en la figura 4.2 usando la herramienta *Colour Contrast Analyser*.

Para resolverlo, accederemos a modificar el color del fondo asignado a la categoría «Fiestas», que produce el conflicto. Resultando como se observa en la figura 4.3.

El segundo error se produce en menú de cajas similar pero para otra categoría pero en el apartado de «Educación y Deportes», por lo que listamos las páginas afectadas en la tabla 4.10.

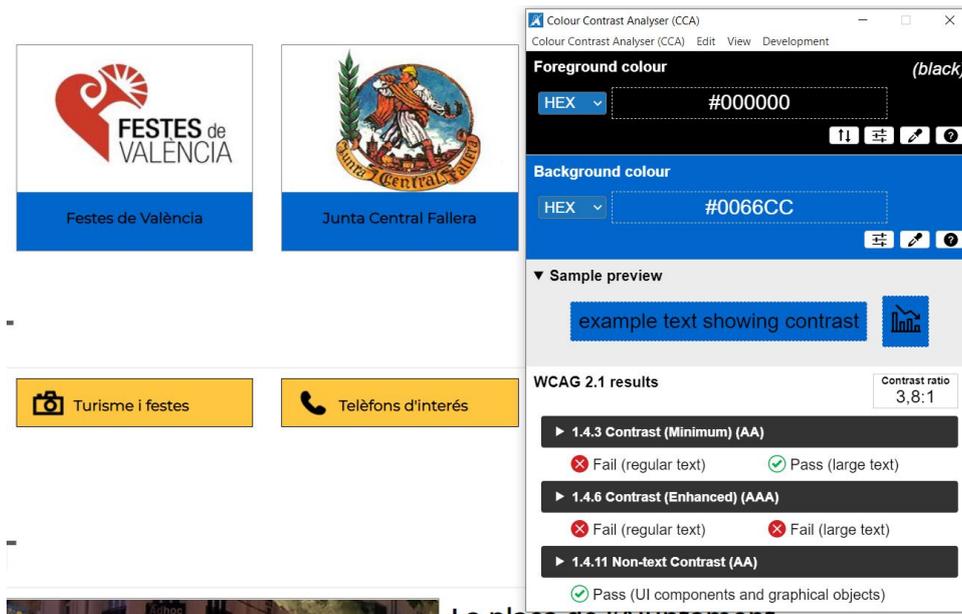


Figura 4.2: Contraste incorrecto en página temática «Cultura y Fiestas».

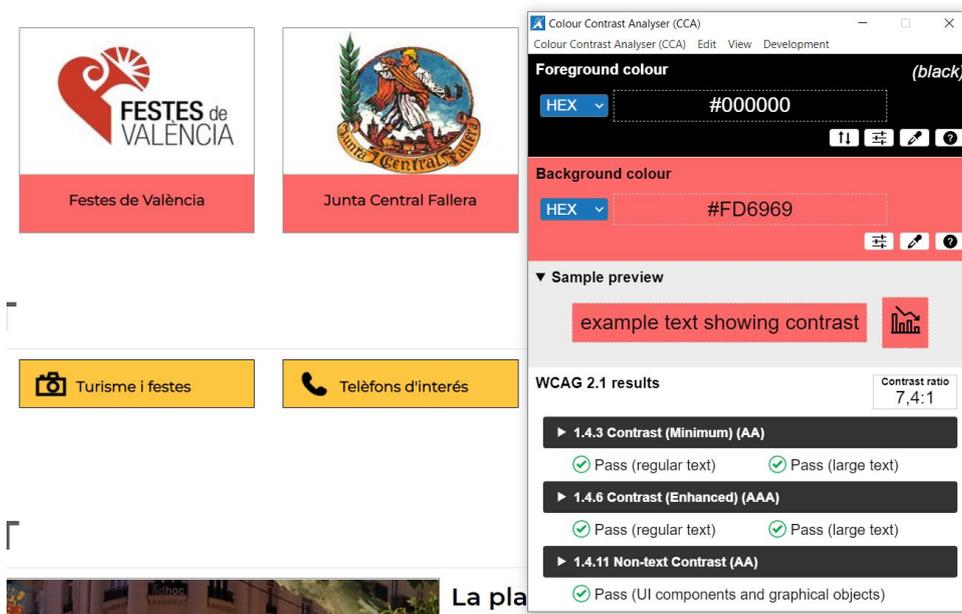


Figura 4.3: Contraste correcto en página temática «Cultura y Fiestas».

Tabla 4.10: Páginas de la muestra afectadas por problemas de legibilidad y contraste suficiente.

ID	Nombre corto	Tipo
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso

4.17 Maquetación adaptable

Por maquetación adaptable nos referimos al hecho de que el sitio web ha de tener unas hojas de estilo que permitan la visualización de la página en distintos dispositivos y con distintas resoluciones, lo que conocemos por «responsive». Haciendo uso para ello de «media-queries» en los CSS o componentes *Bootstrap*. *Bootstrap* ya lo introdujimos en el apartado 4.4 y «media-queries» se refiere a la aplicación de distintos estilos según la resolución del dispositivo, incluso una impresora como dispositivo de salida.

También comprobaremos que la página no bloquee la opción de realizar la función de zoom usando el cliente con el que navegamos por el sitio web.

Esta verificación beneficia a las personas con visibilidad limitada.

El menú principal y secundario del sitio web, que se muestra en todas las páginas, usa las «media-queries» para cambiar los estilos según el tamaño del «viewport» del dispositivo cliente, podemos ver la diferencia entre los estilos del menú en la figura 4.4 y en la figura 4.5.



Figura 4.4: Estilo de los menús usando «media-queries» para «viewport» ancho.



Figura 4.5: Estilo de los menús usando «media-queries» para «viewport» estrecho.

En la muestra seleccionada no encontramos ningún error relativo a esta verificación, ya que hacemos uso de los elementos comentados anteriormente para hacer las páginas adaptativas a todas las distintas resoluciones y dispositivos.

4.18 Múltiples vías de navegación

Esta verificación resulta muy sencilla, ya que únicamente se trata de comprobar que existe un mapa del sitio web, de forma que se facilita la navegación por el mismo, simplemente accediendo a este. Además también se verifica si complementaria o adicionalmente se dispone de un buscador dentro del sitio web.

Esta comprobación beneficia a las personas sin visión, con visión limitada, sin capacidad vocal, con limitaciones de fuerza o manipulación o con capacidad cognitiva limitada.

En el caso del sitio web del *Ajuntament de València*, disponemos de las dos alternativas de navegación descritas. En primer lugar tenemos el mapa web accesible desde el pie de cualquier página del sitio web identificado con un enlace del mismo nombre o pulsando la tecla de acceso rápido «m» por lo que no existen problemas en este punto al respecto de las múltiples vías de navegación.

En segundo lugar se dispone de un buscador generado integrado en el sitio web y accesible desde cualquier página a través del menú principal.

Por último y adicionalmente, siempre disponemos del camino de migas, con excepción de la página de inicio y las páginas temáticas, que nos permite una alternativa de navegación, además de indicar en que página nos encontramos actualmente.

4.19 Independencia de dispositivo

Para asegurar la independencia del dispositivo que empleemos tenemos que verificar algunos puntos.

En primer lugar, verificaremos que no se hace uso de la propiedad CSS «outline» con valor «0» en elementos que permiten interaccionar con ellos, esta propiedad lo que hace es ocultar el borde que nos indica que el elemento está seleccionado, incluso cuando navegamos con el teclado.

En segundo lugar, comprobaremos que no se hace un uso abusivo del atributo «tabindex», el cuál se usa para alterar el orden de tabulación establecido de forma predefinida.

En tercer lugar, se comprueba que se pueda operar con el contenido independientemente de la orientación de pantalla.

Por último, verificaremos que se hace un uso correcto de los atributos de auto-completado en los formularios.

Estas verificaciones benefician a las personas sin visión o con visión limitada, sin audición, sin capacidad vocal, con limitaciones de fuerza o manipulación, con alcance limitado o con capacidad cognitiva limitada.

Tabla 4.11: Páginas de la muestra afectadas por problemas de independencia de dispositivo.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
2	Mapa Web	Mapa web
3	Consultas y solicitudes de información	Contacto
4	Accesibilidad	Decl. accesibilidad
5	Aviso legal	Legal
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso
14	Solicitud de Cita Previa	Servicio / Proceso
15	Atención ciudadana	Servicio / Proceso
16	Trámites	Servicio / Proceso
17	Buscador	Búsqueda
18	Transparencia	Servicio / Proceso
19	Noticia Premi Senyera	Aleatoria
20	Campaña Plan Resistir 2021	Aleatoria
21	Agenda Un siglo de Premios Nobel	Aleatoria

Según el informe de accesibilidad del Observatorio de Accesibilidad, tenemos varias páginas de la muestra afectadas por este problema, enumeradas en la tabla 4.11, y todos estos relacionados con el atributo «outline» con valor «0» que definimos anteriormente.

Veremos la solución en la página de inicio, concretamente en los elementos que nos permiten avanzar o retroceder en el carrusel que aparece inmediatamente después del menú principal, a modo de ejemplo. Para aplicar la solución tendremos que modificar los estilos básicos que afectan a todo el sitio web, conocidos como «theme» dentro de *Liferay* y buscando la clase afectada en concreto, eliminando la asignación del valor al atributo para que tenga el valor predeterminado. Podemos ver el resultado tras el cambio en la figura 4.6, donde se aprecia perfectamente el elemento que tiene el foco dentro del carrusel.

Los problemas derivados de CSS importados por *Liferay* los asumiremos y anotaremos, reportándolos para su posterior mejora en futuras actualizaciones del producto.

