

Universitat de Lleida

SISTEMA WEB INTERACTIVO ACCESIBLE

Trabajo de fin de grado

Alumno: Mario Martí Sisó

Tutora del proyecto: Afra Pascual Almenara

10 de abril de 2023

Terminología del documento

En esta sección se definen los diferentes acrónimos utilizados a lo largo del documento:

UdL Universidad de Lleida.

EPS Escuela Politécnica Superior.

W3C World Wide Web Consortium.

ARIA Accessible Rich Internet Applications.

WAI-ARIA Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications.

WCAG Web Content Accessibility Guidelines.

APG Authoring Practices Guide.

ISO International Organization for Standardization.

HTML HyperText Markup Language.

URL Uniform Resource Locator

CSS Cascading Style Sheets.

XML Extensible Markup Language.

API Application Programming Interface.

JAWS Job Access With Speech.

TFG Trabajo de Fin de Grado.

TFM Trabajo de Fin de Máster.

Índice

Terminología del documento

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Presupuesto	3
1.4. Resultados	4
1.5. Estructura del documento	6
2. Contexto y fundamentos principales	8
2.1. Accesibilidad web	8
2.2. World Wide Web Consortium	14
2.2.1. WAI-ARIA	15
2.2.2. ARIA APG	16
3. Análisis de accesibilidad	17
3.1. Metodología	17
3.1.1. Herramientas utilizadas en el análisis	18
3.1.2. Elementos interactivos referenciados	20
3.1.3. Análisis concreto de cada elemento	23
3.2. Análisis de accesibilidad de la página de la EPS y la UdL . .	25
3.2.1. Problemas con Tabs	25

3.2.2. Problemas con Disclosure menu	31
3.2.3. Problemas con Carousel	34
3.2.4. Problemas con Landmarks	38
3.2.5. Problemas con Disclosure navigation menu:	48
4. Implementación de soluciones WAI-ARIA	50
4.1. Metodología	50
4.1.1. Herramientas utilizadas en la implementación	51
4.2. Descripción de características de cada implementación	52
4.2.1. Tabs	52
4.2.2. Disclosure Menu	56
4.2.3. Carousel	59
4.2.4. Landmarks	64
4.2.5. Disclosure navigation menu	69
4.3. Solución implementada en los sistemas web de la UdL y EPS	73
4.3.1. Tabs	73
4.3.2. Disclosure Menu	76
4.3.3. Carousel	80
4.3.4. Landmarks	88
4.3.5. Disclosure navigation menu	100
5. Publicación	104
5.1. Metodología	104

5.2. Ubicación de archivos	105
6. Evaluación	108
6.1. Tabs	108
6.2. Disclosure	110
6.3. Carousel	111
6.4. Landmarks	115
6.5. Disclosure Navigation menu	121
7. Conclusiones y trabajos futuros	123
8. Webgrafía	124
9. Anexo de código	126

Índice de figuras

1. Componentes implicados en la accesibilidad web.	13
2. Ejemplo de las opciones que permite visualizar la extensión Visual ARIA dentro de una página web.	18
3. Ejemplo de las opciones de navegación y visualización de landmarks dentro de una página web.	19
4. Ejemplo de Tabs donde se está mostrando el contenido de la primera sección.	20
5. Ejemplo de Disclosure menu con la primera sección expandida y el resto ocultas	21
6. Ejemplo de Carousel mostrando un slide	21

7.	Ejemplo de landmarks banner, navigation, main y complementary	22
8.	Ejemplo de Disclosure Navigation menu donde se encuentra desplegada la primer sección mostrando las opciones de navegación.	22
9.	Tabs en página de depósito TFG/TFM.	26
10.	Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs depósito TFG. .	26
11.	Tabs en página dobles titulaciones EPS.	27
12.	Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs dobles titulaciones internacionales EPS.	27
13.	Tabs en página relaciones internacionales EPS.	28
14.	Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs relaciones internacionales.	28
15.	Tabs en página presentación.	29
16.	Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs presentación. .	29
17.	Tabs en página cifras.	29
18.	Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs cifras.	30
19.	Tabs en página inglés.	30
20.	Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs inglés.	30
21.	Disclosure menu en orientación e inserción laboral.	32
22.	Problemas detectados por Visual ARIA en disclosure menu orientación e inserción laboral.	32
23.	Carousel en la página principal de la UdL.	35
24.	Visual ARIA en Carousel UdL.	35
25.	Carousel en la página de la universidad de verano.	36

26.	Visual ARIA en Carousel de la página de la universidad de verano.	36
27.	Carousel en la página principal de la EPS.	37
28.	Visual ARIA en Carousel EPS.	37
29.	Landmarks detectados en campus igualada con la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up	38
30.	Landmark Navigation 1 en campus igualada	39
31.	Landmark Navigation 2 en campus igualada	39
32.	Landmarks content information de campus igualada.	39
33.	Landmarks campus igualada detectados con JAWS.	40
34.	Landmarks detectados en página de grados con la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up	41
35.	Landmarks grados main.	42
36.	Landmarks grados complementary.	42
37.	Landmarks grados content information.	43
38.	Landmarks grados detectados con JAWS.	43
39.	Landmarks detectados en página principal de la UdL con la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up	44
40.	Landmarks UdL search.	45
41.	Landmarks UdL banner.	45
42.	Landmarks UdL banner 2.	45
43.	Landmarks UdL banner 3.	46
44.	Landmarks UdL donde se muestran dos main.	46
45.	Landmarks UdL detectados con JAWS.	47

46.	Disclosure navigation menu EPS.	49
47.	Visual ARIA en Disclosure navigation menu EPS.	49
48.	Ejemplo de cambio de URL en Tabs.	55
49.	Ejemplo de cambio de URL en Disclosure menu.	58
50.	Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Tabs.	109
51.	Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Disclosure.	110
52.	Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Carousel APG.	112
53.	Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Carousel UdL.	112
54.	Landmarks EPS originales.	113
55.	Landmarks EPS tras implementación de Carousel APG. . .	114
56.	Landmarks detectados en solución landmarks en la página campus igualada mediante la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up	115
57.	Landmarks en campus igualada detectados por Jaws tras la implementación	116
58.	Landmarks detectados en solución landmarks en la página grados mediante la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up	117
59.	Landmarks en grados detectados por Jaws tras la implementación	118
60.	Landmarks detectados en solución landmarks en la página UdL mediante la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up	119
61.	Landmarks en UdL detectados por Jaws tras la implementación	120

62. Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Disclosure navigation menu. 122
63. Tablist y tabs en página depósito TFG/TFM. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/diposit.html en las líneas 813-835. 126
64. Tabpanels en página depósito TFG/TFM. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/diposit.html en las líneas 837-925. 127
65. Tablist y tabs en página dobles titulaciones internacionales EPS. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/dobles.html en las líneas 670-685. 127
66. Tabpanels en página dobles titulaciones internacionales EPS. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/dobles.html en las líneas 686-829. 128
67. Tablist y tabs en página relaciones internacionales. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/relacions.html en las líneas 475-505. 129
68. Tabpanels en página relaciones internacionales. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/relacions.html en las líneas 507-652. 129
69. Tablist y tabs en página presentación. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/presentacio.html en las líneas 488-504. 130
70. Tabpanels en página presentación. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/presentacio.html en las líneas 505-570. 130
71. Tablist y tabs en página xifres. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/index.html en las líneas 460-490. 131
72. Tabpanels en página xifres. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/index.html en las líneas 491-1181. 132

73. Tablist y tabs en página angles. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/angles.html en las líneas 434-456. 132
74. Tabpanels en página angles. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG/blob/main/angles.html en las líneas 457-670. 133
75. Clase general y descripción disclosure. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Disclosure_APG/blob/main/index.html en las líneas 631-636. 133
76. Botones y paneles disclosure 1 y 2. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Disclosure_APG/blob/main/index.html en las líneas 638-707. 134
77. Botón y panel disclosure 3. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Disclosure_APG/blob/main/index.html en las líneas 708-897. 134
78. Carousel APG y control de rotación. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 505-528. 135
79. Controles anterior y siguiente carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 529-553. 135
80. Contenedor de slides y primer slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 555-581. 136
81. Segundo slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 585-605. 136
82. Tercer slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 609-628. 137
83. Cuarto slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 632-650. 137

84. Quinto slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 654-680. 138
85. Controles de rotación y anterior y siguiente en Carousel UDL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_UDL/blob/master/index.html en las líneas 633-647. 138
86. JavaScript modificado en Carousel UDL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Carousel_UDL/blob/master/index.html en las líneas 175-191. 139
87. Landmark banner Capçalera igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 142-460. 139
88. Landmark navigation Navegació iconos igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 145-189. 139
89. Landmark navigation Navegació menú superior igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en la línea 242. . . 140
90. Landmark navigation Navegació entre pàgines igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en la línea 481. . . 140
91. Landmark navigation Navegació continguts de la pàgina igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 529-540. 140
92. Landmark main Contingut principal igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 544-911. 140
93. Landmark contentinfo Peu de pàgina igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 948-1094. 141

94. Landmark banner Capçalera grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 133. 141
95. Landmark navigation Navegació menú superior grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en las líneas 164-325. 141
96. Landmark navigation Navegació entre pàgines grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 401. . 142
97. Landmark search Cercador grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 289. 142
98. Landmark main Contingut principal grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 420. 142
99. Landmark complementary Accés a la Universitat i Beques grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 596. 142
100. Landmark contentinfo Peu de pàgina grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 654. 143
101. Landmark banner UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 288. 143
102. Landmark navigation Navegació inicial UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 293. 143
103. Landmark navigation Navegació menú superior UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 341-503. 144

104. Landmark search UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 466. 144
105. Landmark region Carrusel principal UdL . El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 573-777. 144
106. Landmark region oferta formativa UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 785-1243. 145
107. Landmark region Notices UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 1247-1363. 145
108. Landmark region Agenda UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 1367-3214. 145
109. Landmark region Destacats UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3218-3507. 146
110. Landmark region Recerca i innovació UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3511-3635. 146
111. Landmark region Som UdL UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3649-3699. 146
112. Landmark region La UdL en xifres UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3711-3794. 147
113. Landmark region Vídeos / TV i Galeries UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3798-4232. 147

114. Landmark contentinfo Peu de pàgina UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 4240 147
115. Disclosure navigation menu APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMarti/DisclosureNavigationMenu_APG/blob/master/index.html en las líneas 420-474. 148

Índice de cuadros

1.	Presupuesto del proyecto	3
2.	Tabla de resultados.	5
3.	Roles y atributos implementación Tabs.	54
4.	Roles y atributos implementación Disclosure Menu.	57
5.	Roles y atributos implementación Carousel.	61
6.	Roles y atributos implementación Carousel 2.	62
7.	Roles y atributos implementación Disclosure Navigation Menu. 71	

1. Introducción

En un mundo cada vez más digital, la web juega un papel fundamental en la vida cotidiana de las personas. Sin embargo, no todos los usuarios de la web tienen las mismas habilidades y capacidades, y es importante garantizar que todos puedan acceder a la información y a los servicios en línea de manera efectiva. Los elementos interactivos contenidos en las páginas web son una parte importante de la accesibilidad, puesto que la manipulación de los mismos puede resultar difícil si no se han implementado usando prácticas de programación accesibles adecuadas.

Este documento explorará los conceptos básicos de la accesibilidad en la web, incluyendo los estándares y recomendaciones relevantes, y examinará cómo se pueden aplicar prácticas accesibles en el diseño y desarrollo de sistemas web interactivos. En concreto, como estas prácticas pueden hacer de las páginas web de la UdL y la EPS un lugar más accesible.

1.1. Motivación

A pesar de que la accesibilidad web no es un tema que se haya explorado a fondo durante el grado, me empezó a parecer interesante cuando estaba cursando la asignatura de Interacción Persona Ordenador, la cual se centraba en usabilidad, pero también dejaba algunas pinceladas en el tema accesible. Es entonces cuando me llamó la atención porque creo que es un aspecto que muchas veces no recibe la atención que merece comparado con la importancia que realmente tiene.

Pensé que el trabajo de fin de grado era una buena oportunidad para poder aprender del tema a la vez que poder proporcionar información de valor para la propia universidad, puesto que el proyecto se realiza en sistemas web de la misma. Una vez decidido que quería tratarse de accesibilidad, la tutora del proyecto me comentó que podría centrarme en los elementos interactivos teniendo como base la especificación del W3C WAI-ARIA.

1.2. Objetivos

Tal y como se ha explicado en la introducción, el proyecto se basa en la accesibilidad web poniendo el foco en los elementos interactivos. Teniendo en cuenta que se realiza el trabajo en sistemas web de la UdL, los objetivos principales serían:

- Exponer la importancia de la accesibilidad en los elementos interactivos de la web, mostrando buenas prácticas de implementación y demostrando el valor añadido que generan.
- Analizar las páginas web de la UdL y la EPS para detectar elementos interactivos que presenten algún tipo de conflicto o cuya accesibilidad sea mejorable.
- Aplicar soluciones a los problemas detectados en las páginas web usando implementaciones con patrones de especificación WAI-ARIA.
- Recopilar en el documento final del trabajo toda la información referente a los conflictos, las soluciones proporcionadas y las prestaciones de accesibilidad de las mismas, con el fin de que sea una posible guía o referencia a seguir para poder implementarse en el entorno en vivo.

1.3. Presupuesto

En esta sección se da una descripción de las tareas realizadas, el tiempo invertido en horas en cada una de ellas junto con el precio por hora para crear un presupuesto completo del proyecto.

Tareas realizadas:

- **Tarea 1 - Información previa:** Documentarse acerca de WAI-ARIA para comprender sus fundamentos y cómo puede aplicarse para mejorar la accesibilidad de elementos interactivos conflictivos u optimizables dentro las páginas web seleccionadas.
- **Tarea 2 - Análisis:** Analizar la accesibilidad de los elementos interactivos contenidos en los sistemas web seleccionados con el fin de detectar cuales tienen conflictos que sean mejorables.
- **Tarea 3 - Implementación:** Diseñar y testear soluciones según las especificaciones que dicta WAI-ARIA para mejorar la accesibilidad de los elementos encontrados en el análisis inicial.
- **Tarea 4 - Documentación:** Redactar documentación para crear un documento final donde se detallan los problemas encontrados así como las soluciones implementadas a los mismos.

Con un precio de 12€/hora, el presupuesto basado en las horas dedicadas a cada una de las tareas es el siguiente.

Tarea	Horas dedicadas	Precio
1 - Información previa	20 h	240 €
2 - Análisis	15 h	180 €
3 - Implementación	130 h	1560 €
4 - Documentación	90 h	1080 €
TOTAL:	255 h	3060 €

Cuadro 1: Presupuesto del proyecto

1.4. Resultados

En esta sección se explica como se han presentado los resultados obtenidos en el proyecto. A pesar de que se pueden ver los diferentes resultados de cada implementación en la sección 5.2, se ha decidido publicar una página utilizando Github Pages para mostrar de una forma sencilla e intuitiva cada uno de los problemas detectados, junto con las implementaciones realizadas para solventarlos.

De esta forma, se puede comparar de una forma rápida la versión original con problemas de accesibilidad con la nueva versión implementada. Esta página se puede encontrar en este link ¹. Dentro de ella, podremos encontrar una tabla en la que por cada elemento interactivo, se proporcionan links para:

- Página web original en la que aparece el error de accesibilidad.
- Página web modificada con la nueva implementación.
- Página que contiene el código HTML de la nueva implementación.

La misma tabla se puede encontrar en este documento en el cuadro 2, donde se puede pulsar sobre cada una de las celdas, que actúan como links que redirigen automáticamente a cada una de las páginas referenciadas.

En caso de que se quiera conocer los detalles sobre los distintos procesos llevados a cabo durante el proyecto para obtener el resultado final, se puede consultar la sección 1.5, donde se detalla la finalidad de cada uno de los apartados del documento.

¹<https://mariomarti.github.io/ListaElementosUdL/>

Elemento	Página web Original (no accesible)	Página web Modificada(accesible)	Código HTML modificado
Tabs	La UdL en xifres (original)	La UdL en xifres (modificada)	HTML
Disclosure Menu	Orientació i Inserció Laboral (original)	Orientació i Inserció Laboral (modificada)	HTML
Carousel APG	EPS (original)	EPS (modificada)	HTML
Carousel UDL	UdL (original)	UdL (modificada)	HTML
Landmarks	Campus Igualada-UdL (original)	Campus Igualada-UdL (modificada)	HTML
Disclosure Navigation Menu	EPS (original)	EPS (modificada)	HTML

Cuadro 2: Tabla de resultados.

1.5. Estructura del documento

El documento se divide en las siguientes secciones:

- **Sección 2 - Contexto y fundamentos principales:**
 - **Sección 2.1 - Accesibilidad web:** Sección en la que se da una breve descripción del concepto accesibilidad web, así como su importancia.
 - **Sección 2.2 - World Wide Web Consortium:** Sección en la que se define los principios del W3C, principalmente WAI-ARIA, especificación en la que se basa el proyecto.
- **Sección 3 - Análisis de accesibilidad:**
 - **Sección 3.1 - Metodología:** Sección en la que se explica como se ha realizado el análisis de accesibilidad, qué herramientas se han utilizado y qué tipo de elementos son los que se han encontrado con conflictos y cómo se han analizado.
 - **Sección 3.2 - Análisis de accesibilidad de la página de la EPS y la Udl:** Sección en la que se explican los problemas de accesibilidad encontrados en los elementos interactivos de las páginas web de la EPS y la Udl.
- **Sección 4 - Implementación de soluciones WAI-ARIA:**
 - **Sección 4.1 - Metodología:** Sección en la que se explica como se ha realizado la implementación de soluciones y qué herramientas se han utilizado durante el proceso.
 - **Sección 4.2 - Descripción de características de cada implementación:** Sección en la que se detalla la implementación seleccionada para conseguir solucionar el problema detectado en el análisis inicial, describiendo las características de accesibilidad de la misma.
 - **Sección 4.3 - Solución implementada en los sistemas web de la Udl y la EPS:** Sección en la que se explica como se ha aplicado la solución pertinente a cada conflicto detectado en el análisis.
- **Sección 5 - Publicación:**
 - **Sección 5.1 - Metodología:** Sección en la que se explica como se ha realizado la publicación de páginas con la solución implementada.

- **Sección 5.2 - Ubicación de archivos:** Sección en la que se explica donde se pueden encontrar los archivos HTML, CSS y JavaScript de las soluciones implementadas a lo largo del proyecto.
- **Sección 6 - Evaluación:** Sección en la que se comprueba como la nueva implementación da solución a los errores inicialmente detectados.
- **Sección 7 - Conclusiones y trabajos futuros:** Sección en la que se explican las conclusiones del proyecto y tareas que se podrían realizar después.
- **Sección 8 - Webgrafía**
- **Sección 9 - Anexo de código:** Sección en la que se encuentran capturas del código implementado durante el proyecto.

2. Contexto y fundamentos principales

2.1. Accesibilidad web

La Web está fundamentalmente diseñada para que todo el mundo pueda usarla, independientemente del hardware, software, idioma, ubicación o capacidad. Cuando la Web cumple ese objetivo, es accesible para personas con un diverso rango de audición, movimiento, visión y habilidades cognitivas. Precisamente es el W3C (descripción en la sección 2.2) el que principalmente fomenta que se cumpla este objetivo mediante la creación de estándares de accesibilidad.

Es importante conocer que el impacto de la discapacidad cambia radicalmente en la Web porque ésta elimina las barreras de comunicación e interacción que muchas personas encuentran en el mundo físico. Sin embargo, cuando los sitios web, aplicaciones, tecnologías o herramientas están mal diseñados, pueden crear barreras que excluyen a las personas del uso de la Web.

La Accesibilidad es esencial para desarrolladores y organizaciones que quieren crear sitios y herramientas web de calidad y no excluir personas del uso de sus productos y servicios.

Accesibilidad Web significa que sitios web, herramientas y tecnologías están diseñadas y desarrolladas de tal manera que las personas con discapacidades pueden usarlas. Más concretamente, las personas pueden:

- Percibir, comprender, navegar e interactuar con la Web.
- Contribuir a la Web.

La Accesibilidad web abarca todas las discapacidades que afectan al acceso a la Web, incluyendo:

1. Auditivas: Los usuarios con discapacidad auditiva se ven principalmente afectados por barreras relacionadas con la falta de subtítulos adecuados para percibir audio y texto sin señales visuales. No suelen utilizar ningún tipo de tecnología de asistencia.

Dentro de los usuarios con discapacidad auditiva, podemos distinguir entre dos grupos:

- **Personas sordas:** Las barreras que se pueden encontrar las personas sordas cuando navegan por la Web son:

- Falta de subtítulos o transcripciones de audios (por ejemplo, podcasts) que se encuentran en la Web.
 - Falta de imágenes explicativas del contenido en páginas que únicamente contiene texto.
 - Texto complejo o palabras técnicas que dificulten la comprensión del contenido.
 - Páginas web que requieren entrada de voz.
- **Personas con baja audición:** Las barreras que las personas con baja audición o hipoacusia encuentran en la Web, pueden incluir falta de subtítulos o transcripciones de audios (por ejemplo, podcasts).
2. **Motrices:** En general, a los usuarios con discapacidad motriz les afectan más gravemente las barreras relacionadas con interfaces que requieren el uso del ratón o el teclado. Algunas de las barreras que estas personas encuentran en la Web pueden incluir:
- Páginas web que se actualizan automáticamente.
 - Navegadores o herramientas de autor sin un soporte alternativo adecuado para comandos de teclado o ratón.
 - Formularios que no pueden recorrerse en un orden lógico para escribir los datos.
 - Áreas de interacción de pequeño tamaño.

Algunas tecnologías de asistencia frecuentemente utilizadas son:

- Joysticks y trackballs.
- Ratón facial.
- Teclados especiales.
- Conmutadores.
- Sistemas de reconocimiento de voz, etc.

3. **Visuales:** En general, los usuarios con discapacidad visual se ven principalmente afectados por barreras relacionadas con la percepción visual de elementos. Utilizan los lectores de pantalla como tecnologías de asistencia. La interpretación de estos lectores puede hacerse mediante un sintetizador de voz, iconos sonoros o una salida Braille. Los lectores de pantalla se usan exclusivamente con teclado y no con el ratón.

Dentro de los usuarios con discapacidades visuales, podemos distinguir diferentes grupos:

- **Personas ciegas:** Algunas de las barreras que las personas ciegas encuentran en la Web, pueden incluir:

- Imágenes sin texto alternativo.
 - Imágenes complejas (gráficos o tablas) que no están adecuadamente descritas.
 - Vídeos sin una explicación textual o sin audiodescripción.
 - Tablas que no tienen sentido cuando un lector de pantalla lee el contenido porque no está correctamente linealizada.
 - Marcos que no tienen texto alternativo que describan su contenido o que no tienen un nombre suficientemente significativo.
- **Personas con baja visión:** Algunas de las barreras que las personas con baja visión encuentran en la Web, pueden incluir:
- Páginas web con tamaños de fuente absolutos que no cambian al hacer más grande o pequeña la visualización del contenido web.
 - Páginas web sin una disposición consistente de los elementos web, de modo que , al ampliarse, el usuario pierde el contexto y se dificulta la navegación.
 - Páginas web o imágenes sin un contraste adecuado y que el usuario no puede cambiar anulando las hojas de estilo CSS.
 - Texto presentado como imágenes, lo que impide que se adapte adecuadamente a la línea de texto cuando el contenido se amplía.
- Estos usuarios suelen utilizar tecnologías de asistencia como magnificadores de pantalla o configuración de combinaciones de colores con alto contraste.
- **Personas con ceguera al color:** Algunas de las barreras que las personas con ceguera al color encuentran en la Web pueden incluir:
- Usar únicamente el color para destacar un texto en el sitio web o para indicar algún tipo de información relevante del contenido.
 - Texto en el que el color de fondo contrasta inadecuadamente con el color de primer plano.
 - Los navegadores que no permitan cambiar la hoja de estilo CSS al usuario.

4. Intelectuales: Los usuarios con discapacidad intelectual pueden tener problemas muy diversos. A continuación se muestran las barreras de accesibilidad según las características concretas de cada grupo de usuarios:

- Las personas que sufren dislexia o discalculia tienen problemas para procesar el lenguaje y los números. En estos casos es necesario ofrecer diversas alternativas para acceder a la misma información.

- Las personas con desórdenes y déficit de atención tienen dificultad para concentrarse y entender adecuadamente el contenido. Las barreras que estos usuarios encuentran en la Web, pueden incluir:
 - Imágenes o sonidos que distraen y que no pueden desactivarse fácilmente.
 - Falta de una organización clara y consistente del sitio web.
- Las personas con problemas de aprendizaje requieren más tiempo para aprender nuevos conceptos y tienen más dificultades para entender conceptos complejos. Sus barreras de acceso están relacionadas con el lenguaje complejo de las páginas web, la falta de imágenes que complementen la información textual, y la falta de una organización clara y consistente del sitio web.
- Las personas con deterioros en la memoria que tienen problemas con la memoria a corto y a largo plazo. Las barreras están relacionadas con la falta de organización clara y consistente del sitio web.
- Las personas con problemas de salud mental pueden tener dificultades para concentrarse o problemas de visión y coordinación. Las barreras están relacionadas con imágenes y sonidos que distraen y que no pueden desactivarse fácilmente.
- Algunas personas con trastornos compulsivos pueden sufrir algún tipo de epilepsia (epilepsia fotosensible) que se manifiesta con el parpadeo de imágenes o de sonidos que tienen ciertas frecuencias. Las barreras que les provocan más impacto están relacionadas con elementos visuales intermitentes o con frecuencias de audio molestas, porque desencadenan convulsiones en los usuarios.

La accesibilidad web también beneficia personas sin discapacidad, como por ejemplo:

- Personas utilizando teléfonos móviles, relojes inteligentes, televisores inteligentes y otros dispositivos con pantallas pequeñas, diferentes modos de entrada, etc.
- Personas mayores cuyas habilidades cambian con la edad
- Personas con “discapacidades temporales”, como puede ser un brazo roto o la pérdida de unas gafas.
- Personas con “limitaciones por su ubicación”, como puede ser bajo la luz del sol o en un entorno donde no se puede escuchar audio.
- Personas con conexión lenta a Internet o que tienen ancho de banda limitado o costoso.

Como se puede ver en la figura 1, la accesibilidad web depende de muchos componentes trabajando juntos, incluyendo tecnologías web, navegadores y otros “agentes de usuario”, herramientas de autor y sitios web.

La Iniciativa de Accesibilidad Web del W3C (WAI (en Inglés)) desarrolla especificaciones técnicas, pautas, técnicas y recursos que describen soluciones de accesibilidad. Estos son considerados estándares internacionales para la accesibilidad web; por ejemplo, WCAG 2.0² son también estándar ISO: ISO/IEC 40500³.

²<https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

³<https://www.iso.org/standard/58625.html>

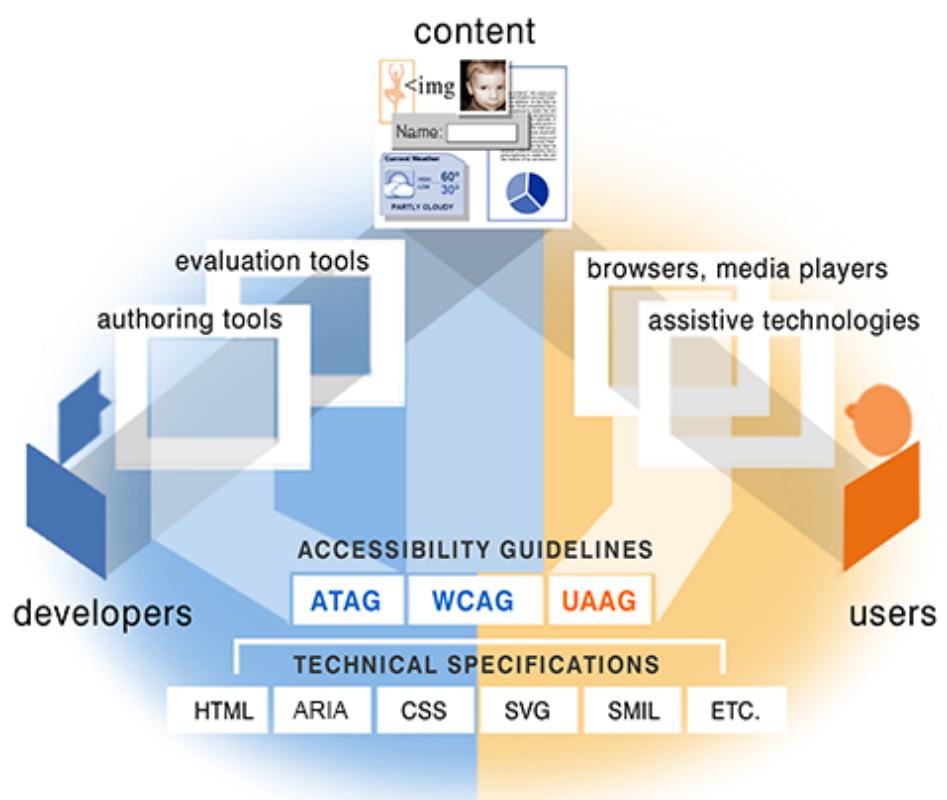


Figura 1: Componentes implicados en la accesibilidad web.

2.2. World Wide Web Consortium

El World Wide Web Consortium (W3C)⁴ es una organización internacional sin fines de lucro que se dedica a desarrollar estándares para la web. Fue fundada en 1994 por Tim Berners-Lee, el inventor de la World Wide Web, con el objetivo de promover la accesibilidad y la interoperabilidad de la web.

Los principios del W3C se basan en la creencia de que la web es un recurso global que debe estar disponible para todas las personas, independientemente de su capacidad física o mental, su ubicación geográfica o su nivel socioeconómico. El W3C cree que la web debe ser un espacio en el que todas las personas puedan participar de forma activa, y no sólo como meros consumidores de contenido.

La misión del W3C es liderar la web hacia su máximo potencial, desarrollando estándares y directrices técnicas que aseguren la evolución a largo plazo de la web. Esto incluye el desarrollo de tecnologías como HTML, CSS, XML y el estándar de accesibilidad WCAG, así como el trabajo en áreas como la privacidad, la seguridad, la semántica web y la integración de la web con otros medios.

El W3C trabaja en estrecha colaboración con la comunidad web, incluyendo empresas, gobiernos, organizaciones sin fines de lucro y usuarios individuales, para asegurar que los estándares desarrollados sean relevantes y prácticos para todos los usuarios de la web. Además, el W3C se esfuerza por educar a la comunidad web sobre los estándares y directrices que desarrolla, con el fin de fomentar una mayor adopción y uso de las tecnologías web.

⁴<https://www.w3.org/>

2.2.1. WAI-ARIA

WAI-ARIA⁵ es una especificación técnica desarrollada por el World Wide Web Consortium (W3C) para mejorar la accesibilidad de la web para personas con discapacidades, especialmente aquellas que utilizan tecnologías de asistencia como lectores de pantalla.

Ayuda especialmente con contenido dinámico y controles de interfaz de usuario avanzados desarrollados con HTML, JavaScript y tecnologías relacionadas. Sin WAI-ARIA, ciertas funciones utilizadas en los sitios web no están disponibles para algunos usuarios con discapacidades, especialmente las personas que dependen de los lectores de pantalla y las personas que no pueden usar un mouse. WAI-ARIA aborda estos desafíos de accesibilidad, por ejemplo, definiendo formas de proporcionar funcionalidad a la tecnología de asistencia.

WAI-ARIA proporciona un marco para agregar atributos que permiten identificar características para la interacción del usuario, cómo se relacionan entre sí y su estado actual. WAI-ARIA describe técnicas de navegación para marcar regiones y estructuras web comunes como menús, contenido principal, contenido secundario, información de banner y otros tipos de estructuras web. Por ejemplo, con WAI-ARIA, los desarrolladores pueden identificar regiones de páginas y permitir que los usuarios del teclado se muevan fácilmente entre regiones, en lugar de tener que presionar Tab muchas veces.

WAI-ARIA también incluye tecnologías para mapear controles, regiones en vivo y eventos para interfaces de programación de aplicaciones (API) de accesibilidad, incluidos los controles personalizados utilizados para aplicaciones de Internet enriquecidas. Las técnicas de WAI-ARIA se aplican a widgets como botones, listas desplegables, funciones de calendario, controles de árbol (por ejemplo, menús expandibles) y otros.

WAI-ARIA proporciona a los autores web lo siguiente:

- Roles para describir el tipo de widget presentado, como “menú”, “elemento de árbol”, “control deslizante” y “barra de progreso”
- Roles para describir la estructura de la página web, como encabezados, regiones y tablas (cuadrículas).
- Propiedades para describir el estado en el que se encuentran los widgets, como ”marcado” para una casilla de verificación o ”haspopup” para un menú.