4.20 Navegación consistente

En esta última comprobación relativa al funcionamiento correcto de los enlaces, verificaremos que los mismos, contenidos en las páginas de la muestra, no

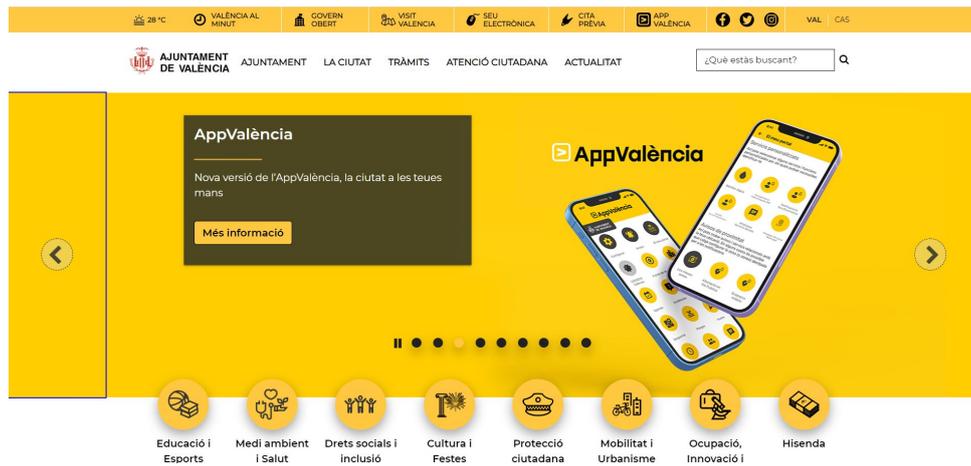


Figura 4.6: Carrusel de la página de inicio con el foco aplicado a un elemento de forma visible.

apuntan a elementos inexistentes, lo que entendemos por enlaces rotos. Además comprobaremos que no existen enlaces consecutivos que tengan el mismo destino, estos al menos han de estar separados por una etiqueta, dado que de lo contrario entorpece la correcta lectura en los lectores de pantalla.

Esta verificación beneficiará a las personas sin visibilidad o con visibilidad limitada, además de aquellas con capacidad cognitiva limitada.

En el informe de accesibilidad se ha detectado un problema relativo a la navegación consistente, uno de estos y que usaremos como ejemplo, se produce en la plantilla utilizada para representar el publicador con los eventos de agenda de la ciudad en la página de inicio, la imagen y el texto de la misma son dos enlaces independientes que apuntan al mismo destino.

```

1 <div class="cajas-actualidad">
2   <a href="/val/agenda-de-la-ciutat/-/content/corpus-christi">
3     <div class="aspect-ratio aspect-ratio-16-to-9">
4
5       
12
13     </div>
14   </a>
15   <a href="/val/agenda-de-la-ciutat/-/content/corpus-christi">
16     <p class="label-title-agenda">CORPUS CHRISTI 2022</p>
17   </a>
18   <p class="label-fecha-actualidad">
19     <span class="fa fa-calendar"></span>06/06/2022 - 22/06/2022
20   </p>
21   <p class="label-categoria-actualidad">
22     <span>DANSA</span>
23   </p>
24 </div>

```

Para solucionarlo agruparemos los dos elementos dentro del mismo enlace resultando el código como el siguiente, donde efectivamente la imagen y el texto del evento están dentro del mismo elemento «a».

```

1 <div class="cajas-actualidad">
2   <a href="/val/agenda-de-la-ciutat/-/content/corpus-christi">
3     <div class="aspect-ratio aspect-ratio-16-to-9">
4
5       
12     </div>
13     <p class="label-title-agenda">CORPUS CHRISTI 2022</p>
14   </a>
15   <p class="label-fecha-actualidad">
16     <span class="fa fa-calendar"></span>06/06/2022 - 22/06/2022
17   </p>
18   <p class="label-categoria-actualidad">
19     <span>DANSA</span>
20   </p>
21 </div>

```

Las páginas afectadas por este los problemas relacionados con la navegación consistente se relacionan en la tabla 4.12.

Tabla 4.12: Páginas de la muestra afectadas por problemas de navegación consistente.

ID	Nombre corto	Tipo
1	Portal del ayuntamiento de la ciudad de València	Página inicio
6	Educación y deportes	Servicio / Proceso
7	Medio ambiente y salud	Servicio / Proceso
8	Derechos sociales e inclusión	Servicio / Proceso
9	Cultura y fiestas	Servicio / Proceso
10	Protección ciudadana	Servicio / Proceso
11	Movilidad y urbanismo	Servicio / Proceso
12	Ocupación, Innovación y Promoción	Servicio / Proceso
13	Hacienda	Servicio / Proceso

CAPÍTULO 5

RESULTADOS Y MEJORAS

En este capítulo haremos un **análisis de los resultados obtenidos** en el Informe de Accesibilidad, que además hemos tomado como base para detectar los errores dentro de la muestra definida, y que nos proporciona la herramienta automática del Observatorio de Accesibilidad Web, del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Dicho organismo, además, es a quién tenemos que enviar el Informe de Revisión de Accesibilidad que el Real Decreto 1112/2018 [11], sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público, nos obliga a remitir periódicamente.

Por otra parte, haremos distintas **comparativas** sobre los datos con los que partimos inicialmente (anexo B.1) respecto a los datos del Informe de Accesibilidad Web final (anexo B.2), estos se han anexoado resumidos al trabajo por ser extensos y además contener código fuente del sitio web, que podría revelar algún tipo de vulnerabilidad frente a ataques externos. Con esta comparativa veremos la mejora obtenida en cada una de la revisiones descritas en la Metodología para el seguimiento simplificado UNE-EN 301549:2019 [13] y que conforman cada uno de los apartados del capítulo 4.

5.1 Resultados del informe de accesibilidad del Observatorio de Accesibilidad Web

En el Informe de Accesibilidad Web final, obtenido después de realizar todas las mejoras descritas en el capítulo anterior, y en su apartado 3.1 donde se hace un resumen de los resultados globales. Los mismos reflejan 3 valores.

El primero de ellos es la puntuación media del sitio web, que indica la cantidad de comprobaciones satisfechas de forma correcta, tanto de nivel A como AA, siendo el resultado 8,71 sobre 10.

En segundo lugar, el nivel de adecuación estimado del sitio web, pudiendo tomar los valores «No válido», A o AA, según el nivel de cumplimiento de los distintos niveles. El resultado obtenido es AA.

Por último, el resultado de la situación de cumplimiento estimada del sitio web es «Parcialmente conforme», pudiendo tomar los valores «No conforme», «Parcialmente conforme» o «Plenamente conforme».

Todo ello **a pesar de los falsos positivos detectados** en el apartado 4.6, donde vimos la verificación sobre la separación de contenido y presentación y también a pesar de los errores inherentes en el propio *Framework Liferay*, como también vimos en la verificación sobre compatibilidad en el apartado 4.14. Por lo que los resultados, pese a ser buenos, podrían ser aún mejores.

Como se indica también en el informe estos **resultados son estimados**, ya que se requiere un análisis aún más exhaustivo, cogiendo como base estos resultados y aplicando la metodología para el seguimiento en profundidad para sitios web UNE-EN 301549:2019 [15], y que queda fuera de este trabajo. Para ello será necesario definir en primer lugar, y como indica el RD 1112/2018 [11], la Unidad Responsable de Accesibilidad, formada por un equipo multidisciplinar, con personal experto para realizar esta revisión más exhaustiva.

5.2 Comparativa entre el Informe de Accesibilidad inicial y final

Para empezar, cabe destacar que la muestra ha ido cambiando con el progreso del trabajo, añadiendo algunas páginas nuevas a la misma, pero siempre incluyendo las obligatorias como base. Las páginas que hemos verificado durante el capítulo 4 han sido las de la muestra definitiva.

En este apartado veremos la **comparación de los resultados medios** por cada verificación, por lo que el número de páginas de la muestra no afectará. Esta comparación nos permitirá ver de forma sencilla y gráfica el progreso conseguido.

Respecto de los resultados globales obtenido en el Informe de Accesibilidad inicial y final, de la que cabe destacar que la puntuación media del sitio web ha pasado de 6,22 a 8,71 sobre 10, el nivel de adecuación estimado ha pasado de «No válido» a nivel AA, lo que significa pasar de un extremo al otro, y por último, la situación de cumplimiento estimada ha pasado de «No conforme» a «Parcialmente conforme».

Si comparamos cada una de la verificaciones de la metodología para el seguimiento simplificado que hemos visto de forma gráfica, podemos ver el progreso de la media en cada una de ellas. Empezando por las verificaciones de nivel A, podemos ver en la figura 5.1 las puntuaciones del Informe de Accesibilidad inicial y en la figura 5.2 las del informe final. Pudiendo resumirse en que la puntuación media de las verificaciones de nivel A ha pasado de 6,51 a 8,57 sobre 10.

De la misma forma compararemos las verificaciones de nivel AA, representando los resultados iniciales en la figura 5.3 y los finales en la figura 5.4. Resumiéndose en una mejora de la puntuación media de 5 a 9.33 sobre 10.

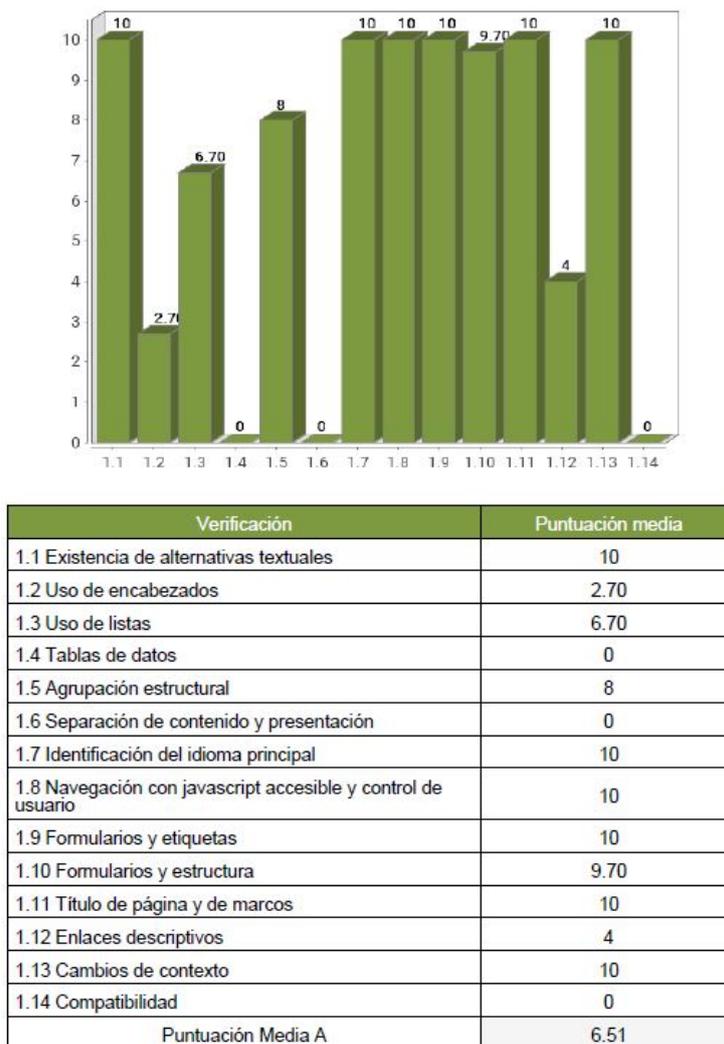


Figura 5.1: Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de Accesibilidad inicial.