⁵<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>

- Propiedades para definir regiones activas de una página que probablemente reciban actualizaciones (como cotizaciones de bolsa), así como una política de interrupción para esas actualizaciones; por ejemplo, las actualizaciones críticas pueden presentarse en un cuadro de diálogo de alerta y las actualizaciones incidentales ocurren dentro la página.
- Una forma de proporcionar navegación por teclado para los objetos y eventos web, como los mencionados anteriormente.

2.2.2. ARIA APG

La Guía de prácticas de creación de ARIA o ARIA APG (ARIA Authoring Practices Guide)⁶ recomienda enfoques para ayudar a los desarrolladores de aplicaciones web a hacer que los widgets, la navegación y los comportamientos sean accesibles mediante los roles, estados y propiedades de WAI-ARIA.

Describe consideraciones que pueden no ser evidentes para la mayoría de los autores de la especificación WAI-ARIA, que está orientada principalmente a los implementadores de agentes de usuario.

Esta guía ha sido de gran importancia a lo largo del desarrollo del proyecto, puesto que se han utilizado patrones descritos en la misma para implementar las soluciones finales.

⁶<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/>

3. Análisis de accesibilidad

3.1. Metodología

En esta sección se explica como se ha realizado el análisis de accesibilidad en las páginas web de la UdL y la EPS.

El primer paso fue documentarme acerca de WAI-ARIA y las posibilidades que una correcta implementación de soluciones basadas en esta especificación podía ofrecer. Además de informarme de manera general acerca del tema, una de las partes más relevantes a lo largo del desarrollo del proyecto fue comprender y analizar los diferentes patrones que W3C ofrece para crear elementos interactivos accesibles, se hace referencia a dichos patrones en la sección 2.2.2. La lista completa se encuentra aquí⁷.

Son concretamente los elementos contenidos en esta lista los que después se analizaron en las páginas web de la UdL y la EPS. Si bien es cierto que no todos los elementos tienen presencia dentro de las páginas analizadas o bien no todos tienen problemas de accesibilidad, si se encontraron algunos de ellos que presentaban ciertos conflictos a resolver.

La forma de realizar el análisis de accesibilidad ha sido navegar por las páginas web de la EPS y UdL comprobando de forma manual que funcionalidades en elementos interactivos de las páginas mencionadas fueran completas y accesibles. Dicha comprobación manual se realiza navegando por las diferentes secciones de la página web solo mediante el uso del teclado, poniendo el foco de atención en los elementos interactivos, pues son los que estamos analizando. Dependiendo del tipo de elemento que se esté analizando, el test realizado es diferente, cada análisis en concreto se explica en detalle en la sección 3.1.3.

⁷<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/>

3.1.1. Herramientas utilizadas en el análisis

Además de la comprobación manual, se han utilizado algunas herramientas adicionales para complementar el análisis de accesibilidad. Estas herramientas son:

- **Visual ARIA:**⁸ Es una extensión de Google Chrome que permite identificar errores en elementos ARIA de una página web y los muestra de forma visual sobre la misma. Esto facilita encontrar elementos que contengan problemas de accesibilidad.

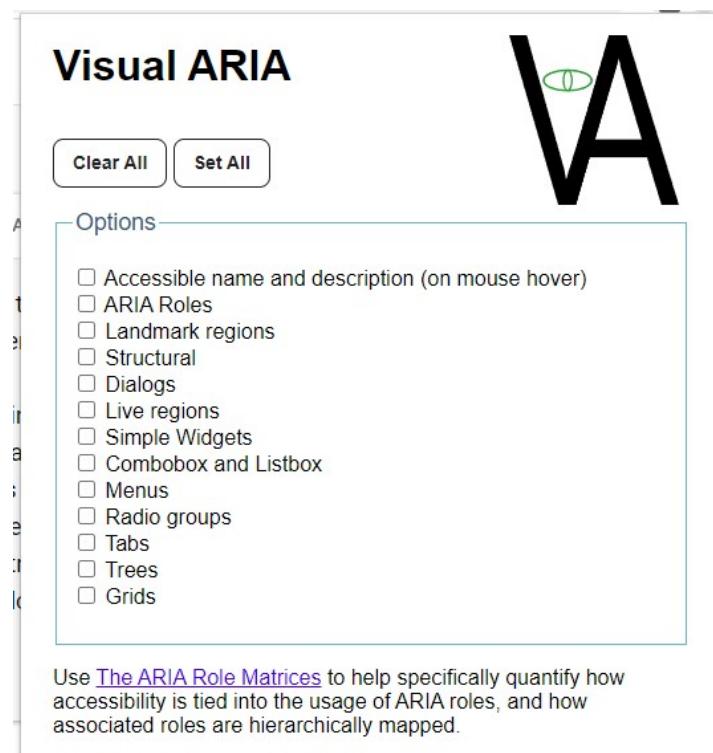


Figura 2: Ejemplo de las opciones que permite visualizar la extensión Visual ARIA dentro de una página web.

⁸<https://chrome.google.com/webstore/detail/visual-aria/lhbmajchkkmakajkjenkhhnhbadmhmk/related>

- **Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up:**⁹ Es una extensión de navegador que permite navegar entre landmarks WAI-ARIA, usando el teclado o un menu pop-up. Esta herramienta también permite visualizar en pantalla los landmarks y como están identificados, lo cual nos ayuda a ver si se ha hecho la implementación de los mismos de forma correcta.

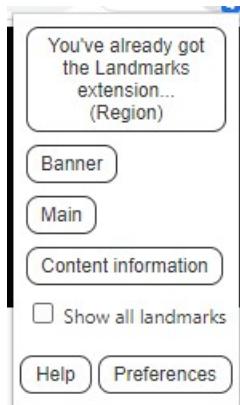


Figura 3: Ejemplo de las opciones de navegación y visualización de landmarks dentro de una página web.

- **JAWS:**¹⁰ JAWS es uno de los lectores de pantalla más populares del mundo, desarrollado para usuarios de ordenadores cuya pérdida de visión les impide ver el contenido de la pantalla o navegar con un ratón. Proporciona salida de voz y Braille para las aplicaciones informáticas en un ordenador. En este proyecto se ha utilizado para comprobar la salida de voz mientras se navegaba dentro de elementos interactivos que se están analizando, siendo en la navegación de landmarks su principal uso.

⁹<http://matatk.agrip.org.uk/landmarks/>

¹⁰<https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>

3.1.2. Elementos interactivos referenciados

En esta sección se da una descripción de los elementos interactivos que aparecen en el análisis de accesibilidad, implementación de soluciones y evaluación de las mismas.

- 1. Tabs:** Los Tabs son un conjunto de secciones contenidos en capas, denominados tabpanels (paneles de pestañas), de los cuales se muestra uno a la vez. Cada tabpanel tiene un elemento tab (pestaña) asociado que cuando se activa, muestra el contenido de la sección contenida en el tabpanel. La lista de pestañas se visualiza en el borde, normalmente superior, del panel que se está mostrando actualmente.



Figura 4: Ejemplo de Tabs donde se está mostrando el contenido de la primera sección.

- 2. Disclosure menu:** Un Disclosure menu es un elemento que permite que el contenido de una sección se oculte o se muestre, por lo tanto teniendo así dos posiciones: expandido u oculto. El disclosure menu está formado por dos elementos: un botón y una sección de contenido cuya visibilidad es controlada por el botón que tiene asociado. Por lo general, el botón cambia su estilo dependiendo de la posición en la que se encuentra, por ejemplo mostrando una flecha que apunta hacia abajo si el contenido de la sección está expandido o bien apunta hacia la derecha si el contenido está oculto. Normalmente los botones se encuentran colocados de forma vertical uno encima de otro y se permite que varias secciones estén expandidas a la vez.

Parking FAQs

▼ What do I do if I have a permit for an assigned lot, but can't find a space there?

Park at the nearest available parking meter without paying the meter and call 999-999-9999 to report the problem. We will note and approve your alternate location and will investigate the cause of the shortage in your assigned facility.

► What do I do if I lose my permit or if my permit is stolen?

► Is there free parking on holidays?

► Do all parking facilities have the same enforcement rules?

Figura 5: Ejemplo de Disclosure menu con la primera sección expandida y el resto ocultas

3. Carousel: Un Carousel presenta un conjunto de elementos, denominados slides (diapositivas), mostrando secuencialmente un subconjunto de uno o más slides. Por lo general, los slides son imágenes y se muestra una a la vez, dando a los usuarios el control para elegir que slide se muestra, ya que pueden activar un control para que se muestre la diapositiva anterior o siguiente haciendo que la actual rote.



Figura 6: Ejemplo de Carousel mostrando un slide

- 4. Landmarks:** Los landmarks proporcionan una forma eficaz de identificar la organización y la estructura de una página web. El uso de landmarks permite navegación mediante el uso del teclado sobre las diferentes partes definidas en la página web con la ayuda de lectores de pantalla, usando así los diferentes landmarks como enlaces de salto para desplazarse de forma más eficaz en la página web.

Figura 7: Ejemplo de landmarks banner, navigation, main y complementary

- 5. Disclosure navigation menu:** Un Disclosure navigation menu es un ejemplo parecido al de un Disclosure menu, pero utilizando el mismo modelo para mostrar secciones con opciones navegación en lugar de secciones con contenido. Por lo general, los botones que controlan cuando se despliega cada sección están situados en el borde superior del elemento.

Figura 8: Ejemplo de Disclosure Navigation menu donde se encuentra desplegada la primer sección mostrando las opciones de navegación.

3.1.3. Análisis concreto de cada elemento

En esta sección se describirá cuales son los tests que se han realizado sobre cada tipo de elemento para determinar si son accesibles o no. Se ha de tener en cuenta que todas las pruebas se realizan con el uso exclusivo del teclado.

- **Tabs:** En el caso de los tabs, se realizan las siguientes comprobaciones:
 1. Comprobar si se puede poner el foco sobre cada una de las pestañas.
 2. Comprobar si se puede activar cada una de las pestañas y si se muestra el contenido asociado al activarse.
 3. Comprobar si se puede acceder al contenido interior de cada sección asociada a una pestaña en caso de que lo haya.
 4. Comprobar si se puede cambiar entre pestañas tras haber activado una de las mismas.
 5. Comprobar las diferentes partes del elemento utilizando la herramienta Visual ARIA con el fin de detectar posibles problemas.
- **Disclosure menu:** En el caso del Disclosure menu, se realizan las siguientes comprobaciones:
 1. Comprobar si se puede poner el foco sobre cada uno de los botones.
 2. Comprobar si se puede activar cada uno de los botones y si se expande la sección con contenido asociada al activarse.
 3. Comprobar si se puede acceder al contenido interior de cada sección asociada a un botón en caso de que lo haya.
 4. Comprobar si se puede cambiar entre botones tras haber activado uno de los mismos.
 5. Comprobar las diferentes partes del elemento utilizando la herramienta Visual ARIA con el fin de detectar posibles problemas.

- **Carousel:** En el caso del Carousel, se realizan las siguientes comprobaciones:
 1. Comprobar si existen botones que permitan cambiar entre diapositiva anterior y siguiente.
 2. Comprobar si existen botones que permitan pausar y reanudar la reproducción automática de diapositivas.
 3. Comprobar si se puede poner el foco sobre cada uno de los botones de control así como en el contenido de la diapositiva.
 4. Comprobar si se puede activar cada uno de los botones con la funcionalidad esperada, ya sea pausar o reanudar o bien cambiar entre diapositivas.
 5. Comprobar las diferentes partes del elemento utilizando la herramienta Visual ARIA con el fin de detectar posibles problemas.
- **Landmarks:** En el caso de landmarks, se realizan las siguientes comprobaciones:
 1. Comprobar los diferentes landmarks existentes y su nombre accesible en la página utilizando la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up y también JAWS.
 2. Comprobar la navegación entre landmarks utilizando JAWS.
 3. Comprobar que los tipos de landmarks se han asignado de forma adecuada.
- **Disclosure navigation menu:** En el caso del Disclosure navigation menu, se realizan las siguientes comprobaciones:
 1. Comprobar si se puede poner el foco sobre cada uno de los botones.
 2. Comprobar si se puede activar cada uno de los botones y si se expande la sección con opciones de navegación asociada al activarse.
 3. Comprobar si se puede acceder a cada opción de cada sección asociada a un botón.
 4. Comprobar si se puede cambiar entre botones tras haber activado uno de los mismos.
 5. Comprobar las diferentes partes del elemento utilizando la herramienta Visual ARIA con el fin de detectar posibles problemas.

3.2. Análisis de accesibilidad de la página de la EPS y la UdL

En esta sección se mostrarán los diferentes elementos interactivos con problemas encontrados en la página de la EPS y la UdL y cuales se han seleccionado como ejemplo para mejorar su implementación basando el diseño en los patrones WAI-ARIA proporcionados por el W3C.

3.2.1. Problemas con Tabs

En el caso de los Tabs, existe el mismo problema en todos los casos detectados, por tanto las condiciones que se cumplen y problemas encontrados son idénticos entre ellos. Es importante tener en cuenta que en el caso de los ejemplos encontrados en la página de la UdL, la accesibilidad sobre este tipo de elemento era adecuada tras aceptarse las cookies, sin embargo en el momento en el que se revisita la página en cualquier otra ocasión tras haberlas aceptado, el problema aparece de todas maneras. Además, la accesibilidad web no debería depender de aceptar cookies, por lo que se incluyen como elementos a mejorar.

Tras realizar el análisis, las condiciones que se cumplen son:

- Se puede poner el foco sobre cada una de las pestañas.
- Se puede activar cada una de las pestañas y se muestra el contenido asociado al activarse.
- Se puede acceder al contenido interior de cada sección asociada a una pestaña.

Problemas encontrados:

- No se puede cambiar entre pestañas tras haber activado una de las mismas.

Se ha de tener en cuenta que las condiciones que se cumplen también dejan de cumplirse en cuanto se activa una de las pestañas, pero funcionan correctamente hasta ese momento. El problema es que en cuanto se utiliza el control para activar una de las pestañas, algunas de las pestañas que no se han activado ya no permiten poner el foco sobre ellas. Por tanto, en ese momento ya no se puede poner el foco sobre todas las pestañas y en

consecuencia tampoco activarlas ni acceder a su contenido.

A continuación se verán los elementos seleccionados a mejorar junto con una captura del resultado de Visual ARIA mostrando el análisis de los mismos. Se utiliza el primer elemento para explicar el problema utilizando un ejemplo y también describir el resultado que se obtiene por Visual ARIA, ya que se repite en todos los elementos analizados.

1. Página de depósito TFG/TFM (EPS):¹¹

The screenshot shows a web page with three tabs at the top: PAS 1, PAS 2, and PAS 3. The PAS 2 tab is highlighted. Below the tabs, there is a section titled "PAS 2" containing text and a numbered list of links:

L'estudiant i el director/codirector del Treball emplenent i signen la següent documentació i la fan arribar, **en paper**, a la secretaria de l'EPS a Lleida / gestió acadèmica a Igualada:

1. [Breu memòria descriptiva del Treball per dipositar-lo a la Biblioteca \[pdf\]](#)
2. Autorització d'estudiant i director per dipositar una còpia del treball al Repositori Institucional de la UdL i per introduir el treball a **REERCAT**:
 - [TFG/TFM amb un sol autor \[pdf\]](#)
 - [TFG/TFM amb més d'un autor \[pdf\]](#)
3. [Acceptació o renúncia a presentar-se a un dels premis de TFG-TFM que atorga l'EPS \[pdf\]](#)

Figura 9: Tabs en página de depósito TFG/TFM.

Como se puede ver en la figura 9, la pestaña que se encuentra activa es la segunda (PAS 2). En este caso la pestaña 1 (PAS 1) ya es inaccesible. La pestaña 3 (PAS 3) es accesible tras activar la segunda, sin embargo cuando la tercera se activa, la segunda deja de serlo al igual que la primera.

Resultado de examinar el elemento con Visual ARIA:

Three separate boxes show the results of Visual ARIA analysis for each tab:

- PAS 1: **aria-selected is not supported on this element**
[ARIA] (collapsed) Link
- PAS 2: **aria-selected is not supported on this element**
[ARIA] (collapsed) Link
- PAS 3: **aria-selected is not supported on this element**
(**focused**) [ARIA] (**expanded**) Link (**Enter should activate**)

Figura 10: Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs depósito TFG.

Como se puede ver en la figura 10, las pestañas son elementos Link. En el caso de ser una pestaña que se está mostrando, tiene el atributo

¹¹<https://www.eps.UdL.cat/ca/tramits-secretaria/treballs-de-final-de-grau-master/diposit-lectura-tfg-tfm>

expanded, en caso contrario collapsed. Además, en cuanto una de las pestañas tiene el foco vemos el atributo focused y como se muestra que el botón Enter debería activar la pestaña en cuestión. Finalmente, Visual ARIA informa de un problema: “aria-selected is not supported on this element”, en el que se afirma que el atributo “aria-selected” no es soportado en esta implementación de Tabs.

2. Página de dobles titulaciones internacionales EPS (EPS):¹²

Per centres

VIA University College - Dinamarca

- Doble Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació & Civil Engineering
- Doble Grau en Enginyeria Informàtica & Global Business Engineering
- Doble Grau en Enginyeria d'Information & AFE & Global Business Engineering

Per àmbits

(ARIA) (collapsed) Link

Figura 11: Tabs en página dobles titulaciones EPS.

aria-selected is not supported on this element

aria-selected is not supported on this element

Per centres

(focused) [ARIA] (expanded) Link (Enter should activate)

Per àmbits

[ARIA] (collapsed) Link

Per centres

Figura 12: Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs dobles titulaciones internacionales EPS.

¹²<https://www.eps.UdL.cat/ca/internacional/dobles-titulaciones-internacionales-eps/>

3. Página de relaciones internacionales (UdL):¹³

The screenshot shows a navigation bar with four tabs: 'Estudiantat', 'PDI i PAS', 'Cooperació internacional', and 'Més informació'. The 'Estudiantat' tab is highlighted with a darker background. Below the tabs, there are two main sections: 'Estudiantat de la UdL' and 'Estudiantat d'altres universitats'. Each section contains descriptive text and links.

Estudiantat

Estudiantat de la UdL

Informació per als estudiants de la UdL sobre els programes de mobilitat acadèmica (Erasmus estudis, Mobilitat UdL i SICIL), el programa Erasmus+pràctiques i altres necessitats

Estudiantat d'altres universitats

Informació per a estudiants interessats en fer una estada de mobilitat a la UdL (Erasmus, altres programes de mobilitat internacional SICIL, estudiants visitants)

Figura 13: Tabs en página relaciones internacionales EPS.



Figura 14: Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs relaciones internacionales.

¹³<https://www.UdL.cat/ca/serveis/ori/>

4. Página de presentación (UdL):¹⁴

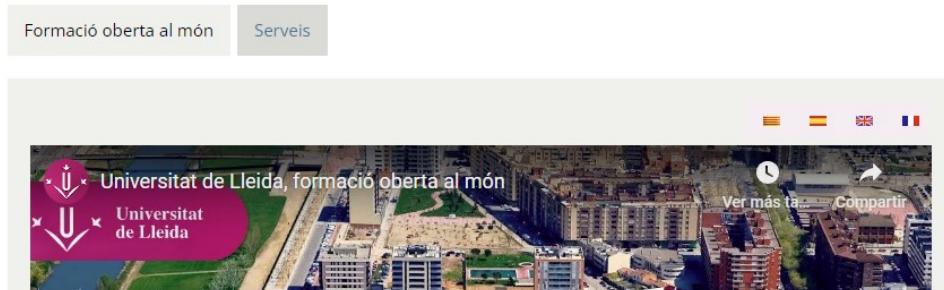


Figura 15: Tabs en página presentación.



Figura 16: Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs presentación.

5. Página de cifras (UdL):¹⁵



Figura 17: Tabs en página cifras.

¹⁴<https://www.UdL.cat/ca/UdL/presentacio/>
¹⁵<https://www.UdL.cat/ca/UdL/xifres/>



Figura 18: Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs cifras.

6. Página de inglés (UdL):¹⁶



Figura 19: Tabs en página inglés.

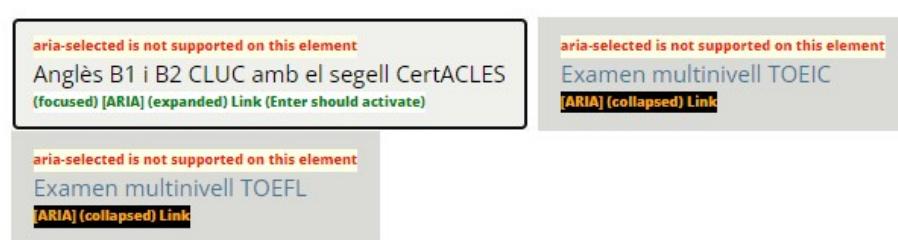


Figura 20: Problemas detectados por Visual ARIA en Tabs inglés.

¹⁶<https://www.UdL.cat/ca/serveis/il/acreditacio/examens/angles/>

3.2.2. Problemas con Disclosure menu

En el caso del Disclosure menu, se muestra un elemento con problemas de accesibilidad a mejorar. Los problemas que presenta el elemento son parecidos a los que se encuentran en los Tabs, aunque la solución que se implementará para solventarlo será diferente.

Tras realizar el análisis, las condiciones que se cumplen son:

- Se puede poner el foco sobre cada uno de los botones.
- Se puede activar cada uno de los botones y se expande la sección con contenido asociada al activarse.
- Se puede acceder al contenido interior de cada sección asociada a un botón.

Los problemas detectados:

- No se puede cambiar entre botones tras haber activado uno de los mismos.

Se ha de tener en cuenta que las condiciones que se cumplen también dejan de cumplirse en cuanto se activa una de los botones, pero funcionan correctamente hasta ese momento. El problema es que en cuanto se utiliza el control para activar uno de los botones asociado a una sección mientras otra sección ya está expandida , el botón que controla la sección originalmente expandida es inaccesible. Por tanto, en ese momento ya no se puede poner el foco sobre todos los botones y en consecuencia tampoco activarlos ni acceder a su contenido.

A continuación se verá el elemento seleccionado a mejorar junto con una captura del resultado de Visual ARIA mostrando el análisis del mismo.

1. Página de orientación e inserción laboral (UdL):¹⁷

1/ SERVEI D'ORIENTACIÓ PROFESSIONAL INDIVIDUAL

2/ Convocatòria Beques ONCE CRUE

Convocatòria Beques ONCE CRUE, per a persones amb discapacitat per a realitzar pràctiques en empreses

- [Convocatòria beques ONCE CRUE 2022-2023 Universitat de Lleida](#)

Termini de sol·licituds: 31 de desembre de 2022.

Les persones interessades han de **registrar la sol·licitud a través de la web de la Fundació ONCE**

Figura 21: Disclosure menu en orientación e inserción laboral.

Como se puede ver en la figura 21, el botón que se encuentra activo es el segundo (2/Convocatòria Beques ONCE CRUE). En este caso si se intenta activar el primer botón (1/Servei d'orientació professional individual) para expandir su sección de contenido asociada mientras la sección 2 sigue expandida, es cuando aparecen los problemas, puesto que entonces se expande la sección 1 pero la inicialmente expandida deja de ser accesible. Es decir, el resultado sería que ahora la primera sección está expandida pero el botón que controla la segunda sección es inaccesible, de manera que cuando se intenta poner el foco sobre él, pasa directamente al tercer botón.

Resultado de examinar el elemento con Visual ARIA:

(multiselectable) [ARIA] Tablist

1/ SERVEI D'ORIENTACIÓ PROFESSIONAL INDIVIDUAL
(focused) [ARIA] (collapsed) Link (Enter should activate)

[ARIA] Tab (missing aria-selected)

Figura 22: Problemas detectados por Visual ARIA en disclosure menu orientación e inserción laboral.

Como se puede ver en la figura 22, los botones son elementos Tab, contenidos por un elemento Tablist (contenedor de Tabs) que además presenta el atributo multiselectable, que indica que varios elementos contenidos dentro pueden encontrarse expandidos a la vez. Sin embargo, este atributo no tiene demasiado sentido cuando se asocia con Tabs, puesto que los mismos están pensados para mostrarse de uno en uno.

¹⁷<https://www.UdL.cat/ca/serveis/seu/borsa>

Esta es una de las razones por las que se va a presentar una solución que no involucre el uso de tabs. En el caso de ser una sección que se está mostrando, tiene el atributo expanded, en caso contrario collapsed. Además, en cuanto uno de los botones tiene el foco vemos el atributo focused y como se muestra que el botón Enter debería activar el botón en cuestión. Finalmente, Visual ARIA informa de dos problemas: “aria-selected is not supported on this element.”^{en} el que se afirma que el atributo aria-selected no es soportado en este tipo de elemento y también “missing aria-selected.”^{en} referencia a los Tabs, puesto que este tipo de elementos debe poseer este atributo como se verá en la implementación de Tabs en la sección 4.2.1

3.2.3. Problemas con Carousel

En el caso del Carousel, se divide el análisis entre los elementos de la página de la EPS y la UdL, puesto que presentan características diferentes.

En el caso de Carousel en la EPS, se cumplen las condiciones:

- Existen botones que permiten cambiar entre diapositiva anterior y siguiente.
- Existen botones que permiten pausar y reanudar la reproducción automática de diapositivas.
- Se pueden activar los botones para activar y pausar la reproducción automática.

Problemas encontrados:

- No se puede poner el foco sobre los controles de diapositiva anterior y siguiente.
- No se pueden activar los botones para cambiar entre diapositiva.

En el caso de Carousel en la UdL, se cumplen las condiciones:

- Existen botones que permiten cambiar entre diapositiva anterior y siguiente.

Problemas encontrados:

- No existen botones que permiten pausar y reanudar la reproducción automática de diapositivas.
- No se pueden activar los botones para activar y pausar la reproducción automática.
- No se puede poner el foco sobre los controles de diapositiva anterior y siguiente.
- No se pueden activar los botones para cambiar entre diapositiva.

Tal y como se puede ver en los problemas detectados en cada página, el principal problema se encuentra en la accesibilidad de los botones de control del Carousel. Los dos ejemplos tienen en común que los controles para cambiar entre diapositiva son inaccesibles. A continuación se verán los elementos seleccionados a mejorar junto con una captura del resultado de Visual ARIA mostrando el análisis de los mismos. Se realiza la explicación del Carousel así como del resultado de Visual ARIA en el primer ejemplo de cada página puesto que son iguales entre ellos.

1. Página de la UdL (UdL):¹⁸



Figura 23: Carousel en la página principal de la UdL.

Como se puede ver en la figura 23, el Carousel únicamente contiene botones para controlar el pasar entre diapositiva anterior y siguiente y el contenido de la propia diapositiva.

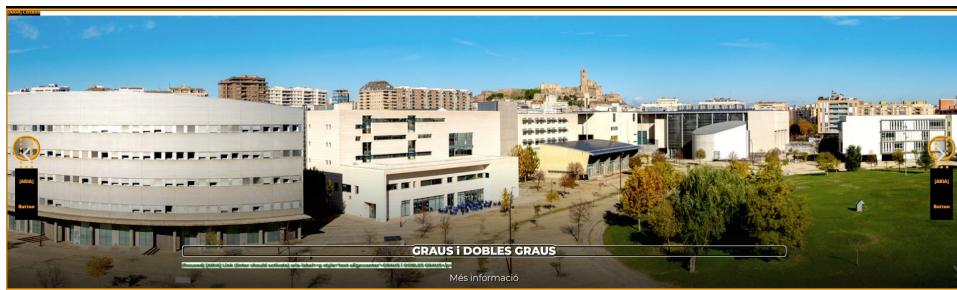


Figura 24: Visual ARIA en Carousel UdL.

Como se puede ver en la figura 24, Visual ARIA no muestra ningún error en el elemento Carousel. Nos indica que existe un elemento Listbox que es el que contiene los elementos del carousel, elementos button en los botones que controlan las diapositivas y por último elementos Link en las propias diapositivas o contenido dentro de ellas.

¹⁸<https://www.UdL.cat/ca/>

2. Página de la universidad de verano (UdL):¹⁹



Figura 25: Carousel en la página de la universidad de verano.



Figura 26: Visual ARIA en Carousel de la página de la universidad de verano.

¹⁹<https://www.UdL.cat/ca/serveis/estiu/>

3. Página de la EPS (EPS):²⁰



Figura 27: Carousel en la página principal de la EPS.

Como se puede ver en la figura 27, el Carousel contiene botones para controlar el pasar entre diapositiva anterior y siguiente, pausar o reanudar la reproducción automática de diapositivas y el contenido de las propias diapositivas.

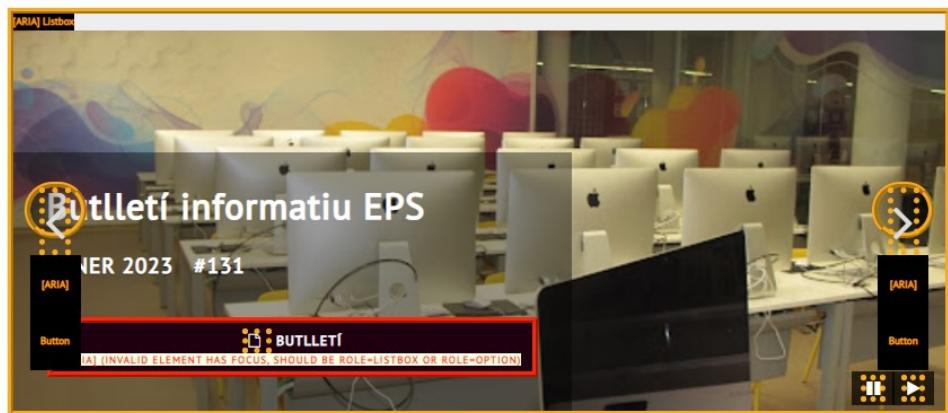


Figura 28: Visual ARIA en Carousel EPS.

Como se puede ver en la figura 28, Visual ARIA nos indica que existe un elemento Listbox que es el que contiene los elementos del carousel, elementos button en los botones que controlan las diapositivas y reproducción automática de las mismas y por último elementos Link en las propias diapositivas o contenido dentro de ellas. En cuanto a errores, se muestra que los links contenidos dentro de las diapositivas tienen

²⁰<https://www.eps.UdL.cat/ca/>

el error asociado invalid element has focus, should be role=listbox or role=option.

3.2.4. Problemas con Landmarks

En el caso de Landmarks, se han escogido tres páginas para hacer un análisis y comprobar que posibles problemas tienen. Debido a que cada página cumple una serie de condiciones diferentes, se realizará el análisis elemento por elemento.

1. **Página de campus igualada (EPS):**²¹ Utilizando la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up y el lector de pantalla JAWS, podemos ver los landmarks contenidos en la página.

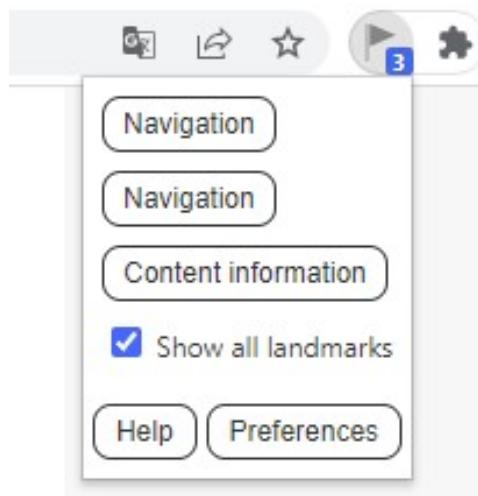


Figura 29: Landmarks detectados en campus igualada con la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up .

Se puede ver en la figura 29 que existen únicamente tres landmarks. Viendo esto, podemos identificar algunos problemas.

Problemas encontrados:

- No existe un landmark que indique la cabecera de la página (banner). Hay un landmark de navegación que de hecho está en la zona de cabecera de manera incorrecta.
- No existe un landmark que indique donde se encuentra el contenido principal (main) cuando este puede ser fácilmente definido.

²¹https://www.eps.UdL.cat/ca/info_sobre/campus-igualada-UdL/

- Además de los problemas principales de falta de landmarks, algunos podrían ser añadidos para referenciar otras partes de la página, como la navegación lateral.
- Ninguno de los landmarks posee un nombre que lo haga reconocible. Además, teniendo en cuenta que hay dos landmarks de navegación, esto hace que sea irreconocible a cual de ellos se refiere.

Se ha realizado también una prueba usando JAWS con el comando Ins + ctrl + r para comprobar la lista de landmarks, se puede ver el resultado en la figura 33. Además se prueba a navegar entre landmarks usando la tecla R y se ha conseguido. En la lista no queda claro a que se refiere cada landmark porque no tienen el nombre asociado.