5.3 Comparativa con otros ayuntamientos capitales de provincia

Aprovechando la publicación del Informe de seguimiento simplificado de sitios web en las Entidades Locales[17], por la Secretaría General de Administración Digital, podemos hacer también la comparativa de los resultados obtenidos de media y categorizados por ayuntamientos de capital de provincia, con los obtenidos en este trabajo sobre el sitio web del *Ajuntament de València*, sobretudo para tener una visión más global, y como dijimos en el apartado 1, para conocer el estado de cara a la inclusión como semilla en el informe que se remitirá a la Comisión Europea.

Igualmente nos basaremos en la comparación de las puntuaciones medias de obtenidas de las verificaciones de nivel A y AA definidos en la metodología para el seguimiento en profundidad para sitios web UNE-EN 301549:2019 [15], el resultado para el nivel A de la media de los ayuntamientos capitales de provincia sería de 7,39 frente al 8,57 de la web del *Ajuntament de València*, los datos pueden

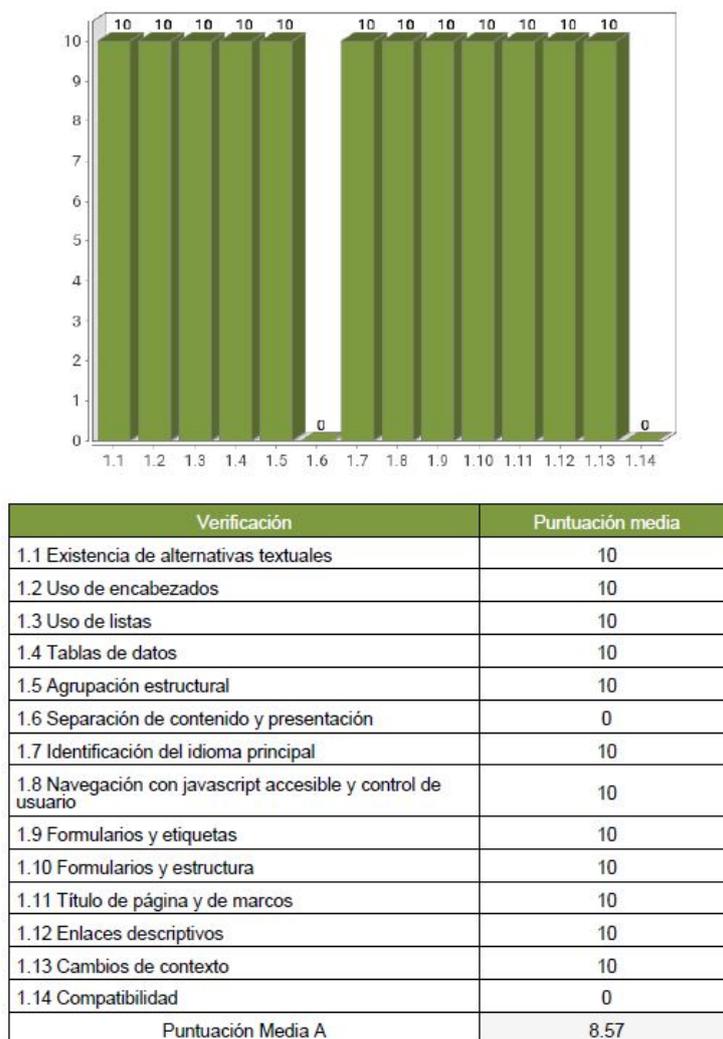


Figura 5.2: Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de Accesibilidad final.

verse gráficamente en la figura 5.5, para ayuntamientos capitales de provincia y en el visto anteriormente para la web objeto de este trabajo en la figura 5.2.

Para el nivel de adecuación AA, la media de los ayuntamientos capitales de provincia se sitúa en 8,55 puntos frente a los 9,33 del sitio web del *Ajuntament de València*, siempre sobre un total de 10 puntos. El gráfico con los datos referenciados y relativos a los ayuntamientos capitales de provincia se representan en la figura 5.6 y en la figura 5.4 ya vimos los relativos al sitio web del *Ajuntament de València*.

5.4 Posibles mejoras

Durante la implementación de las soluciones hemos detectado algunas mejoras posibles, que tendremos en cuenta para aplicar un **plan de mejora continua de la accesibilidad en el sitio web**, entre ellas las dependencias de componentes de terceros, a los que tendremos que solicitar que actualicen sus entornos para

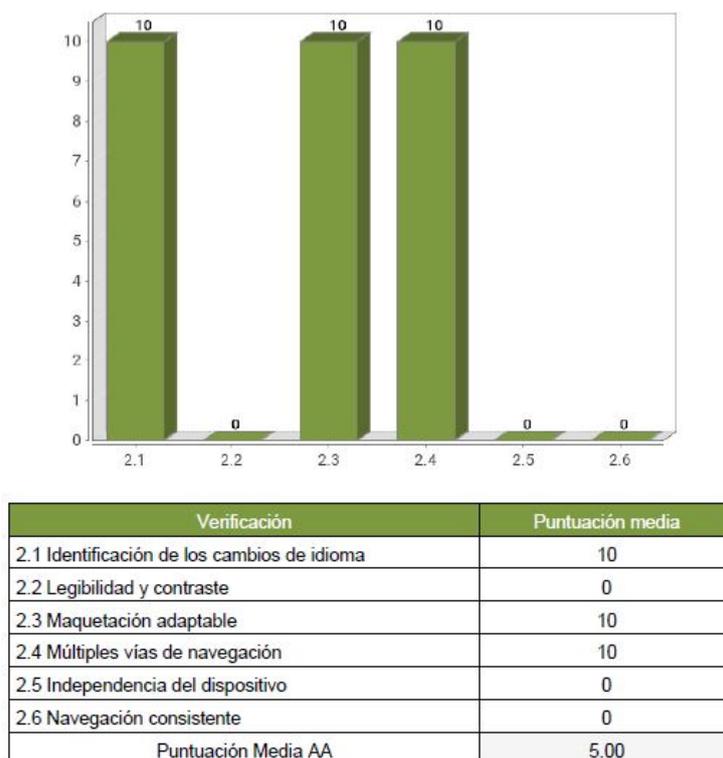


Figura 5.3: Puntuaciones medias de verificaciones de nivel AA en el Informe de Accesibilidad inicial.

adaptarse también a la normativa, aprovechando que las pautas de accesibilidad web, son reconocidas a nivel internacional.

Otra posible mejora sería la revisión y ampliación continua de la muestra seleccionada, de forma que sea cambiante para reflejar nuevas páginas destacadas en el sitio web o el uso de componentes que no hayamos validado anteriormente, manteniendo siempre aquellas páginas de análisis obligatorio.

También sería necesario definir la **Unidad Responsable de Accesibilidad** dentro de la organización, como ya hemos comentado en varias ocasiones dentro de la memoria, con más detalle cuando definimos la metodología en el apartado 1.4, sobretodo para continuar el trabajo realizado aplicando la metodología para el seguimiento en profundidad para sitios web [15] y preparar los informes anuales y remitirlos al Observatorio de Accesibilidad.

Definir un **plan de formación para los desarrolladores y contribuidores de contenido web**, tanto en las propias plantillas o código fuente, como en el propio contenido HTML, como en los documentos descargables y contenido multimedia, de forma que la accesibilidad este presente de forma transversal y desde el diseño, generando así una concienciación de las personas implicadas en el proyecto.

Por último, también se debería **exigir a los proveedores** de contenido web, que este sea accesible y para el contenido multimedia, que adapten los mismos con subtítulos en el caso de vídeo o transcripciones literales en el caso de audio, reflejando siempre estas condiciones en los pliegos de contratación pública.

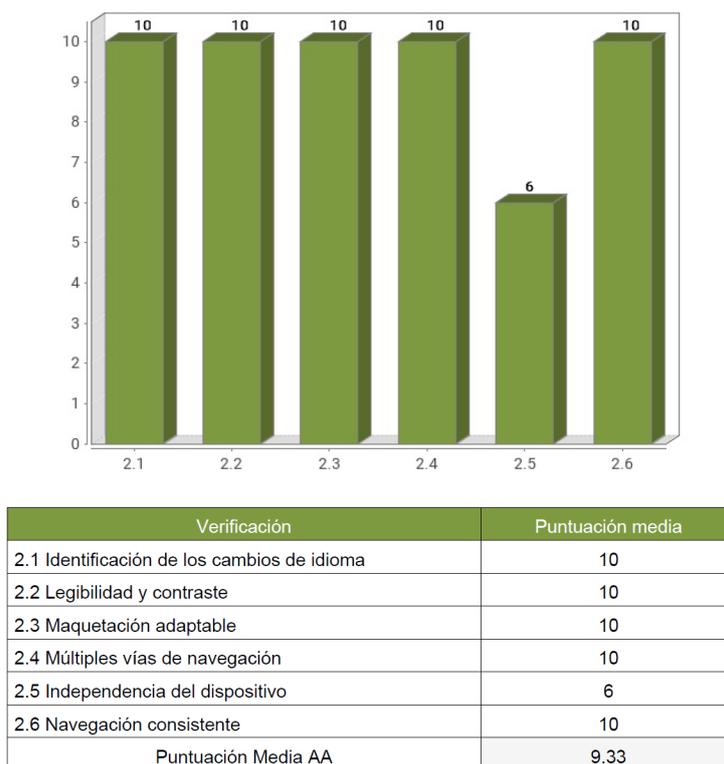


Figura 5.4: Puntuaciones medias de verificaciones de nivel AA en el Informe de Accesibilidad final.