Los diferentes landmarks que se encuentran en la página son:



Figura 30: Landmark Navigation 1 en campus igualada



Figura 31: Landmark Navigation 2 en campus igualada



Figura 32: Landmarks content information de campus igualada.

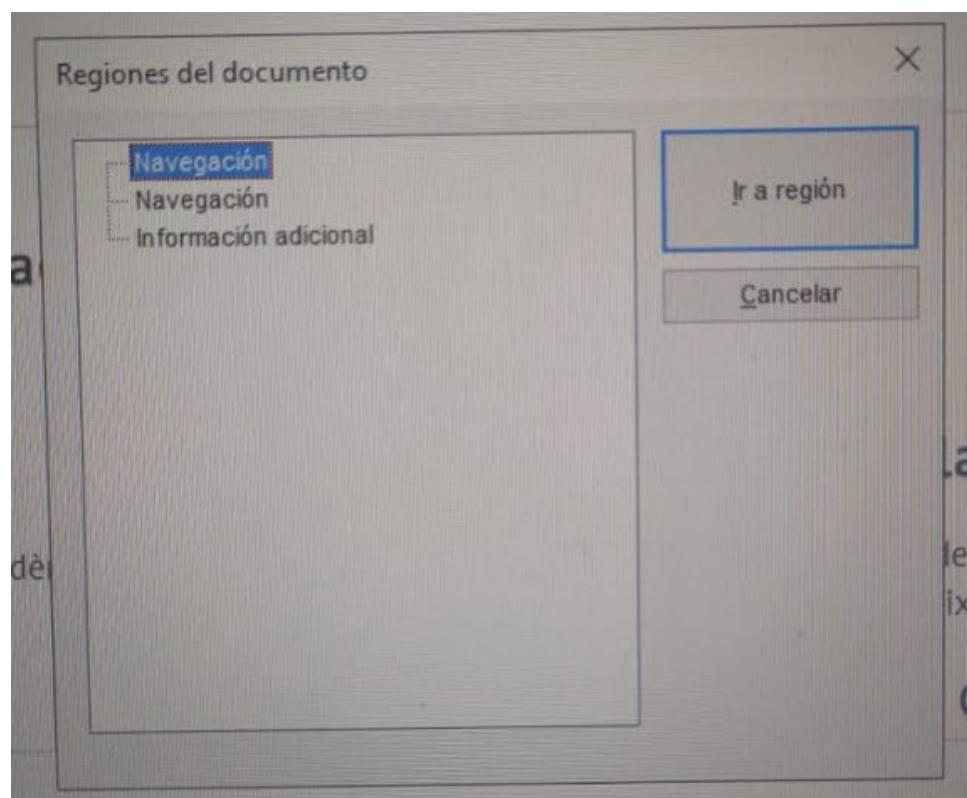


Figura 33: Landmarks campus igualada detectados con JAWS.

- 2. Página de grados (UdL):**²² Utilizando la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up y el lector de pantalla JAWS, podemos ver los landmarks contenidos en la página.

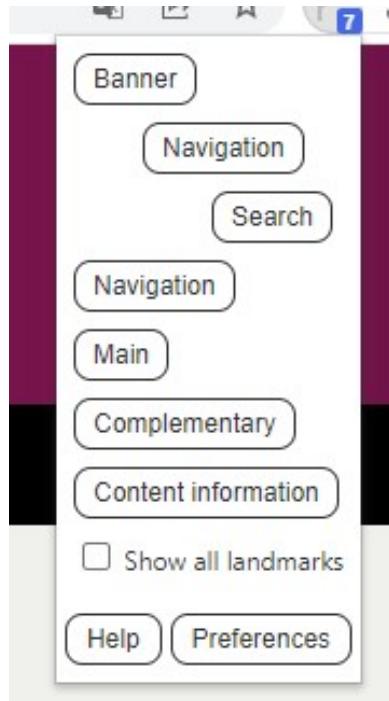


Figura 34: Landmarks detectados en página de grados con la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up .

Se puede ver en la figura 34 que existen siete landmarks. Viendo esto, podemos identificar algunos problemas.

Problemas encontrados:

- Ninguno de los landmarks posee un nombre que lo haga reconocible. Además, teniendo en cuenta que hay dos landmarks de navegación, esto hace que sea irreconocible a cual de ellos se refiere.
- El primer landmark Navigation abarca la misma región que el banner, siendo redundante y poco preciso, debería únicamente abarcar el menú superior de la página.

Se ha realizado también una prueba usando JAWS con el comando Ins + ctrl + r para comprobar la lista de landmarks, se puede ver el resultado en la figura 38. Además se prueba a navegar entre landmarks usando la tecla R y se ha conseguido. En la lista no queda claro a que se refiere cada landmark porque no tienen el nombre asociado.

²²https://www.UdL.cat/ca/estudis/estudis_centres/

Algunos ejemplos de landmarks que se encuentran en la página son:

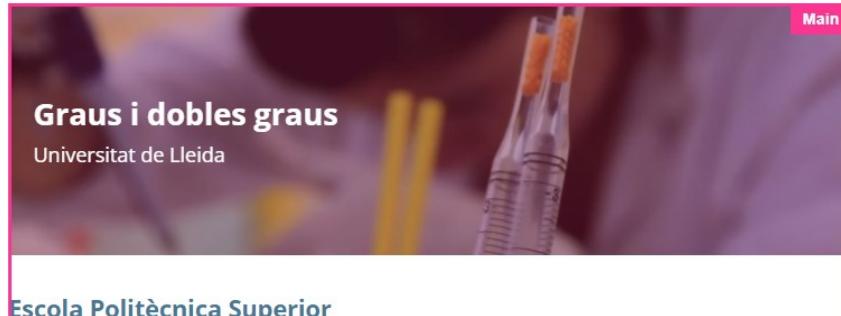


Figura 35: Landmarks grados main.



Figura 36: Landmarks grados complementary.



Figura 37: Landmarks grados content information.

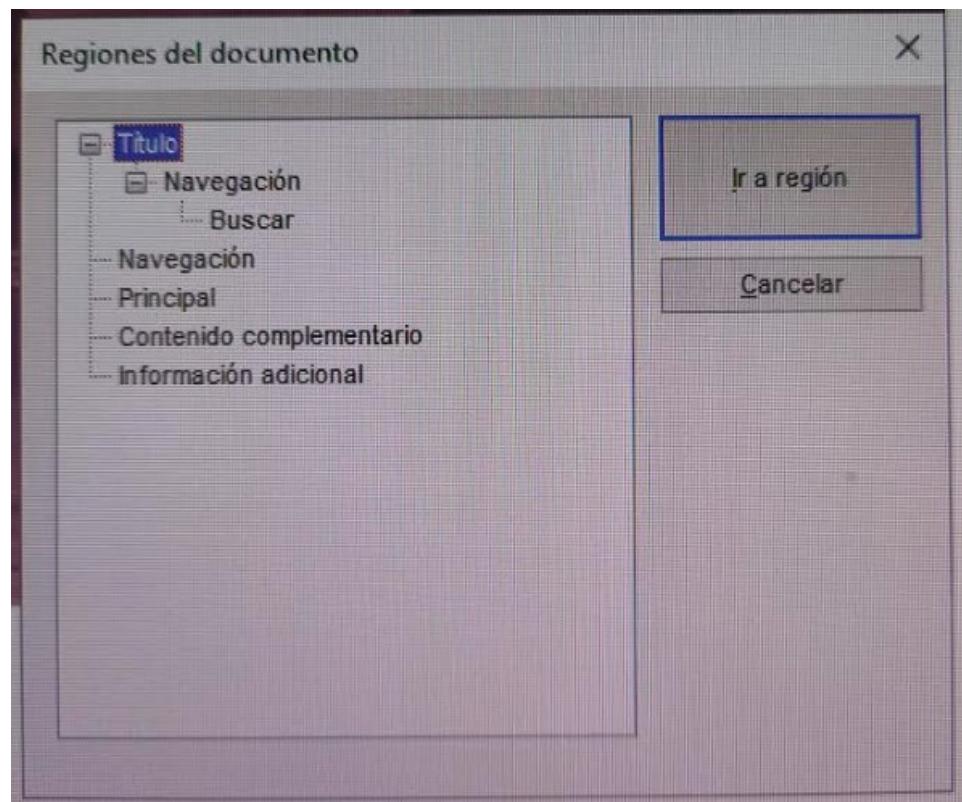


Figura 38: Landmarks grados detectados con JAWS.

- 3. Página principal de la UdL (UdL):**²³ Utilizando la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up y el lector de pantalla JAWS, podemos ver los landmarks contenidos en la página.

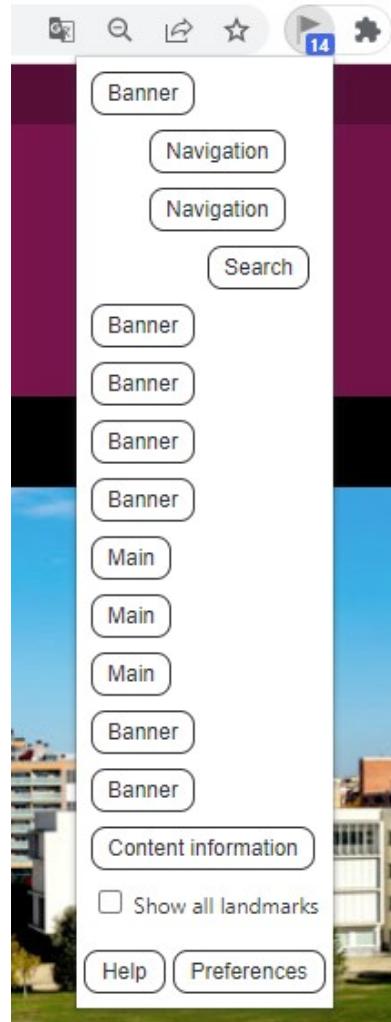


Figura 39: Landmarks detectados en página principal de la UdL con la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up .

Se puede ver en la figura 39 que existen catorce landmarks. Viendo esto, podemos identificar algunos problemas.

Problemas encontrados:

- Existen siete landmarks banner, que son los que por definición indican la cabecera de una página web, por tanto no tiene sentido

²³<https://www.UdL.cat/ca/>

que este tipo de landmark se repita a lo largo de la página, debería ser un único landmark. Se puede ver en las figuras 41, 42 y 43 algunos ejemplos de banners utilizados para marcar zonas de la página que no son la cabecera.

- Existen tres landmarks main, que por definición indican donde se encuentra el contenido principal de una página, por tanto no tiene sentido que el contenido principal este dividido en tres, debería ser una única sección main y el resto de secciones ser marcadas por otros tipos de landmark. Se puede ver en la figura 44 como existe más de un landmark main.
- Ninguno de los landmarks posee un nombre que lo haga reconocible. Además, teniendo en cuenta que hay varios tipos de landmarks repetidos, esto hace que sea irreconocible a cual de ellos se refiere.

Se ha realizado también una prueba usando JAWS con el comando Ins + ctrl + r para comprobar la lista de landmarks, se puede ver el resultado en la figura 45. Además se prueba a navegar entre landmarks usando la tecla R y se ha conseguido. En la lista no queda claro a que se refiere cada landmark porque no tienen el nombre asociado.

Algunos ejemplos de landmarks que se encuentran en la página son:



Figura 40: Landmarks UdL search.



Figura 41: Landmarks UdL banner.



Figura 42: Landmarks UdL banner 2.



Figura 43: Landmarks UdL banner 3.

**Som
UdL**
I tu, què vols ser?

Som una universitat pública i de qualitat, pròxima alhora que oberta al món; referent en docència, formació, recerca i innovació; compromesa amb la cooperació per al desenvolupament i la sostenibilitat, la justícia social i la igualtat d'oportunitats, i capdavantera en producció científica i cultural en múltiples àrees de coneixement.

**Som
UdL**
I tu, què vols ser?

Universitat de Lleida

LA UdL EN XIFRES

	> 10.000 estudiants
	5 campus universitaris
	> 1.000 docents
	5 biblioteques

Figura 44: Landmarks UdL donde se muestran dos main.

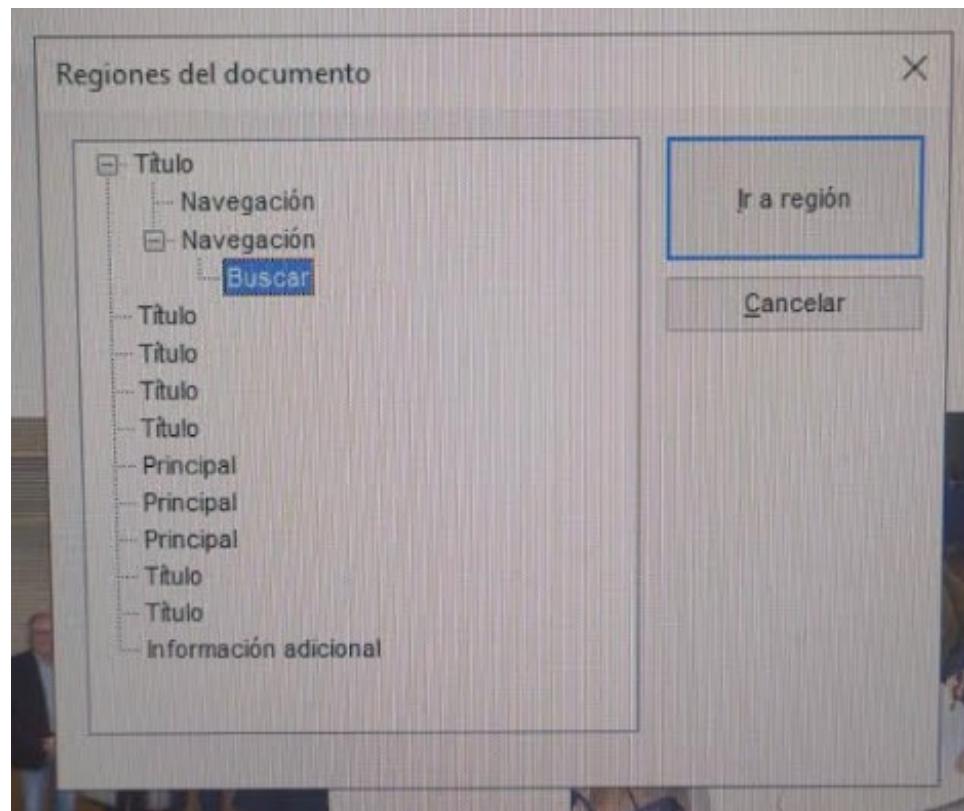


Figura 45: Landmarks UdL detectados con JAWS.

3.2.5. Problemas con Disclosure navigation menu:

En el caso del Disclosure navigation menu, se ha encontrado un elemento con problemas de accesibilidad a mejorar.

Tras realizar el análisis, los problemas encontrados fueron:

- No se puede poner el foco sobre uno de los botones.
- No se puede activar uno de los botones, por tanto no se expande la sección con opciones de navegación asociada.
- No se puede acceder a ninguna opción de la sección asociada a uno de los botones.

Todos estos problemas están relacionados con el mismo botón, que de hecho ni siquiera forma parte del mismo elemento disclosure navigation menu que el resto de botones. Se puede ver en la figura 46 el menú completo donde el botón *Informació per a...* es el que causa problemas.

Este es un caso especial porque el análisis inicial no fue correcto. Después de un tiempo probando a realizar la implementación de soluciones para este problema, se vió que realmente el botón que causaba conflictos si es accesible, pero no está colocado en el sitio correcto ni es visible el saber que se está poniendo el foco sobre el mismo. Es por esta misma razón por la que la implementación de solución al problema también es ligeramente diferente a la inicialmente propuesta. A continuación se verá el elemento seleccionado a mejorar junto con una breve descripción del problema así como la captura del resultado de Visual ARIA mostrando el análisis del mismo.

- Página principal de la EPS (EPS):²⁴



Figura 46: Disclosure navigation menu EPS.

Como se puede ver en la figura 46, hay un menú con diferentes opciones de navegación. Lo lógico sería que el foco se pusiera sobre el botón Informació per a... tras el botón Internacional. Sin embargo, el foco se pone sobre el botón en cuestión antes del botón L'escola y además no hay ningún indicador que permita saber que se está seleccionando.



Figura 47: Visual ARIA en Disclosure navigation menu EPS.

Como se puede ver en la figura 47, Visual ARIA no detecta ningún problema concreto en el elemento en sí, simplemente informa sobre que es un elemento Link que se encuentra collapsed, por tanto no está mostrando las opciones de navegación asociadas. Una vez puesto el foco sobre el elemento, no hay problema para expandir las sección ni navegar entre las diferentes opciones.

²⁴<https://www.eps.UdL.cat/ca/>

4. Implementación de soluciones WAI-ARIA

4.1. Metodología

En esta sección se explica como se ha realizado la implementación de soluciones basadas en patrones APG para resolver los conflictos de accesibilidad detectados en el análisis de elementos interactivos de los sistemas web de la UdL y la EPS.

Básicamente la manera de realizarlo ha sido:

- 1.** Descargar la página web completa que contiene el o los elementos a mejorar. Se ha utilizado el navegador Google Chrome y el comando “Ctrl + S” para guardar la página web deseada en local en el ordenador. Se selecciona la opción “Página web (completa)” que descarga todos los archivos HTML, CSS y JavaScript asociados.
- 2.** Una vez la página está guardada de forma local en el ordenador, se realizan las modificaciones en código HTML, CSS y JavaScript necesarias para solventar los conflictos detectados. Para realizar estas implementaciones, se aplican los patrones APG (definición en la sección 2.2.2) sobre los problemas detectados en la sección 3. Se utiliza la herramienta Visual Studio Code tal y como se ve en la sección 4.1.1, en la que se da una descripción de la herramienta en cuestión.
- 3.** Tras realizar las modificaciones pertinentes de implementación, se guarda el estado actual del código mediante control de versiones y se publica la página web previamente modificada en local para ver el resultado obtenido. Se utiliza la herramienta Git y Github Pages tal y como se ve en la sección 4.1.1, en la que se da una descripción de las herramientas en cuestión.

4.1.1. Herramientas utilizadas en la implementación

Las herramientas que se han utilizado en la implementación de soluciones han sido:

- **Visual Studio Code:** Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft que se utiliza para escribir y depurar código de diferentes lenguajes de programación, incluyendo JavaScript, Python, C++, y muchos más. Es multiplataforma y compatible con Windows, macOS y Linux, y tiene una gran cantidad de extensiones y complementos disponibles para personalizar y mejorar su funcionalidad, incluyendo el uso de otros lenguajes de programación. Se ha utilizado para realizar todas las modificaciones y adiciones en el código.
- **Git:**²⁵ Git es un sistema de control de versiones distribuido de código abierto que se utiliza para rastrear los cambios en el código fuente durante el desarrollo de software. Se han utilizado comandos de Git desde el terminal de Visual Studio Code para guardar los cambios realizados en el código. El código implementado a lo largo del proyecto se ha guardado en el repositorio WAI_ARIA_TFG²⁶.
- **Github Pages:**²⁷ GitHub Pages es un servicio gratuito de alojamiento web ofrecido por GitHub que permite a los usuarios publicar sitios web estáticos directamente desde sus repositorios de GitHub. Los usuarios pueden alojar sus sitios web personales, proyectos de código abierto, documentación, blogs y otros contenidos relacionados con el desarrollo en línea. Se ha publicado la página sobre la que estaba trabajando en cada momento directamente desde el repositorio principal donde se guardaban todos los cambios. Sin embargo, para presentar cada solución de forma sencilla y aislada, se pueden ver los diferentes repositorios creados y páginas de Github Pages asociadas en la sección 5.2.

²⁵<https://git-scm.com/>

²⁶https://github.com/MarioMartí/WAI_ARIA_TFG

²⁷<https://pages.github.com/>

4.2. Descripción de características de cada implementación

En esta sección se definen las soluciones implementadas en cada caso, dando las características de accesibilidad de cada implementación.

4.2.1. Tabs

En esta sección se dan los detalles acerca de la solución implementada para solventar el conflicto con elementos Tabs. Los detalles del patrón se encuentran aquí ²⁸.

Términos del patrón:

- **Tabs:** Conjunto de elementos tab con sus tabpanels asociados.
- **Tab List:** Elemento que contiene todos los elementos tab.
- **tab:** Un elemento situado en una tab list que sirve como título para uno de los tabpanels asociados y puede ser activado para mostrar dicho tabpanel.
- **tabpanel:** Elemento que contiene el contenido asociado con un tab.

En la página que se especifica el patrón para Tabs, se dan dos ejemplos de implementación, uno con Tabs de activación manual y otro con Tabs de activación automática. Se ha decidido implementar la solución con el patrón de activación manual debido a que actualmente es el que existe en las páginas de la EPS y UdL.

Soporte de teclado:

- **Tab:** Cuando el foco se mueve a la Tab List, este se coloca en el elemento tab activo en ese momento.
- **Enter/Espacio:** Cuando un tab tiene el foco, se activa ese tab, de manera que se muestra eltabpanel asociado al mismo.
- **Flecha derecha:** Cuando un tab tiene el foco:
 - Mueve el foco al tab siguiente.

²⁸<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/tabs/examples/tabs-manual/>

- Si el foco está en el último tab, mueve el foco hacia el primer tab.
- **Flecha izquierda:** Cuando un tab tiene el foco:
 - Mueve el foco al tab anterior.
 - Si el foco está en el primer tab, mueve el foco hacia el último tab.
- **Inicio:** Cuando un tab tiene el foco, mueve el foco al primer tab.
- **Final:** Cuando un tab tiene el foco, mueve el foco al último tab.

Características de accesibilidad:

- Para asegurar que se distinga el tab seleccionado de los demás, el tab que se encuentra activo tiene un borde visible en la parte superior de 6 pixeles de grosor, mientras que los tabs que se encuentran inactivos carecen de este borde. Además, el color del fondo del tab también cambia entre elementos activos e inactivos.
- El indicador del foco del teclado está definido mediante CSS en un elemento span dentro del elemento tab. De esta forma se separa el indicador de foco del propio borde de cada tab.

Además de estas características visuales mencionadas, el resto de características se pueden encontrar en la tabla 3, donde se especifican los diferentes roles y atributos usados en la implementación, junto con su utilidad.

Role	Atributo	Elemento	Uso
tablist		div	Indica que el elemento sirve como un contenedor de un conjunto de tabs.
	aria-labelledby=“ID”	div	Proporciona una etiqueta que describe el propósito del conjunto de tabs.
tab		button	Indica que el elemento sirve como tab. Proporciona un título para eltabpanel asociado.
	aria-selected=“true”	button	Indica que el elemento tab está activado y sutabpanel asociado se está mostrando. El atributo se adquiere cuando se activa un tab. No cambia cuando el foco se mueve en la Tab List.
	aria-selected=“false”	button	Indica que el tab no está activo y por lo tanto eltabpanel asociado no se está mostrando. Todos los tabs lo adquieren excepto el tab activo.
	tabindex=“-1”	button	Elimina el elemento de la secuencia Tab de la página. Se adquiere cuando un tab no está activo.
	aria-controls=“ID”	button	Se utiliza para vincular el elementotabpanel asociado con su tab.
tabpanel		div	Indica que el elemento sirve como contenedor de contenido. Está oculto excepto cuando su tab asociado está activo.
	aria-labelledby=“ID”	div	Proporciona un nombre accesible altabpanel.

Cuadro 3: Roles y atributos implementación Tabs.

Observaciones:

Mientras se realizaba la implementación de esta solución en las páginas web de la UdL y la EPS, se ha observado una funcionalidad adicional en la implementación original de las mismas. Se trata de código JavaScript que se encuentra en el archivo “sgtablinks.js” cuya función es cambiar la URL de la página web dependiendo del tab que se encuentre activo.

El problema es que esta funcionalidad no está ejecutándose correctamente, puesto que a pesar de que la URL si cambia cuando seleccionamos un tab distinto, si recargamos la página con el link del nuevo tab seleccionado, la página siempre se recargará con el primer tab desplegado, independientemente del link.

A continuación se puede ver un ejemplo en una de las páginas seleccionadas a implementar, la de cifras en la UdL.



Figura 48: Ejemplo de cambio de URL en Tabs.

Como se puede ver en la figura 48, la URL termina en “sections-tab-3”, que además de ser un nombre poco reconocible para el usuario, debería indicar que el tab 3 está activo, en este caso sería “Informe de Resultats”. Sin embargo, no es así, porque tras recargar la página con el tercer tab seleccionado, se ha mantenido la URL pero ahora el tab activo es el primero.

Decisiones tomadas:

No se ha podido mantener la funcionalidad descrita en el apartado de Observaciones con la nueva implementación de Tabs. Dado que dicha funcionalidad no estaba ejecutándose correctamente, no se considera una pérdida importante. Además, dicha funcionalidad sería un añadido extra opcional, mientras que la accesibilidad web debe ser imprescindible.

4.2.2. Disclosure Menu

En esta sección se dan los detalles acerca de la solución implementada para solventar el conflicto con elementos Disclosure Menu. Los detalles del patrón se encuentran aquí ²⁹.

Términos del patrón:

- **Botón Disclosure:** Elemento que controla cuando se muestra u oculta el contenido en su Panel Disclosure asociado. Es en este elemento donde se puede ver el nombre representativo del panel que contiene.
- **Panel Disclosure:** Elemento que contiene el contenido asociado a un Botón Disclosure. Puede estar expandido u oculto dependiendo de como el botón lo indique.

En la página que especifica el patrón para Disclosure Menu, se dan cuatro ejemplos de implementaciones distintas para este tipo de elemento. Sin embargo, dos de ellas están orientadas a menús con opciones de navegación y otra a Paneles Disclosure que contienen imágenes. Es por eso que se selecciona como patrón a implementar el denominado “Disclosure for Answers to Frequently Asked Questions”, puesto que es un patrón que es muy útil y común de ver en implementaciones de secciones que contienen preguntas y respuestas.

Soporte de teclado:

- **Tab:** Mueve el foco entre los Botones Disclosure.
- **Enter/Espacio:** Activa el Botón Disclosure, de forma que se expande u oculta el Panel Disclosure asociado dependiendo de la posición del mismo en cuanto se pulsa la tecla.

²⁹<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/disclosure/examples/disclosure-faq/>

Características de accesibilidad:

- Cada botón disclosure cambia de color y obtiene un marco adicional cuando se pone el foco sobre el mismo.
- Para garantizar que la flecha que indica si un panel disclosure esta desplegado tenga suficiente contraste con el fondo cuando la configuración de alto contraste invierte los colores, el color de las flechas se sincroniza con el color del contenido del texto. Esto se consigue con la propiedad de CSS “forced-color-adjust” puesta en “auto”.

Además de estas características visuales mencionadas, el resto de características se pueden encontrar en la tabla 4, donde se especifican los diferentes roles y atributos usados en la implementación, junto con su utilidad.

Role	Atributo	Elemento	Uso
	aria-controls=“ID”	button	Identifica el elemento controlado por el Botón Disclosure.
	aria-expanded=“false”	button	Indica que el panel disclosure controlado por su Botón Disclosure asociado está oculta. Se aprovecha el estado aria-expanded=“false” para sincronizar el estado visual del elemento cuando el atributo es false usando CSS.
	aria-expanded=“true”	button	Indica que el panel disclosure controlado por su Botón Disclosure asociado se está mostrando. Se aprovecha el estado aria-expanded=“false” para sincronizar el estado visual del elemento cuando el atributo es false usando CSS.

Cuadro 4: Roles y atributos implementación Disclosure Menu.

Observaciones:

Mientras se realizaba la implementación de esta solución, se ha observado una funcionalidad adicional en la implementación original de la misma. Se trata de código JavaScript que se encuentra en el archivo “sgtablinks.js” cuya función es cambiar la URL de la página web dependiendo del panel disclosure que se encuentre que se encuentre desplegado.

Si se recarga la página con la nueva URL adquirida, esta se cargará con el panel pertinente ya desplegado y se centrará la vista en el mismo.

A continuación se puede ver un ejemplo en la página seleccionada a implementar.

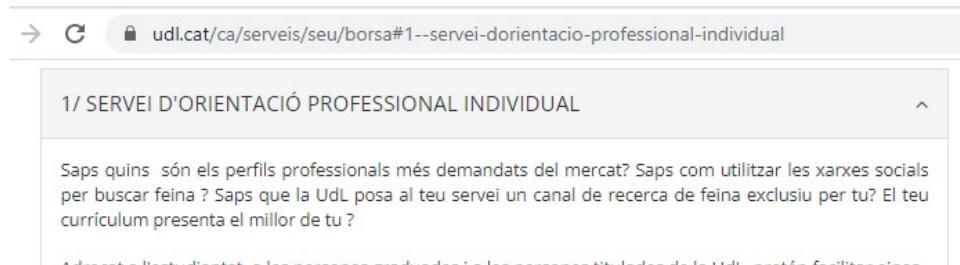


Figura 49: Ejemplo de cambio de URL en Disclosure menu.

Como se puede ver en la figura 49, la URL termina en “1–servei-deorientacio-profesional-individual”, el cual indica que el panel 1 está activo, en este caso es “Servei d’orientació professional individual”. Se ha conseguido llegar a esta situación activando el primer botón disclosure y luego recargando la página, comprobando que funciona correctamente.

Decisiones tomadas:

No se ha podido mantener la funcionalidad descrita en el apartado de Observaciones con la nueva implementación de Disclosure menu. A pesar de que es una funcionalidad que se pierde tras modificar la implementación original, se considera que vale la pena perderla a cambio de conseguir que el elemento sea correctamente accesible puesto que se prioriza ante una funcionalidad extra. Además, con la nueva implementación se permite que varios paneles estén desplegados a la vez, lo cual puede resultar de utilidad también.

4.2.3. Carousel

En esta sección se dan los detalles acerca de la solución implementada para solventar el conflicto con elementos Carousel. En este caso se realizan dos implementaciones diferentes, por un lado se realiza una implementación siguiendo el patrón que proporciona la página de APG³⁰ para el problema detectado en la página de la EPS. Por otro lado, para los ejemplos de Carousel en las páginas de la UdL y la Universidad de Verano, se han realizado otras modificaciones que aumentan la accesibilidad de los elementos Carousel pero no son ejemplos tan completos como el proporcionado por el APG. Esto se debe a que estas páginas contienen vídeos a parte de imágenes en sus slides y no se ha conseguido implementar la solución manteniendo la reproducción de vídeos. Se van a explicar a continuación ambas soluciones, pero primero los términos del patrón y soporte de teclado que son comunes entre ambas implementaciones.

Términos del patrón:

- **Slide:** Un contenedor de un único contenido a presentar en el carousel. Cada Carousel contiene un grupo de Slides con diferente contenido en cada uno.
- **Control de rotación:** Elemento interactivo que permite pausar y reanudar la reproducción automática.
- **Control Siguiente Slide:** Elemento interactivo que al ser activado muestra la siguiente diapositiva en la secuencia de rotación.
- **Control Anterior Slide:** Elemento interactivo que al ser activado muestra la anterior diapositiva en la secuencia de rotación.

Soporte de teclado:

- **Tab:** Mueve el foco entre los diferentes elementos interactivos del carousel así como los slides y su contenido.
- **Enter/Espacio:** Activa los elementos interactivos del Carousel, ya sean los Controles Siguiente o Anterior Slide o bien el Control de rotación entre slides.

³⁰<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/carousel/examples/carousel-1-prev-next/>

Implementación APG en la página de la EPS:

Características de accesibilidad:

- Si las preferencias del sistema operativo se han establecido para un movimiento reducido o una desactivación de animaciones, la rotación automática se detiene inicialmente.
- Poner el foco del ratón sobre cualquier contenido del carousel pausa la rotación automática. La rotación automática se reanuda en cuanto el ratón se aparta del carousel excepto otra condición, como el foco del teclado, esté haciendo que la rotación no se reanude.
- Mover el foco del teclado a cualquier contenido del carousel, incluyendo los controles siguiente y anterior, pausa la rotación automática. La rotación automática se reanuda en cuanto el foco del teclado se aparta del carousel excepto otra condición, como el foco del ratón, esté haciendo que la rotación no se reanude.
- El carousel también contiene un control de rotación que permite pausar o reanudar la rotación automática.
 - El botón de control de rotación es el primer elemento en el orden de lectura de pantalla.
 - El botón de control de rotación siempre es visible de manera que es accesible para todos los usuarios independientemente de si están interactuando con un ratón, teclado, tecnologías de asistencia o tacto.
 - Si el carousel está rotando, el nombre accesible del control de rotación es “Parar rotación automática de Slides”, informando a los usuarios con lector de pantalla que los slides están cambiando además de permitir parar los cambios.
 - Si el carousel no está rotando, el nombre accesible del control de rotación es “Empezar rotación automática de slides”.
 - Si el usuario activa el control de rotación para empezar la rotación, se asume que el usuario quiere que la rotación empiece inmediatamente, así que el foco es ignorado para pausar la rotación. La rotación se parará únicamente si el control de rotación se activa de nuevo.