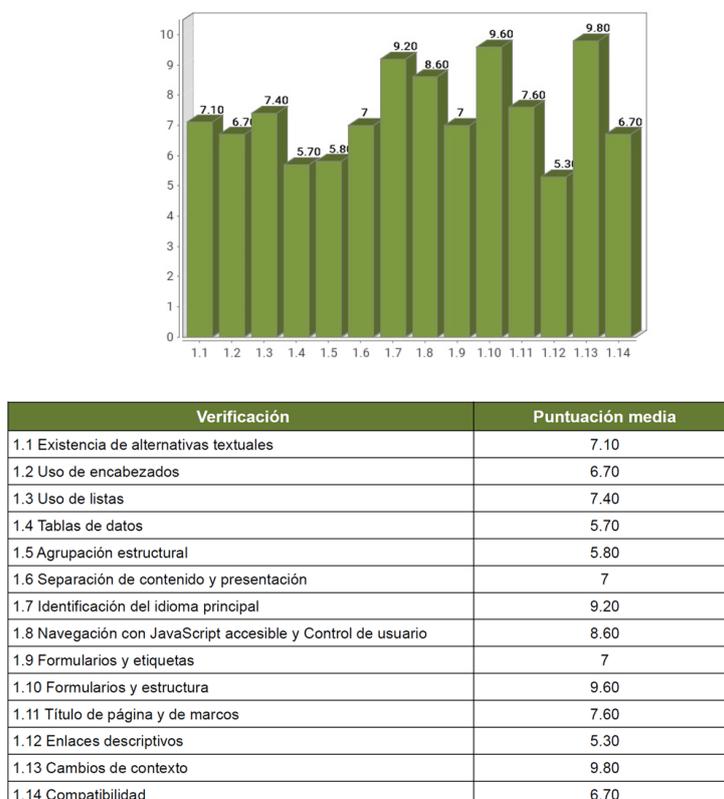
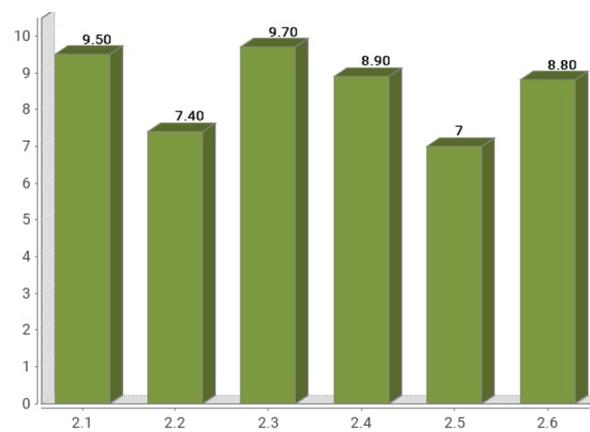


Figura 5.5: Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de seguimiento simplificado de sitios web en las Entidades Locales, para los ayuntamientos capitales de provincia.



Verificación	Puntuación media
2.1 Identificación de los cambios de idioma	9.50
2.2 Legibilidad y contraste	7.40
2.3 Sección de accesibilidad	9.70
2.4 Múltiples vías de navegación	8.90
2.5 Foco del teclado	7
2.6 Navegación consistente	8.80

Figura 5.6: Puntuaciones medias de verificaciones de nivel A en el Informe de seguimiento simplificado de sitios web en las Entidades Locales, para los ayuntamientos capitales de provincia.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

En este último capítulo vamos a plasmar las conclusiones de la memoria, realizada en base a la implementación de soluciones de accesibilidad aplicadas al sitio web del *Ajuntament de València*, siguiendo la metodología definida por el Observatorio de Accesibilidad Web, del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, que nos ha marcado las pautas a seguir.

En primer lugar, concluimos que en la actualidad, existe un marco legal robusto sobre el que apoyarnos a la hora de preparar los sitios web para el acceso de cualquier persona, independientemente de sus capacidades o medios de acceso a los sitios web. También hemos conocido las distintas obligaciones derivadas del Real Decreto 1112/2018 [11], sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público.

En segundo lugar, hemos conocido las pautas y verificaciones, teniendo en cuenta el objetivo de las mismas y las diversidades funcionales a las que se beneficia con su aplicación. Con la implementación de las soluciones a cada error en las comprobaciones de accesibilidad, hemos desarrollado una guía con ejemplos que nos puede servir para aplicar la metodología en cualquier sitio web, de una forma más práctica.

Las correcciones de accesibilidad en el sitio web se ven reflejadas en importantes mejoras, reflejadas en la puntuación media obtenida en el Informe de Accesibilidad Web final (anexo B.2), para comprobar la evolución respecto del estado inicial, como vimos en detalle en el capítulo anterior. Todo ello pese a haber obtenido falsos positivos en el informe y problemas derivados de hojas de estilo inherentes en el *Framework Liferay*.

Además de la evolución propia del sitio, hemos podido comparar los resultados con los de otras administraciones públicas análogas en el territorio nacional, observando que nos encontramos en el buen camino dado que superamos la puntuación media, respecto a estas. Pudiendo llegar a cumplir con las expectativas puestas en el *Ajuntament de València* por el Observatorio de Accesibilidad Web, al habernos seleccionado como semilla para el informe que tienen que remitir cada 3 años a la Comisión Europea, sobre la accesibilidad en los sitios web de las administraciones públicas españolas.

En tercer lugar, podemos concluir que hemos conseguido cumplir con los objetivos descritos en el apartado 1.2, quedando los objetivos secundarios como proyectos de mejora futuros, dentro de la propia organización.

Por último, y para concluir, haría una mención especial al importante papel que técnicamente podemos desempeñar en el ámbito de la accesibilidad, siendo conscientes de que si trabajamos de forma integral y desde el diseño, la aplicación de estas soluciones, conseguimos reducir la brecha digital existente en este sentido. Además conseguimos aportar nuestro grano de arena en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aprobados por las Naciones Unidas, en concreto en su objetivo 10, que trata sobre la reducción de las desigualdades.

Bibliografía

- [1] Declaración Universal de Derechos Humanos. Proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en París, el 10 de diciembre de 1948 en su Resolución 217 A (III).
- [2] Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de octubre de 2016 sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público. DOUE L 327, de 2 de diciembre de 2016.
- [3] Decisión de Ejecución (UE) 2018/1524 de la Comisión, de 11 de octubre de 2018, por la que se establecen una metodología de seguimiento y las disposiciones para la presentación de informes por parte de los Estados miembros de conformidad con la Directiva (UE) 2016/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles de los organismos del sector público. DOUE L 256, de 12 de octubre de 2018.
- [4] Constitución española. BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978.
- [5] Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE núm. 289, de 3 de diciembre de 2003.
- [6] Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. BOE núm. 236, de 2 de octubre de 2015.
- [7] Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público. BOE núm. 236, de 2 de octubre de 2015.
- [8] Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. BOE núm. 289, de 3 de diciembre de 2013.
- [9] Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social. BOE núm. 279, de 29 de enero de 2010.

- [10] Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica. BOE núm. 25, de 29 de enero de 2010.
- [11] Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. BOE núm. 227, de 19 de septiembre de 2018.
- [12] UNE 139803:2012, Norma Europea de Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web, fue publicada por AENOR, en julio de 2012. En virtud del acuerdo suscrito por la Secretaría de Estado de Función Pública y AENOR se puede consultar de forma gratuita a través del Portal de Administración Electrónica. <https://administracionelectronica.gob.es/PAe/accesibilidad/UNE139803=2012.pdf>
- [13] UNE EN-301549:2019, Norma Europea de Accesibilidad para Productos y Servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación, fue publicada en español por AENOR, en agosto de 2018. En virtud del acuerdo suscrito por la Secretaría de Estado de Función Pública y AENOR se puede consultar de forma gratuita a través del Portal de Administración Electrónica. <https://administracionelectronica.gob.es/PAe/accesibilidad/une-en-301549-2019.pdf>
- [14] Secretaría General de Administración Digital (SGAD). *Guía de validación de accesibilidad web*. 2019, 2ª edición electrónica. Consultado en: https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:bf784fe3-d673-4e44-8cd3-b818b6293280/Guia_de_Validacion_de_Accesibilidad_Web_v2_0.pdf
- [15] Secretaría General de Administración Digital (SGAD). *Metodología para el seguimiento en profundidad para sitios web UNE-EN 301549:2019*, marzo de 2021. Consultado en: https://administracionelectronica.gob.es/dam/jcr:c1c31542-758b-4710-892f-f7c46f77362b/Metodologia_en_Profundidad_para_Sitios_Web_-_0AW.pdf
- [16] Secretaría General de Administración Digital (SGAD). *Metodología para el seguimiento simplificado UNE-EN 301549:2019*, noviembre de 2020. Consultado en: <https://administracionelectronica.gob.es/dam/jcr:a0f1a17f-84a9-485b-80be-255e8aa9f24c/METODOLOGIA-PARA-EL-SEGUIMIENTO-SIMPLIFICADO-UNE-EN-3015492019-acc.pdf>
- [17] Secretaría General de Administración Digital (SGAD). *Informe de seguimiento simplificado de sitios web Entidades Locales*, mayo de 2021. Consultado en: <https://administracionelectronica.gob.es/PAe/accesibilidad/2021SimplificadoEELL>
- [18] Vicepresidencia y Conselleria de Igualdad y Políticas Inclusivas de la Generalitat Valenciana. *Informe estadístico 2019- Diversidad Funcional y Salud Mental*. 2019. Consultado en <https://inclusio.gva.es/documents/610460/172145904/Informe+Estad%C3%ADstico+Completo+Personas+Discapacitadas+2019/64719df1-4ebf-4fb5-9af0-0d75914744f7>

-
- [19] Estudio Ernst & Young. *La Administración Digital en España*. 2019. Consultado en <https://ticnegocios.camaradesevilla.com/wp-content/uploads/2020/02/ey-la-administracion-digital-en-espana.pdf>
- [20] Ajuntament de València. *El Ayuntamiento renueva su principal ventana de información y acerca todos los servicios municipales con una web más accesible e interactiva*. 2021. Consultado en <https://www.valencia.es/cas/actualidad/-/content/nueva-web-municipal>
- [21] Sánchez, Jorge, Vos, Tanja E. J. *Accesibilidad web: un vistazo a tres webs de administraciones públicas en España*. REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software [en línea]. 2008, 4(2), 70-81. Consultado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92218339008>

APÉNDICE A

Tabla de correspondencias

A.1 Correspondencia entre las Verificaciones de la Metodología del Seguimiento Simplificado, los Criterios de Conformidad WCAG 2.1 y los Requisitos de accesibilidad UNE-EN 301549:2019

Correspondencia entre las Verificaciones de la Metodología del Seguimiento Simplificado, los Criterios de Conformidad WCAG 2.1 y los Requisitos de accesibilidad UNE-EN 301549:2019

Verificación de la Metodología Seguimiento Simplificado	Criterio de Conformidad WCAG 2.1	Requisito UNE-EN 301549:2019
1.1 Existencia de alternativas textuales	WCAG 1.1.1	9.1.1.1
1.2 Uso de encabezados	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
1.3 Uso de listas	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
1.4 Tablas de datos	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
1.5 Agrupación estructural	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
1.6 Separación de contenido y presentación	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
1.7 Identificación del idioma principal	WCAG 3.1.1	9.3.1.1
1.8 Navegación con JavaScript accesible y control de usuario	WCAG 2.1.1	9.2.1.1
	WCAG 4.1.2	9.4.1.2
	WCAG 2.2.1	9.2.2.1
	WCAG 2.2.1	9.2.2.1
	WCAG 2.3.1	9.2.3.1
1.9 Formularios y etiquetas	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
	WCAG 3.3.2	9.3.3.2
	WCAG 4.1.2	9.4.1.2
	WCAG 2.5.3	9.2.5.3
1.10 Formularios y estructura	WCAG 1.3.1	9.1.3.1
	WCAG 4.1.2	9.4.1.2
1.11 Título de página y de marcos	WCAG 2.4.1	9.2.4.1
	WCAG 2.4.2	9.2.4.2
	WCAG 4.1.2	9.4.1.2
1.12 Enlaces descriptivos	WCAG 2.4.4	9.2.4.4
1.13 Cambios de contexto	WCAG 3.2.1	9.3.2.1
	WCAG 3.2.2	9.3.2.2
1.14 Compatibilidad	WCAG 4.1.1	9.4.1.1
2.1 Identificación de los cambios de idioma	WCAG 3.1.2	9.3.1.2
2.2 Legibilidad y contraste suficiente	WCAG 1.4.3	9.1.4.3
	WCAG 1.4.12	9.1.4.12
2.3 Maquetación adaptable	WCAG 1.4.10	9.1.4.10
2.4 Múltiples vías de navegación	WCAG 2.4.5	9.2.4.5
2.5 Independencia de dispositivo	WCAG 1.3.4	9.1.3.4
	WCAG 2.4.3	9.2.4.3
	WCAG 2.4.7	9.2.4.7
	WCAG 1.3.5	9.1.3.5
2.6 Navegación consistente	WCAG 3.2.3	9.3.2.3

APÉNDICE B

Informes de Accesibilidad Web

Informes de accesibilidad obtenidos con la herramienta automática sobre la muestra definida, siguiendo la metodología del seguimiento simplificado UNE-EN-301549:2019, se ha anexoado un extracto de los mismos al trabajo por ser extensos y además contener código fuente del sitio web, que podría revelar algún tipo de vulnerabilidad frente a ataques externos.

B.1 Informe de Accesibilidad Web inicial emitido el 31/05/2021

INFORME DE ACCESIBILIDAD WEB

SEGUIMIENTO SIMPLIFICADO
UNE-EN301549:2019

LISTA DE PÁGINAS

Informe emitido bajo demanda

El resumen de resultados reflejados en este informe contiene datos ESTIMADOS. Es SIEMPRE necesaria una revisión manual experta complementando todos los requisitos de UNE-EN 301 549:2019. Este documento NO constituye el "Informe de Revisión de la Accesibilidad" que se deberá realizar siguiendo los requisitos del artículo 17 del RD 1112/2018 para las revisiones de accesibilidad.

2. MUESTRA DE PÁGINAS

A continuación se detalla el conjunto de páginas incluidas en el presente análisis.

Página	URL
<i>Página 1</i>	https://www.valencia.es
<i>Página 2</i>	https://www.valencia.es/val/mapa-web
<i>Página 3</i>	https://www.valencia.es/val/atencio-ciudadana/consultes-i-sol.licituds-d-informacio
<i>Página 4</i>	https://www.valencia.es/val/accessibilitat
<i>Página 5</i>	https://www.valencia.es/val/avis-legal
<i>Página 6</i>	https://www.valencia.es/val/educacio-i-esports
<i>Página 7</i>	https://www.valencia.es/val/medi-ambient-i-salut
<i>Página 8</i>	https://www.valencia.es/val/drets-socials-i-inclusio
<i>Página 9</i>	https://www.valencia.es/val/cultura-i-festes
<i>Página 10</i>	https://www.valencia.es/val/proteccio-ciudadana
<i>Página 11</i>	https://www.valencia.es/val/mobilitat-i-urbanisme
<i>Página 12</i>	https://www.valencia.es/val/ocupacio-innovacio-i-promocio
<i>Página 13</i>	https://www.valencia.es/val/hisenda
<i>Página 14</i>	https://www.valencia.es/val/tramits/cita-previa
<i>Página 15</i>	https://www.valencia.es/val/ajuntament

El análisis se ha ejecutado con la siguiente configuración:

- Origen: Lista de páginas
- Comprobación de enlaces rotos: No
- Metodología Seguimiento Simplificado UNE-EN301549:2019

3. RESUMEN DE RESULTADOS

3.1. RESULTADOS GLOBALES

En este apartado se muestran los resultados globales del sitio web calculados de acuerdo a la metodología actual del Observatorio de Accesibilidad Web. Los resultados calculados son los siguientes:

La **puntuación media del sitio web** refleja la cantidad de verificaciones de accesibilidad que se satisfacen correctamente, ya sean de nivel de adecuación A o AA. Por lo tanto, cuanto más alta sea la puntuación, más verificaciones de accesibilidad se están cumpliendo.

El **nivel de adecuación estimado** del sitio web (No válido, A o AA) está relacionado con el nivel de adecuación de las verificaciones que se satisfacen. Si los fallos se concentran en verificaciones de nivel de adecuación A, el nivel de adecuación estimado será 'No válido' aunque la puntuación media del sitio web sea alta.

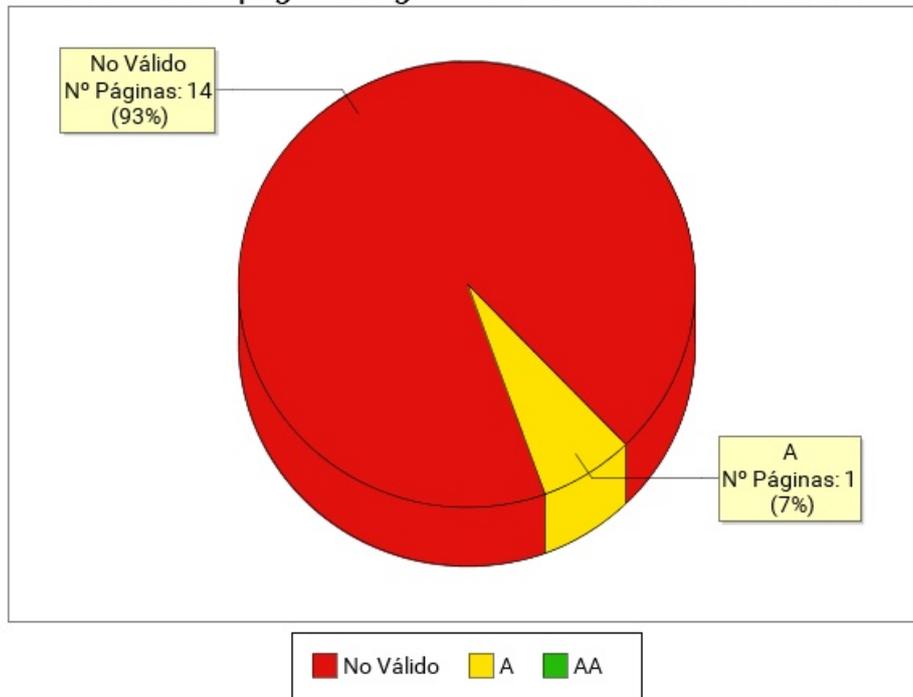
La **situación de cumplimiento estimada** del sitio web (No conforme, Parcialmente conforme o Plenamente conforme) está relacionada con la conformidad (No aplica, Conforme o No conforme) de cada una de las verificaciones a nivel de sitio web.

Los datos reflejados son ESTIMATIVOS. Para conocer la situación REAL es SIEMPRE necesaria una revisión manual experta complementando todos los requisitos de UNE-EN 301 549:2019.

	Resultado
Puntuación media del sitio web	6.22
Nivel de adecuación estimado	No Válido
Situación de cumplimiento estimada	No conforme

A continuación se muestra la distribución de páginas según el nivel de adecuación estimado (No válido, A o AA).

Distribución de páginas según el Nivel de adecuación estimado



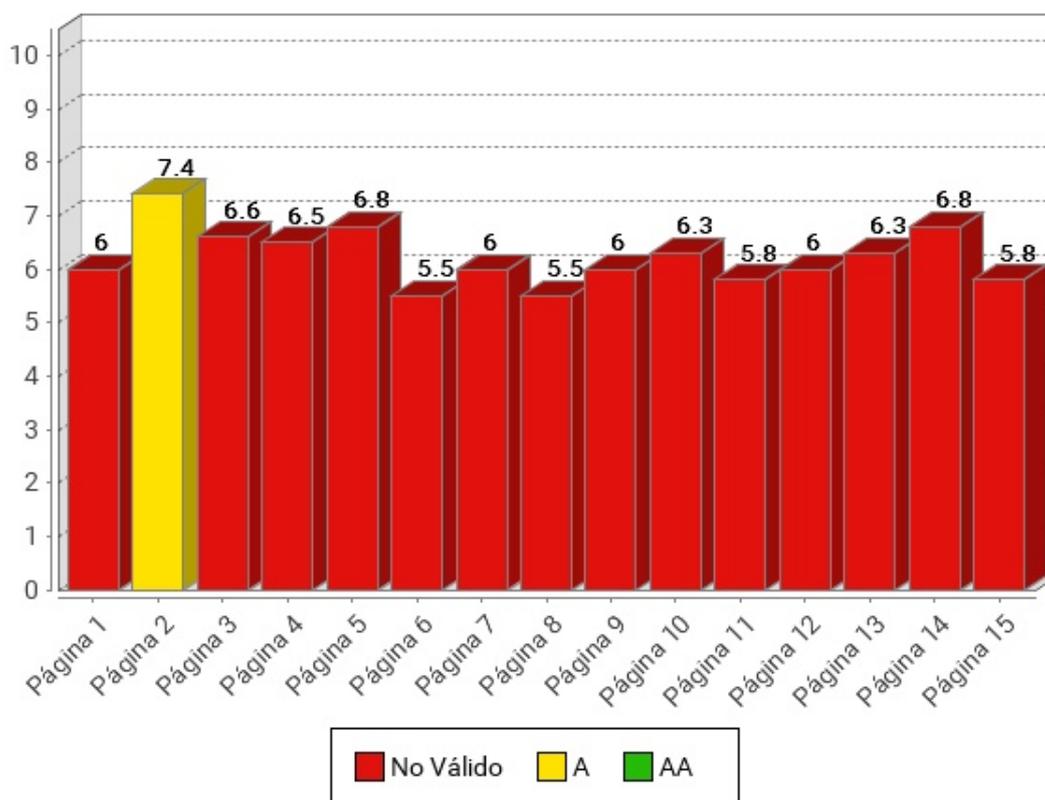
Nivel de adecuación estimado	Número de páginas	Porcentaje de páginas
AA	0	0%
A	1	6.67%
No Válido	14	93.33%

3.2. PUNTUACIÓN MEDIA Y NIVEL DE ADECUACIÓN ESTIMADO DE CADA PÁGINA

Se muestra a continuación de forma esquemática el resultado obtenido en el análisis individual de cada página, indicando la Puntuación Media de Página (PMP) y el grado de adecuación en cada caso.