Además de las características de accesibilidad descritas anteriormente, se pueden ver en las tablas 5 y 6 los roles y atributos implicados en la solución, junto con su utilidad.

Role	Atributo	Elemento	Uso
region		section	<p>El rol region está implícito en cualquier elemento section que tenga un nombre accesible.</p> <p>Define el Carousel y sus controles como una región landmark.</p>
	aria-roledescription="carousel"	section	Informa a las tecnologías de asistencia como un elemento "carousel" en vez de region.
	aria-label="Nombre"	section	Proporciona un nombre que describe el contenido de la region carousel.
	aria-live="off"	div.carousel-items	<p>Se aplica a un elemento div que contiene todos los slides.</p> <p>Identifica el elemento que contiene los slides como una región live que está en el estado "off", significando que las tecnologías de asistencia no están informando de los cambios en la región.</p> <p>La region live esta en estado off cuando el carousel está rotando automáticamente.</p>
	aria-live="polite"	div.carousel-items	<p>Se aplica a un elemento div que contiene todos los slides.</p> <p>Identifica el elemento que contiene los slides como una región live que está en el estado "polite", significando que las tecnologías de asistencia están informando de los cambios que suceden en la región.</p> <p>Esto hace que los lectores de pantalla anuncien automáticamente el contenido de los slides cuando se pulsan los Controles de Siguiente y Anterior.</p>

Cuadro 5: Roles y atributos implementación Carousel.

group		div.carousel-item	<p>Se aplica a cada uno de los elementos que contienen el contenido de un único slide.</p> <p>Permite a las tecnologías de asistencia percibir los límites de un slide.</p>
	aria-roledescription="slide"	div.carousel-item	<p>Informa a las tecnologías de asistencia como un elemento slide en vez de un group.</p> <p>Afecta cómo las tecnologías de asistencia renderizan el role pero no elimina ninguna función de las mismas tecnologías relacionadas con elementos group.</p>
	aria-label="N de 4"	div.carousel-item	<p>Proporciona a cada slide un nombre que ayuda al usuario a entender cual de todos los slides se está mostrando.</p> <p>Normalmente no sería recomendado poner la posición o cantidad de slides en un nombre accesible. Es una excepción porque los elementos group no soportan "aria-setsize" o "aria-pointset".</p>
	aria-label="Nombre"	button	Define el nombre accesible para los botones de controles siguiente, anterior y de rotación.
	aria-controls="ID"	button	<p>Identifica el contenido de la página sobre el que los controles siguiente y anterior funcionan.</p> <p>Referencia el elemento div que contiene todos los slides.</p>
	title="Nombre"	button	Identifica un elemento con un nombre para que el mismo aparezca cuando se pone el foco del ratón sobre el mismo.

Cuadro 6: Roles y atributos implementación Carousel 2.

Implementación en la página de la UdL y universidad de verano:

En el caso de la implementación llevada a cabo en la página de la UdL y de la universidad de verano, se ha decidido solucionar el problema de que los controles siguiente y anterior slide no permitían poner el foco de teclado sobre ellos y añadir los controles de rotación al carousel.

Características de accesibilidad:

- Se ha añadido el atributo tabindex=“0” sobre los controles anterior y siguiente. Este atributo añade el elemento sobre el que se aplica a la secuencia de tabulación de la página, por lo que permitirá poner el foco usando el teclado sobre dichos elementos. El valor 0 indica que aparecerá en la secuencia de tabulación en el orden que está especificado en el documento HTML.
- Se ha modificado mediante CSS el estilo que se aplica sobre los controles anterior y siguiente cuando se pone el foco del teclado o ratón sobre los mismos para que sea fácilmente visible.
- Se ha modificado el orden de elementos en la página HTML para que la tabulación siga el siguiente orden: control de rotación, control anterior, control siguiente, slide.
- Se ha modificado el estilo CSS del control de rotación para que aparezca. La implementación de este control de rotación es el mismo que en la página de la EPS, solo que en estas páginas estaba modificado para no aparecer. Con la modificación, el control de rotación es visible y accesible.
- Se ha modificado código JavaScript para que los controles anterior y siguiente puedan ser activados utilizando las teclas Enter y Espacio.
- Se ha modificado código JavaScript para que la rotación automática no se pause al poner el foco sobre el control de rotación, puesto que poner el foco implicaba lo mismo que pulsar el botón, ya que luego la reproducción no se reanudaba.

4.2.4. Landmarks

En esta sección se dan los detalles acerca de la solución implementada para solventar el conflicto con elementos Landmark. En este caso, las características de accesibilidad se definen en parte de forma implícita en la definición de cada tipo de landmark, pues en la misma definición se explica cuando deben ser usados. De todas formas, como en cada página se realizan modificaciones distintas en base a los landmarks ya existentes, se dividirá en un apartado por cada página. Los detalles del patrón se encuentran aquí ³¹.

Tipos de landmark utilizados:

- **Banner:** Es un landmark que contiene principalmente contenido orientado al sitio, en vez de contenido específico de la página en cuestión.
El contenido orientado al sitio normalmente incluye elementos como el logotipo o la identidad del patrocinador del sitio y una herramienta de búsqueda específica del sitio.
Por lo general, aparece un banner en la parte superior de la página, y suele ocupar todo el ancho de la misma.
Los agentes de usuario deben tratar los landmarks banner como puntos de referencia de navegación.
En cualquier documento o aplicación, **NO** debe haber más de un elemento con el role banner.
Se pueden definir de forma implícita utilizando el elemento “header” o de forma explícita usando role = “banner”, aunque siempre es más recomendable hacerlo con el elemento “header”.
- **Main:** Es un landmark que contiene el contenido principal de un documento.
Esto marca el contenido que está directamente relacionado o amplía el tema central del documento. La función principal es una alternativa no intrusiva para los enlaces “saltar al contenido principal”, donde la opción de navegación para ir al contenido principal (u otros puntos de referencia) la proporciona el agente de usuario a través de un diálogo o mediante tecnologías de asistencia.
Los agentes de usuario deberían tratar los elementos con el rol de main como puntos de referencia de navegación.
En cualquier documento o aplicación, **NO** debe haber más de un

³¹<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/landmarks/examples/general-principles.html>

elemento con el role main.

Se puede definir un landmark main de forma implícita utilizando el elemento “main” o de forma explícita usando role = “main”, aunque siempre es más recomendable hacerlo con el elemento “main”.

- **Navigation:** Es un landmark que contiene una colección de elementos de navegación (generalmente enlaces) para navegar por el documento o documentos relacionados.

Los agentes de usuario deberían tratar los elementos con el rol navigation como puntos de referencia de navegación.

Se puede definir un landmark navigation de forma implícita utilizando el elemento “nav” o de forma explícita usando role = “navigation”, aunque siempre es más recomendable hacerlo con el elemento “nav”.

- **Complementary:** Es un landmark que está diseñado para complementar el contenido principal, pero que sigue siendo significativo cuando se separa del mismo.

Hay varios tipos de contenido que tendrían apropiadamente este rol. Por ejemplo, en el caso de un portal, esto puede incluir, entre otros, horarios de programas, clima actual, artículos relacionados o acciones para ver. El rol complementario indica que el contenido incluido es relevante para el contenido principal. Si el contenido complementario es completamente separable del contenido principal, puede ser apropiado utilizar otro rol más general.

Los agentes de usuario deberían tratar los elementos con el rol complementary como puntos de referencia de navegación.

Se puede definir un landmark complementary de forma implícita utilizando el elemento “aside” o de forma explícita usando role = “complementary”, aunque siempre es más recomendable hacerlo con el elemento “aside”.

- **Contentinfo:** Un landmark que contiene información sobre el documento principal.

Ejemplos de información incluida en esta región de la página son derechos de autor y enlaces a declaraciones de privacidad.

Los agentes de usuario deberían tratar los elementos con el rol contentinfo como puntos de referencia de navegación.

Dentro de cualquier documento o aplicación, el autor **NO** debe marcar más de un elemento con el rol contentinfo.

Se puede definir un landmark contentinfo de forma implícita utilizando el elemento “footer” o de forma explícita usando role = “contentinfo”,

aunque siempre es más recomendable hacerlo con el elemento “footer”.

- **Search:** Un landmark que contiene una colección de elementos y objetos que, en su conjunto, se combinan para crear una función de búsqueda.

Los agentes de usuario deberían tratar los elementos con la función de búsqueda como puntos de referencia de navegación.

Solo se puede definir un landmark search de forma explícita usando role = “search”.

- **Region:** Un landmark que contiene contenido que es relevante para un propósito específico especificado por el autor y lo suficientemente importante como para que los usuarios probablemente deseen poder navegar a la sección fácilmente y que se incluya en un resumen de la página. Tal resumen de página podría ser generado dinámicamente por un agente de usuario o tecnología de asistencia.

Los autores deberían limitar el uso del rol region a las secciones que contienen contenido con un propósito que no se describe con precisión en ninguno de los otros landmarks, como main, complementary o navigation.

Los autores deberían dar a cada elemento con rol región una breve etiqueta con una descripción del propósito del contenido en la región.

Los autores deberían utilizar aria-labelledby en esta etiqueta si hay un encabezado visible dentro de la región. De no ser así, se debería utilizar aria-label para proporcionar un nombre accesible a la región.

Las tecnologías de asistencia deberían permitir a los usuarios navegar rápidamente a los elementos con el rol region.

Es posible que algunos agentes de usuario convencionales puedan permitir que los usuarios naveguen rápidamente a los elementos con la región del rol.

Se puede definir un landmark region de forma implícita utilizando el elemento “section” con el atributo “aria-label” o de forma explícita usando role = “region”, aunque siempre es más recomendable hacerlo con el elemento “section” con el atributo “aria-label”.

Implementación página de campus igualada:

- Se cambia el primer landmark “navigation” por un landmark “banner”, pues es el que encaja mejor en la cabecera.
- Se añaden landmarks “navigation” para la navegación lateral, navegación del menú superior, navegación entre páginas, navegación menú iconos.
- Se añade un landmark “main” para marcar la parte de la página que contiene el contenido principal.
- Se modifica la región que cubre el landmark “contentinfo” para que sea más adecuado, puesto que originalmente no cubría toda la zona que debería.
- Se añaden nombres accesibles a todos los landmarks utilizando el atributo “aria-label” .

Implementación página de grados:

- Se modifica el primer landmark “navigation” para que cubra únicamente el menú superior y no sea redundante con el landmark “banner” .
- Se añaden nombres accesibles a todos los landmarks utilizando el atributo “aria-label” .

Implementación página principal de la UdL:

- Se modifica el primer landmark “navigation” para que cubra únicamente el menú superior y no sea redundante con el landmark “banner”.
- Se sustituyen todos los landmarks “banner” por landmarks “region” excepto el primero, que es el que realmente indica la cabecera de la página.
- Se sustituyen todos los landmarks “main” por landmarks “region” para que no haya elementos “main” repetidos.
- No se incluye un landmark “main” porque la estructura de la página no es clara definiendo un contenido principal, más bien es un conjunto de diferentes secciones agrupadas. Es por eso que se decide añadir landmarks “region” en su lugar. En el caso de que hubiera una zona claramente reconocible como principal, estos landmark “region” serían landmarks “complementary” en su lugar.
- Se añaden nombres accesibles a todos los landmarks utilizando el atributo “aria-label”.

4.2.5. Disclosure navigation menu

En esta sección se dan los detalles acerca de la solución implementada para solventar el conflicto con el elemento Disclosure navigation menu. Los detalles del patrón se encuentran aquí ³².

Términos del patrón:

- **Botón Disclosure:** Elemento que controla cuando se muestra u oculta la sección de navegación asociada. Es en este elemento donde se puede ver el nombre representativo de la sección que contiene.
- **Sección Disclosure:** Elemento que contiene la sección con opciones de navegación asociada a un Botón Disclosure. Puede estar expandida u oculta dependiendo de como el botón lo indique.

Soporte de teclado:

- **Tab:** Mueve el foco entre los diferentes botones disclosure y si una sección está expandida, entre las opciones contenidas en la sección.
- **Enter/Espacio:**
 - Si el foco está en un botón disclosure, activa el botón, lo que expande la sección disclosure asociada.
 - Si el foco está en una opción de navegación, se activa la opción redirigiendo a la página en cuestión.
- **Esc:** Si la sección disclosure está expandida, la cierra y pone el foco en el botón disclosure asociado.
- **Flecha derecha/Flecha abajo:**
 - Si el foco está en un botón disclosure, la sección asociada está oculta y no es el último botón, mueve el foco al siguiente botón.
 - Si el foco está en un botón disclosure y la sección asociada está expandida, mueve el foco a la primera opción de navegación de la sección.
 - Si el foco está en una opción de navegación y no es la última de la sección, mueve el foco a la siguiente opción.

³²<https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/disclosure/examples/disclosure-navigation/>

- **Flecha izquierda/Flecha arriba:**

- Si el foco está en un botón disclosure y no es el primero, mueve el foco al botón anterior.
- Si el foco está en una opción de navegación y no es la primera, mueve el foco a la opción anterior.

- **Inicio:**

- Si el foco está en un botón disclosure y no es el primero, mueve el foco al primer botón.
- Si el foco está en una opción de navegación y no es la primera, mueve el foco a la primera opción.

- **Fin:**

- Si el foco está en un botón disclosure y no es el último, mueve el foco al último botón.
- Si el foco está en una opción de navegación y no es la última , mueve el foco a la última opción.

Características de accesibilidad:

- Se ha modificado el orden en el que se encontraba el elemento en el documento HTML para que tenga sentido en la secuencia de tabulación de la página.
- Se ha modificado mediante CSS el estilo visual de cuando se pone el foco sobre un botón disclosure para que sea reconocible que se está seleccionando.
- Si una sección disclosure está expandida y el foco está en la sección, pulsar “Esc” cierra la sección. Mover el foco fuera de la sección disclosure también cierra la misma. Implementar este comportamiento de la tecla “Esc” es necesario para cumplir con el criterio “WCAG 2.1 1.4.13: Content on Hover or Focus”³³.
- Implementar la compatibilidad con las teclas de flecha evita el comportamiento de desplazamiento de página predeterminado cuando el foco está dentro de una sección disclosure.

³³<https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/content-on-hover-or-focus.html>

Además de las características de accesibilidad descritas anteriormente, se pueden ver en la tabla 7 los roles y atributos implicados en la solución, junto con su utilidad.

Role	Atributo	Elemento	Uso
	aria-controls=“ID”	button	Identifica el elemento controlado por el Botón Disclosure.
	aria-expanded=“false”	button	<p>Indica que la sección disclosure controlada por su Botón Disclosure asociado está oculta.</p> <p>Se aprovecha el estado aria-expanded=“false” para sincronizar el estado visual del elemento cuando el atributo es false usando CSS.</p>
	aria-expanded=“true”	button	<p>Indica que la sección disclosure controlada por su Botón Disclosure asociado se está mostrando.</p> <p>Se aprovecha el estado aria-expanded=“false” para sincronizar el estado visual del elemento cuando el atributo es false usando CSS.</p>

Cuadro 7: Roles y atributos implementación Disclosure Navigation Menu.

Observaciones:

Tal y como se ha visto en el análisis de accesibilidad del elemento, finalmente el conflicto solo se encontraba en uno de los botones, que está separado del resto del menú.

Decisiones tomadas:

Se ha decidido que la implementación de la solución solo se realice sobre el botón conflictivo de manera aislada, manteniendo el resto del menú separado al igual que en la implementación original. A pesar de que se trataba de un problema principalmente de visibilidad del foco del teclado y de colocación del elemento en el documento HTML, se ha optado por corregir estos errores y además aplicar el patrón Disclosure navigation menu igualmente para demostrar un ejemplo del mismo funcionando, además que añade algunos controles que hacen la navegación por el elemento más sencilla.

4.3. Solución implementada en los sistemas web de la UdL y EPS

En esta sección se explican las modificaciones realizadas en el código para implementar los patrones descritos en el apartado 4.2. Para presentar los cambios de una manera que tenga mayor sentido, se ha decidido separar cada sección en dos: estructura original y estructura modificada. De esta manera se pueden ver los cambios realizados sobre la implementación original.

4.3.1. Tabs

En esta sección se explican las modificaciones de código en los elementos Tabs.