En el eje X de la gráfica se muestran las páginas analizadas en el sitio web, mientras que el eje Y representa la puntuación obtenida por cada una de ellas. Además, la barra de puntuación de cada página indica mediante el código de color "Rojo - Amarillo - Verde", el grado de adecuación obtenido (No Válido, A, AA).

Puntuación media y Nivel de adecuación estimado de página

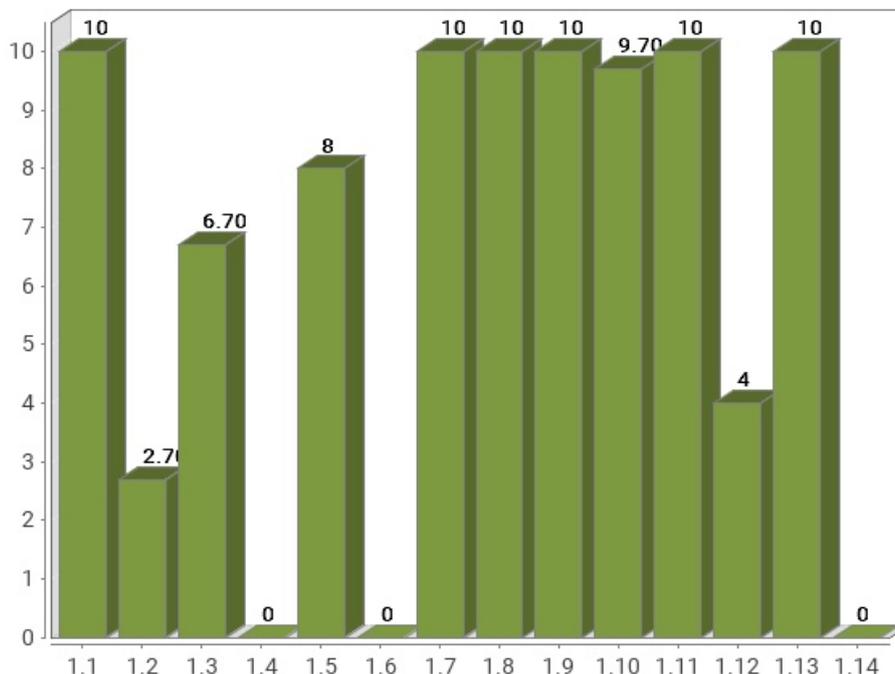




Página	Puntuación Media	Nivel de adecuación estimado
<i>Página 1</i>	6.0	No Válido
<i>Página 2</i>	7.4	A
<i>Página 3</i>	6.6	No Válido
<i>Página 4</i>	6.5	No Válido
<i>Página 5</i>	6.8	No Válido
<i>Página 6</i>	5.5	No Válido
<i>Página 7</i>	6.0	No Válido
<i>Página 8</i>	5.5	No Válido
<i>Página 9</i>	6.0	No Válido
<i>Página 10</i>	6.3	No Válido
<i>Página 11</i>	5.8	No Válido
<i>Página 12</i>	6.0	No Válido
<i>Página 13</i>	6.3	No Válido
<i>Página 14</i>	6.8	No Válido
<i>Página 15</i>	5.8	No Válido

3.3.1. PUNTUACIONES MEDIAS DE VERIFICACIONES. NIVEL A

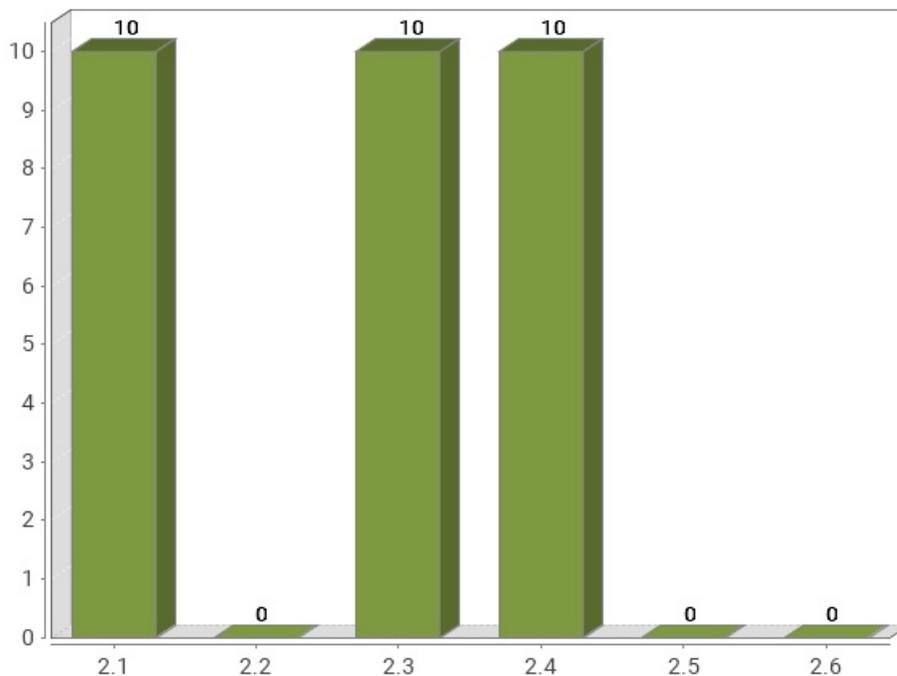
Puntuación media de verificación. Nivel de adecuación A



Verificación	Puntuación media
1.1 Existencia de alternativas textuales	10
1.2 Uso de encabezados	2.70
1.3 Uso de listas	6.70
1.4 Tablas de datos	0
1.5 Agrupación estructural	8
1.6 Separación de contenido y presentación	0
1.7 Identificación del idioma principal	10
1.8 Navegación con javascript accesible y control de usuario	10
1.9 Formularios y etiquetas	10
1.10 Formularios y estructura	9.70
1.11 Título de página y de marcos	10
1.12 Enlaces descriptivos	4
1.13 Cambios de contexto	10
1.14 Compatibilidad	0
Puntuación Media A	6.51

3.3.2. PUNTUACIONES MEDIAS DE VERIFICACIONES. NIVEL AA

Puntuación media de verificación. Nivel de adecuación AA



Verificación	Puntuación media
2.1 Identificación de los cambios de idioma	10
2.2 Legibilidad y contraste	0
2.3 Maquetación adaptable	10
2.4 Múltiples vías de navegación	10
2.5 Independencia del dispositivo	0
2.6 Navegación consistente	0
Puntuación Media AA	5.00

4.1. TABLA DE RESULTADOS POR VERIFICACIÓN Y PÁGINA. NIVEL A

Página	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14
<i>Página 1</i>	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 2</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 3</i>	1 P	0 F	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	0.5 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 4</i>	1 P	1 P	1 P	0 F	0 F	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 5</i>	1 P	1 P	1 P	- P	0 F	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 6</i>	1 P	0 F	0 F	0 F	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 7</i>	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 8</i>	1 P	0 F	0 F	0 F	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 9</i>	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 10</i>	1 P	0 F	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 11</i>	1 P	0 F	0 F	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 12</i>	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 13</i>	1 P	0 F	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	0 F
<i>Página 14</i>	1 P	1 P	0 F	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 15</i>	1 P	0 F	0 F	- P	0 F	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
Sitio web	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	NC	C	NC

Modalidad de Verificación en una página

-: Valor No Puntuado
 1: Valor 1
 0: Valor 0
 P: Modalidad PASA
 F: Modalidad FALLA

Conformidad de verificación en el sitio web

C: Conforme
 NC: No conforme
 NA: No aplica

Verificaciones

- 1.1 Existencia de alternativas textuales
- 1.2 Uso de encabezados
- 1.3 Uso de listas
- 1.4 Tablas de datos
- 1.5 Agrupación estructural
- 1.6 Separación de contenido y presentación
- 1.7 Identificación del idioma principal
- 1.8 Navegación con javascript accesible y control de usuario
- 1.9 Formularios y etiquetas
- 1.10 Formularios y estructura
- 1.11 Título de página y de marcos
- 1.12 Enlaces descriptivos
- 1.13 Cambios de contexto
- 1.14 Compatibilidad

4.2. TABLA DE RESULTADOS POR VERIFICACIÓN Y PÁGINA. NIVEL AA

Página	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
<i>Página 1</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 2</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 3</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 4</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 5</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 6</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 7</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 8</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 9</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 10</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 11</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 12</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 13</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 14</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
<i>Página 15</i>	1 P	0 F	1 P	1 P	0 F	0 F
Sitio web	C	NC	C	C	NC	NC

Modalidad de Verificación en una página

-: Valor No Puntuado
 1: Valor 1
 0: Valor 0
 P: Modalidad PASA
 F: Modalidad FALLA

Conformidad de verificación en el sitio web

C: Conforme
 NC: No conforme
 NA: No aplica

Verificaciones

2.1 Identificación de los cambios de idioma
 2.2 Legibilidad y contraste
 2.3 Maquetación adaptable
 2.4 Múltiples vías de navegación
 2.5 Independencia del dispositivo
 2.6 Navegación consistente

B.2 Informe de Accesibilidad Web final emitido el 17/06/2022

INFORME DE ACCESIBILIDAD WEB

SEGUIMIENTO SIMPLIFICADO
UNE-EN 301549:2022

LISTA DE PÁGINAS

Informe emitido bajo demanda

El resumen de resultados reflejados en este informe contiene datos ESTIMADOS. Es SIEMPRE necesaria una revisión manual experta complementando todos los requisitos de UNE-EN 301549:2022. Este documento NO constituye el "Informe de Revisión de la Accesibilidad" que se deberá realizar siguiendo los requisitos del artículo 17 del RD 1112/2018 para las revisiones de accesibilidad.

2. MUESTRA DE PÁGINAS

A continuación se detalla el conjunto de páginas incluidas en el presente análisis.

Página	URL
<i>Página 1</i>	https://www.valencia.es
<i>Página 2</i>	https://www.valencia.es/val/mapa-web
<i>Página 3</i>	https://www.valencia.es/val/atencio-ciudadana/consultes-i-sol.licituds-d-informacio
<i>Página 4</i>	https://www.valencia.es/val/accessibilitat
<i>Página 5</i>	https://www.valencia.es/val/avis-legal
<i>Página 6</i>	https://www.valencia.es/val/educacio-i-esports
<i>Página 7</i>	https://www.valencia.es/val/medi-ambient-i-salut
<i>Página 8</i>	https://www.valencia.es/val/drets-socials-i-inclusio
<i>Página 9</i>	https://www.valencia.es/val/cultura-i-festes
<i>Página 10</i>	https://www.valencia.es/val/proteccio-ciudadana
<i>Página 11</i>	https://www.valencia.es/val/mobilitat-i-urbanisme
<i>Página 12</i>	https://www.valencia.es/val/ocupacio-innovacio-i-promocio
<i>Página 13</i>	https://www.valencia.es/val/hisenda
<i>Página 14</i>	https://www.valencia.es/val/tramits/cita-previa
<i>Página 15</i>	https://www.valencia.es/val/atencio-ciudadana
<i>Página 16</i>	https://www.valencia.es/val/tramits
<i>Página 17</i>	https://www.valencia.es/val/buscador
<i>Página 18</i>	https://www.valencia.es/val/transparencia
<i>Página 19</i>	https://www.valencia.es/val/actualitat/-/content/premio-senyera-1
<i>Página 20</i>	https://www.valencia.es/val/campanyes-municipals/-/content/plaresistir2021-sectorcultura
<i>Página 21</i>	https://www.valencia.es/val/agenda-de-la-ciutat/-/content/un-siglo-de-premios-nobel

El análisis se ha ejecutado con la siguiente configuración:

- Origen: Lista de páginas
- Comprobación de enlaces rotos: No
- Metodología Seguimiento Simplificado UNE-EN 301549:2022

3. RESUMEN DE RESULTADOS

3.1. RESULTADOS GLOBALES

En este apartado se muestran los resultados globales del sitio web calculados de acuerdo a la metodología actual del Observatorio de Accesibilidad Web. Los resultados calculados son los siguientes:

La **puntuación media del sitio web** refleja la cantidad de verificaciones de accesibilidad que se satisfacen correctamente, ya sean de nivel de adecuación A o AA. Por lo tanto, cuanto más alta sea la puntuación, más verificaciones de accesibilidad se están cumpliendo.

El **nivel de adecuación estimado** del sitio web (No válido, A o AA) está relacionado con el nivel de adecuación de las verificaciones que se satisfacen. Si los fallos se concentran en verificaciones de nivel de adecuación A, el nivel de adecuación estimado será 'No válido' aunque la puntuación media del sitio web sea alta.

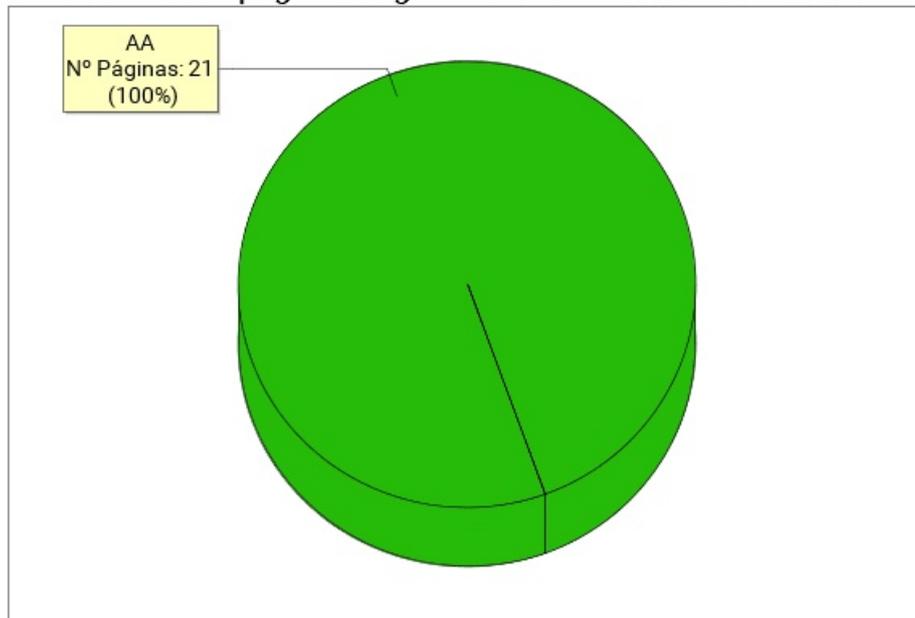
La **situación de cumplimiento estimada** del sitio web (No conforme, Parcialmente conforme o Plenamente conforme) está relacionada con la conformidad (No aplica, Conforme o No conforme) de cada una de las verificaciones a nivel de sitio web.

Los datos reflejados son ESTIMATIVOS. Para conocer la situación REAL es SIEMPRE necesaria una revisión manual experta complementando todos los requisitos de UNE-EN 301549:2022.

	Resultado
Puntuación media del sitio web	8.72
Nivel de adecuación estimado	AA
Situación de cumplimiento estimada	Parcialmente conforme

A continuación se muestra la distribución de páginas según el nivel de adecuación estimado (No válido, A o AA).

Distribución de páginas según el Nivel de adecuación estimado



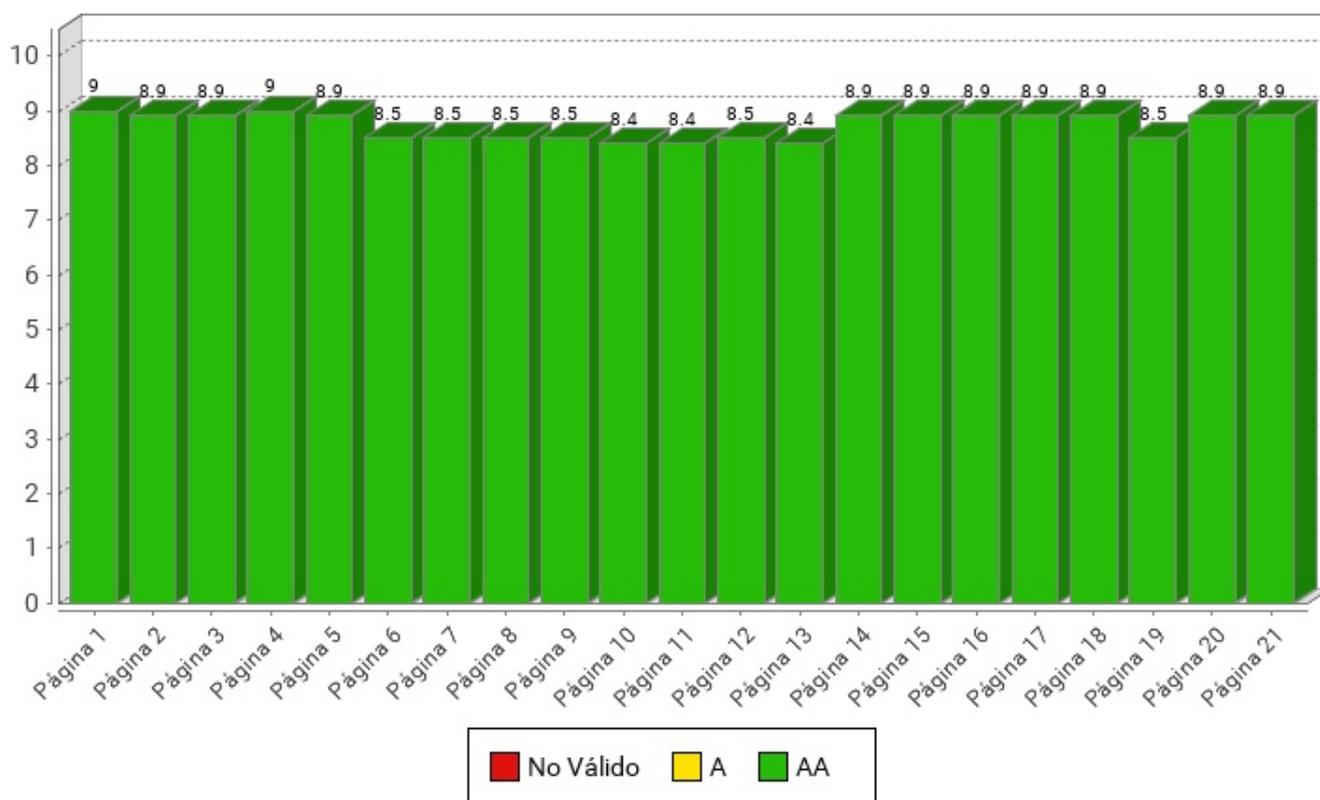
Nivel de adecuación estimado	Número de páginas	Porcentaje de páginas
AA	21	100%
A	0	0%
No Válido	0	0%

3.2. PUNTUACIÓN MEDIA Y NIVEL DE ADECUACIÓN ESTIMADO DE CADA PÁGINA

Se muestra a continuación de forma esquemática el resultado obtenido en el análisis individual de cada página, indicando la Puntuación Media de Página (PMP) y el grado de adecuación en cada caso.

En el eje X de la gráfica se muestran las páginas analizadas en el sitio web, mientras que el eje Y representa la puntuación obtenida por cada una de ellas. Además, la barra de puntuación de cada página indica mediante el código de color "Rojo - Amarillo - Verde", el grado de adecuación obtenido (No Válido, A, AA).

Puntuación media y Nivel de adecuación estimado de página





Página	Puntuación Media	Nivel de adecuación estimado
<i>Página 1</i>	9.0	AA
<i>Página 2</i>	8.9	AA
<i>Página 3</i>	8.9	AA
<i>Página 4</i>	9.0	AA
<i>Página 5</i>	8.9	AA
<i>Página 6</i>	8.5	AA
<i>Página 7</i>	8.5	AA
<i>Página 8</i>	8.5	AA
<i>Página 9</i>	8.5	AA
<i>Página 10</i>	8.4	AA
<i>Página 11</i>	8.4	AA
<i>Página 12</i>	8.5	AA
<i>Página 13</i>	8.4	AA
<i>Página 14</i>	8.9	AA
<i>Página 15</i>	8.9	AA
<i>Página 16</i>	8.9	AA
<i>Página 17</i>	8.9	AA
<i>Página 18</i>	8.9	AA
<i>Página 19</i>	8.5	AA
<i>Página 20</i>	8.9	AA
<i>Página 21</i>	8.9	AA

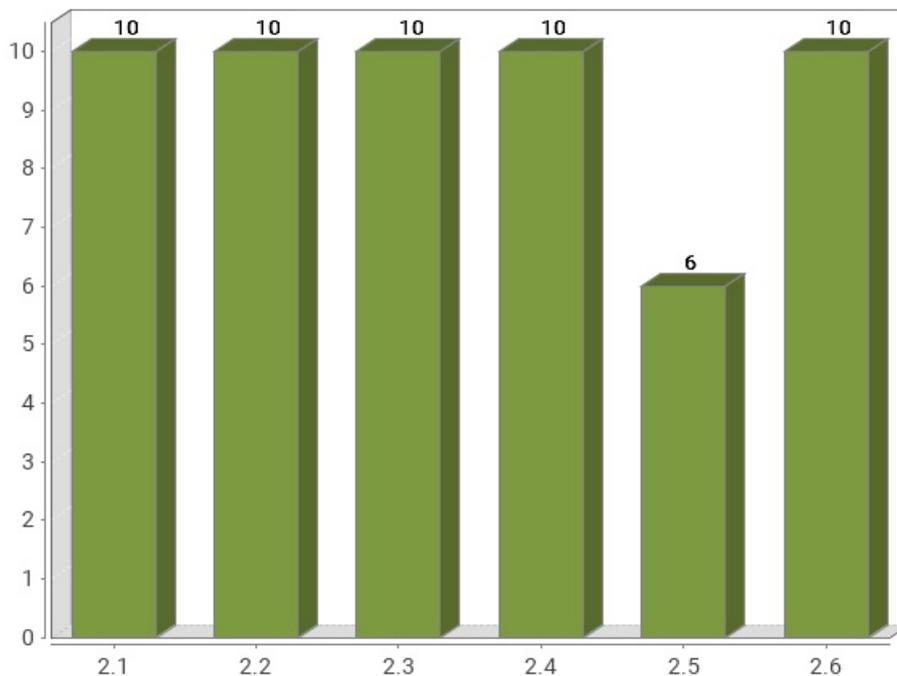
3.3.1. PUNTUACIONES MEDIAS DE VERIFICACIONES. NIVEL A



Verificación	Puntuación media
1.1 Existencia de alternativas textuales	10
1.2 Uso de encabezados	10
1.3 Uso de listas	10
1.4 Tablas de datos	10
1.5 Agrupación estructural	10
1.6 Separación de contenido y presentación	0
1.7 Identificación del idioma principal	10
1.8 Navegación con javascript accesible y control de usuario	10
1.9 Formularios y etiquetas	10
1.10 Formularios y estructura	10
1.11 Título de página y de marcos	10
1.12 Enlaces descriptivos	10
1.13 Cambios de contexto	10
1.14 Compatibilidad	0
Puntuación Media A	8.57

3.3.2. PUNTUACIONES MEDIAS DE VERIFICACIONES. NIVEL AA

Puntuación media de verificación. Nivel de adecuación AA



Verificación	Puntuación media
2.1 Identificación de los cambios de idioma	10
2.2 Legibilidad y contraste	10
2.3 Maquetación adaptable	10
2.4 Múltiples vías de navegación	10
2.5 Independencia del dispositivo	6
2.6 Navegación consistente	10
Puntuación Media AA	9.33

4.1. TABLA DE RESULTADOS POR VERIFICACIÓN Y PÁGINA. NIVEL A

Página	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14
<i>Página 1</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 2</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 3</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 4</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 5</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 6</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 7</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 8</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 9</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 10</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 11</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 12</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 13</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 14</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 15</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 16</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 17</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 18</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 19</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 20</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
<i>Página 21</i>	1 P	1 P	1 P	- P	1 P	0 F	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F
Sitio web	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	NC

Modalidad de Verificación en una página

-: Valor No Puntúa
 1: Valor 1
 0: Valor 0
 P: Modalidad PASA
 F: Modalidad FALLA

Conformidad de verificación en el sitio web

C: Conforme
 NC: No conforme
 NA: No aplica

Verificaciones

- 1.1 Existencia de alternativas textuales
- 1.2 Uso de encabezados
- 1.3 Uso de listas
- 1.4 Tablas de datos
- 1.5 Agrupación estructural
- 1.6 Separación de contenido y presentación
- 1.7 Identificación del idioma principal
- 1.8 Navegación con javascript accesible y control de usuario
- 1.9 Formularios y etiquetas
- 1.10 Formularios y estructura
- 1.11 Título de página y de marcos
- 1.12 Enlaces descriptivos
- 1.13 Cambios de contexto
- 1.14 Compatibilidad

4.2. TABLA DE RESULTADOS POR VERIFICACIÓN Y PÁGINA. NIVEL AA

Página	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
<i>Página 1</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 2</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 3</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 4</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 5</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 6</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 7</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 8</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 9</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 10</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 11</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 12</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 13</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0 F	1 P
<i>Página 14</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 15</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 16</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 17</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 18</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 19</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	0.5 P	1 P
<i>Página 20</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
<i>Página 21</i>	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P	1 P
Sitio web	C	C	C	C	NC	C

Modalidad de Verificación en una página

-: Valor No Puntuado
 1: Valor 1
 0: Valor 0
 P: Modalidad PASA
 F: Modalidad FALLA

Conformidad de verificación en el sitio web

C: Conforme
 NC: No conforme
 NA: No aplica

Verificaciones

2.1 Identificación de los cambios de idioma
 2.2 Legibilidad y contraste
 2.3 Maquetación adaptable
 2.4 Múltiples vías de navegación
 2.5 Independencia del dispositivo
 2.6 Navegación consistente

APÉNDICE C

Objetivos de Desarrollo Sostenible

C.1 Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



ANEXO

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. Fin de la pobreza.			X	
ODS 2. Hambre cero.			X	
ODS 3. Salud y bienestar.			X	
ODS 4. Educación de calidad.		X		
ODS 5. Igualdad de género.			X	
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.			X	
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.			X	
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.			X	
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.			X	
ODS 10. Reducción de las desigualdades.	X			
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables.			X	
ODS 13. Acción por el clima.			X	
ODS 14. Vida submarina.			X	
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.			X	
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.			X	
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.			X	

Reflexión sobre la relación del TFG/TFM con los ODS y con el/los ODS más relacionados.

La accesibilidad web, es una garantía de que el entorno digital esté listo para dar acogida a una mayor cantidad de personas sin importar su condición, además de un derecho reconocido en la Declaración Universal de Derechos Humanos, en la propia Constitución Española y en otras leyes, como vimos en la introducción.

Todas las acciones que permitan acceder libremente y sin brechas digitales a los medios tecnológicos ayudarán a la materialización de los ODS, haciendo además que estos se desarrollen más haciendo uso de estos medios.

Entre la accesibilidad web y los ODS podríamos encontrar dos factores en común, por un lado la intención de mejorar la vida de las personas, incrementando de esta forma sus oportunidades y por otro lado los dos reflejan el compromiso de no dejar a nadie atrás.

A nivel internacional, en 1865, se funda por Naciones Unidas, el organismo conocido como UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) que se especializa en las tecnologías de la información y la comunicación. El objetivo principal de dicho organismo es la conexión de toda la población mundial, independientemente de donde estén o de qué recursos dispongan, protegiendo el derecho de todas las personas a comunicarse.

Además, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, defiende que las TIC contribuyen a la aceleración de los del cumplimiento de cada uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

El TFG esta directamente relacionado con el ODS 10 de reducción de las desigualdades, dado que esta orientado a mejorar la accesibilidad del sitio web del Ajuntament de València y beneficiar así a las personas con algún tipo de diversidad funcional, eliminando parte de la brecha digital existente.

En la implementación del trabajo y usando una metodología, definida por el Observatorio de Accesibilidad Web, verificamos y corregimos cada una las pautas de accesibilidad, remarcando además, a que tipo de diversidad funcional beneficia directamente cada comprobación, algo que además nos hace reflexionar y ponernos en el lugar de las personas con diversidad funcional, ante el uso de un sitio web.

Además, el Ajuntament de València también se encuentra muy implicado en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en línea con las políticas europeas. En este sentido se ha lanzado Missions València 2030, un modelo de gobernanza de la innovación basado en misiones que mejoran la vida de las personas.



Aunque de momento no hay definidas misiones dirigidas al ODS 10, puede que en el futuro se orienten ideas y recursos a este fin, por ejemplo, hacer de lanzadera a ideas relacionadas con la mejora de la accesibilidad web en sitios webs relacionados con asociaciones o empresas destacadas de la ciudad, o el compromiso de aplicar el RD 1112/2018 a todos los sitios web de los organismos dependientes del propio ayuntamiento.

Podemos considerar además una relación débil con otros ODS, sobre todo en aquellos relacionados con el ejercicio de derechos o la calidad de la educación, dónde la accesibilidad web de alguna forma, proporcionaría un acceso más sencillo a ciertos servicios ofreciendo mejoras en la usabilidad. También podría afectar en el desarrollo de ciudades y comunidades y produciendo un crecimiento económico al ofrecer un acceso mayor a los servicios.