Estructura original:

Existe un elemento general que contiene tanto los “tabs” como los “tabpanels”, es decir que encapsula toda la sección dedicada a los “Tabs”. Este elemento se define como:

```
< div class ="tabbable"> Aquí todo el contenido </div>.
```

En cuanto a la tablist sobre la que podremos navegar, la estructura es la siguiente:

```
< ul class="nav nav-tabs" id="sections">  
Aquí cada uno de los tabs </ul>
```

Cada tab se define como un elemento “Button” dentro del definido anteriormente:

```
<li class=""><a data-toggle="tab" href= "Aquí el link de  
la página después de que se seleccione el tab en cuestión">  
Aquí el texto que se verá en el tab </a></li>
```

En el caso del tabpanel que se está mostrando en ese momento, la clase de su tab asociado sería la siguiente:

```
<li class="active">
```

Por defecto, el primer tab es el que tiene la clase “active”, ya que su tabpanel asociado se está mostrando. Sin embargo, esta clase se va modificando en función de si la pestaña se está mostrando o no, por medio de JavaScript.

En el caso de los tabpanels, existe un elemento general que contiene todos ellos:

```
<div class="tab-content"> Aquí cada una de los contenidos de  
cada tab </div>
```

Cada tabpanel se define de la siguiente forma: por un lado el primer tabpanel que por defecto se está mostrando.

```
<section class="section tab-pane fade in active"  
id="sections-tab-1"> Aquí todo el contenido </section>
```

El resto de tabpanels con contenido se definen así:

```
<section class="section tab-pane fade in "  
id="sections-tab-(número del tabpanel)">  
Aquí todo el contenido </section>
```

Hay que tener en cuenta que la clase “active” se añade al tabpanel activo automáticamente mediante JavaScript.

Estructura modificada:

Basándose en las especificaciones de la sección 4.2.1, esta es la nueva implementación del patrón Tabs.

Existe un elemento general que contiene tanto los tabs como los tabpanels, es decir que encapsula toda la sección dedicada a los “Tabs”. Este elemento se define como:

```
< div class ="tabbable"> Aquí todo el contenido </div>.
```

En cuanto a la tablist sobre la que podremos navegar, la estructura es la siguiente:

```
<div role="tablist" aria-labelledby="Nombre identificativo"  
class="manual"> Aquí cada uno de los tabs </div>
```

Cada tab se define como un elemento dentro del definido anteriormente:

```
<button id="tab-(número de tab)" type="button" role="tab"  
aria-selected="false" aria-controls="tabpanel-(número de tab)"  
class="tabTFG" > Aquí el texto que se verá en el tab </button>
```

En el caso de que el tab sea el que se está mostrando en ese momento, la modificación se realiza en el atributo “aria-selected”, el cual sería:

```
aria-selected="true"
```

Por defecto es el primertabpanel el que se encuentra desplegado y por tanto su tab asociado tiene el atributo en “true”. Este atributo cambia en función deltabpanel que se está mostrando mediante JavaScript.

En el caso del contenido de cada uno de los tabs, la estructura es la siguiente: Ya no existe un elemento general que contiene todos los tabpanels, puesto que solo servía para dar estilo CSS a los mismos, de manera que se aplica el estilo modificando el código CSS del elemento extra que se añade en esta solución. Este elemento es eltabpanel:

```
<div id="tabpanel-(número de tab)" role="tabpanel"  
aria-labelledby="Nombre identificativo" class="tabpanelTFG"> Aquí  
el contenido deltabpanel con la misma estructura original </div>
```

4.3.2. Disclosure Menu

En esta sección se explican las modificaciones de código en los elementos Disclosure Menu.

Estructura original:

Existe un elemento general que contiene tanto la lista de todos los botones disclosure y los paneles disclosure, es decir que encapsula toda la sección dedicada al “Disclosure Menu”. Este elemento se define como:

```
<div class="sg-tabs sg-tabs-accordion"> Aquí todo el contenido </div>
```

Dentro de este elemento, una pequeña descripción que dará título a los apartados presentados en el Disclosure Menu. Este elemento se define como:

```
<div class="description"> Aquí la descripción </div>
```

Tras la descripción, nos encontramos con el elemento que encapsula los diferentes botones y paneles disclosure, con role=“tablist”. Dicho elemento se define como:

```
<div class="panel-group acc-v2" id="id del elemento" role="tablist" aria-multiselectable="true"> Aquí cada uno de los apartados contenidos en el menú </div>
```

Como elemento general que contiene todo el apartado, tanto el botón disclosure como el panel disclosure de un apartado:

```
<div class="panel panel-default"> Aquí tanto el botón disclosure como el panel disclosure </div>
```

Como elemento que sirve de botón disclosure:

```
<div class="panel heading" role="tab" id="id del elemento"> Aquí el título </div>
```

El título del botón y elemento que realmente permite que se despliegue el panel disclosure asociado es:

```
<a class="accordion-toggle" data-toggle="collapse" data-parent="#  
del elemento sobre el que está encapsulado, el que tiene  
role="tablist" " aria-expanded="false" aria-controls="id relacionado  
con los controles del elemento" id="id del elemento" href="link  
que se adquiere cuando el apartado se muestra" "> Título  
del desplegable </a>
```

Cuando se expande el panel disclosure asociado a este botón, el atributo “aria-expanded” cambia a “true” mediante JavaScript.

El panel disclosure se define como:

```
<div id="2--convocatoria-beques-once-crue" class="panel-collapse  
collapse" aria-expanded="false">  
<div class="panel-body"><div class="element parent sg-freehtml">  
<div class="wrapper">Aquí todo el contenido </div> </div> </div>
```

Cuando se expande el panel disclosure, el atributo “aria-expanded” cambia a “true” mediante JavaScript.

Estructura modificada:

Basándose en las especificaciones de la sección 4.2.2, esta es la nueva implementación del patrón Disclosure menu.

Existe un elemento general que contiene tanto la lista de todos los botones disclosure y los paneles disclosure, es decir que encapsula toda la sección dedicada al “Disclosure Menu”. Este elemento se define como:

```
<div class="sg-tabs sg-tabs-accordion">  
Aquí todo el contenido </div>
```

Dentro de este elemento, una pequeña descripción que dará título a los apartados presentados en el Disclosure Menu. Este elemento se define como:

```
<div class="description"> Aquí la descripción </div>
```

A partir de aquí es donde empiezan las diferencias con el diseño original. El elemento que encapsula los diferentes apartados contenidos en el menú no tiene el role = “tablist” ni el atributo aria-multiselectable=“true”, puesto que no estamos basando la solución en el patrón de “Tabs”.

```
<div class="panel-group acc-v2" id="id del elemento"> Aquí cada  
uno de los apartados contenidos en el menú </div>
```

Cada uno de los apartados del menú se definen de la siguiente forma: Como elemento general que contiene todo el apartado:

```
<div class="panel panel-default"> Aquí tanto el título del  
apartado que se muestra como el contenido del mismo </div>
```

Ahora de nuevo, hay modificación para eliminar el role = “tab”, de modo que el elemento que contiene el botón disclosure del apartado que se muestra antes de acceder al mismo es:

```
<div class="panel heading" id="id del elemento">  
Aquí el título </div>
```

El botón que permite que se despliegue el panel asociado es ahora un elemento “button”. Por defecto el atributo “aria-expanded” que indica si el desplegable está abierto tiene el valor “false” en todos los desplegables, sin embargo, este cambiará a “true” en el momento en el que se desplieguen mediante JavaScript:

```
<button type="button" aria-expanded="false"
aria-controls=" id relacionado con los controles del elemento"
class="accordion-toggle"> Título del botón </button>
```

Para el panel disclosure, se ha eliminado un elemento intermedio que también controlaba si la sección estaba desplegada puesto que ya no es necesario, ahora la estructura es la siguiente:

```
<div class="panel-body" id="id del elemento asociado con los
controles correspondientes"> <div class="element parent
sg-freehtml"> <div class="wrapper"> Aquí todo el contenido
</div> </div>
```

4.3.3. Carousel

En esta sección se explican las modificaciones de código en los elementos Carousel. Como se ha realizado dos implementaciones distintas de Carousel, se explicará la estructura original y modificada de cada una de ellas.

Estructura original implementación APG:

Existe un elemento general que contiene todas los slides del carousel así como los controles de rotación, anterior y siguiente. Este elemento es:

```
<div class="element carousel-container carousel slide
carousel-fade" id="id del carousel" data-ride="carousel">
Aqui los controles y cada uno de los slides</div>
```

Lo primero que encontramos dentro de este primer elemento es el control de rotación, que tiene la siguiente forma:

```
<button class="carousel-control-prev carousel-control"
title="Anterior carrusel"><span class="fa fa-chevron-left">
</span><span class="sr-only">Anterior carrusel
</span></button>

<button class="carousel-control-next carousel-control"
title="Siguiente carrusel"><span class="fa fa-chevron-right">
</span><span class="sr-only">Siguiente carrusel
</span></button>
```

Después se encuentra el elemento que encapsula todos los slides:

```
<div class="carousel-inner" role="listbox"> Aquí cada uno de
los slides </div>
```

Cada uno de los slides se definen de la siguiente manera:

```
<div class="item completo campos"> Aquí irá el contenido del slide,
imagen + texto que se desee</div>
```

En el caso de que sea un slide que no se esté mostrando en ese momento, entonces tendrá aparte la clase “not-active”, en caso contrario clase “active”, clases las cuales se añaden o quitan automáticamente mediante JavaScript en cuanto se pasa de slide. A continuación, tenemos el elemento que contiene la imagen:

```
<a href="Link al que lleva la imagen" title="Título" target="_blank">
</a>
```

Tras esto, se encuentran dos elementos que son los que encapsulan el resto de contenidos que no son la imagen en cuestión, como texto u otros links:

```
<div class="carousel-caption">
<div class="carousel-caption-wrapper">
Aquí el contenido </div> </div>
```

Por último, fuera del elemento de clase= “carousel inner”, se encuentran los controles anterior y siguiente:

```
<div class="carousel-control left" data-slider="#carouselhome"
data-slide="prev" title="Ir a diapositiva anterior" role="button"
aria-label="Show slide 0 of 0"><span class="fa fa-angle-left"
aria-hidden="true"></span><span class="sr-only">Ir a
diapositiva anterior</span></div>

<div class="carousel-control right" data-slider="#carouselhome"
data-slide="next" title="Ir a diapositiva siguiente" role="button"
aria-label="Show slide 2 of 0"><span class="fa fa-angle-right"
aria-hidden="true"></span><span class="sr-only">Ir a
diapositiva siguiente</span></div>
```

Estructura modificada implementación APG:

Basándose en las especificaciones de la sección 4.2.3, esta es la nueva implementación del patrón Carousel APG.

Existe un elemento general que contiene todas los slides del carousel así como los controles de rotación, anterior y siguiente. En este nuevo elemento ya no existe el data-ride=“carousel” puesto que este atributo está asociado a la implementación original:

```
<section id="myCarousel" class="carousel carousel-inner element
carousel-container slide carousel-fade" aria-roledescription="carousel"
aria-label="Carousel principal EPS"> Aquí los controles y cada
uno de los slides </section>
```

Lo primero que se encuentra dentro del carousel es un elemento que ya disponíamos en la estructura original solo que ahora no posee el role=“listbox” y además contiene tanto los slides como todos los controles dentro, lo cual también lo diferencia de la estructura original:

```
<div class="carousel-inner"> Aquí los controles y los slides</div>
```

Por un lado tanto los controles de rotación como los controles anterior y siguiente se encuentran dentro del elemento:

```
<div class="controls">
Aquí todos los controles </div>
```

Cada tipo de control se ve de la siguiente forma:

```
<button type="button" class="tipo de botón btn btn-specific-main
btn-sm" aria-label="Propósito del botón" role="button" href="">
</button>
```

Se ha de tener en cuenta que la clase cambiará dependiendo del tipo de botón. Por ejemplo el botón de pausa empieza con “rotation pause”. Además, se elimina el elemento “span” que contenía texto que solo es leído por los lectores de pantalla, puesto que conseguimos lo mismo con el atributo “aria-label”.

Por otro lado, cada uno de los slides del carousel junto con sus textos se encuentra dentro del siguiente elemento:

```
<div id="myCarousel-items" class="carousel-items" aria-live="off">  
Aquí cada una de las imágenes y textos </div>
```

Cada slide ya no contiene “not-active” como clase puesto que está asociado con la funcionalidad antigua. Se definen de la siguiente forma:

```
<div class="carousel-item item completo campos" role="group"  
aria-roledescription="slide" aria-label="Slide actual of total  
de slides"> </div>
```

Dentro de cada slide, podemos distinguir entre la imagen y los textos. Para definir la imagen:

```
<div class="carousel-image"> La imagen en cuestión </div>
```

La imagen de añade igual que en la estructura original:

```
<a href="Link al que lleva la imagen" title="Título"  
target="_blank"> </a>
```

Para añadir textos u otro tipo de contenido, lo hacemos dentro del slide con el elemento:

```
<div class="carousel caption"> Aquí dentro los contenidos </div>
```

Estructura original implementación UdL:

Los controles anterior y siguiente se definen de la siguiente forma y están colocados en el documento HTML justo después del elemento “carousel-inner”:

```
<div class="carousel-inner" role="listbox"
style="background-color: #FFFFFF;"> </div>

<div class="carousel-control left" data-slider="#carouselbg-id"
title="Ir a diapositiva anterior" data-slide="prev" role="button"
aria-label="Show slide 0 of 0"><span class="carousel-control-icon
carousel-control-icon-left fa fa-angle-left" aria-hidden="true">
</span><span class="sr-only">Ir a diapositiva anterior</span></div>

<div class="carousel-control right" data-slider="#carouselbg-id"
title="Ir a diapositiva siguiente" data-slide="next" role="button"
aria-label="Show slide 2 of 0"><span class="carousel-control-icon
carousel-control-icon-right fa fa-angle-right" aria-hidden="true">
</span><span class="sr-only">Ir a diapositiva siguiente</span></div>
```

Los controles de rotación se definen de la siguiente manera:

```
<button class="carousel-control-acc carousel-pause"
title="Detener carrusel"><span class="fa fa-pause"
aria-hidden="true"></span><span class="sr-only">Detener carrusel
</span></button>

<button class="carousel-control-acc carousel-play"
title="Reiniciar carrusel"><span class="fa fa-play"
aria-hidden="true"></span><span class="sr-only">Reiniciar carrusel
</span></button>
```

Además, dentro del archivo custom-css.css se encuentra esta declaración que hace que no se muestren los controles:

```
.carousel .carousel-control-acc { display: none !important; }
```

Existe un código JavaScript que hace que la rotación automática se pause cuando se pone el foco sobre el control de rotación de pausa y no se vuelva a reanudar cuando se quita el foco:

```
$( '[data-ride="carousel"] .carousel-control-acc.carousel-pause' )
.on('focus', function()
{$(this).parents('.carousel').carousel('pause');});
```

Estructura modificada implementación UdL:

Basándose en las especificaciones de la sección 4.2.3, esta es la nueva implementación del patrón Carousel para las páginas de la UdL y la universidad de verano.

Los controles anterior y siguiente ahora tienen el atributo tabindex="0" y se ha cambiado el atributo "aria-label" para que el nombre tenga más sentido y no dependa del número de slides. Además, se han colocado en el documento HTML justo tras los controles de rotación para que la secuencia de tabulación sea apropiada:

```
<button Aquí el botón de pausa>
</button>

<button Aquí el botón de play>
</button>

<div class="carousel-control left" tabindex="0"
data-slider="#carouselbg-id" title="Ir a diapositiva anterior"
data-slide="prev" role="button" aria-label="Ir a
diapositiva anterior"><span class="carousel-control-icon
carousel-control-icon-left fa fa-angle-left" aria-hidden="true">
</span><span class="sr-only">Ir a diapositiva anterior</span></div>

<div class="carousel-control right" tabindex="0"
data-slider="#carouselbg-id" title="Ir a diapositiva siguiente"
data-slide="next" role="button" aria-label="Ir a
diapositiva siguiente"><span class="carousel-control-icon
carousel-control-icon-right fa fa-angle-right" aria-hidden="true">
</span><span class="sr-only">Ir a diapositiva siguiente</span></div>
```

Los controles de rotación se definen de la misma manera solo que se ha añadido el atributo "style" con parámetros de altura y anchura para que aparezcan de una forma apropiada en la pantalla:

```
<button class="carousel-control-acc carousel-pause"
title="Detener carrusel" style="width: 28px; left:15px">
<span class="fa fa-pause" aria-hidden="true"></span>
<span class="sr-only">Detener carrusel </span></button>

<button class="carousel-control-acc carousel-play"
title="Reiniciar carrusel" style="width: 28px; left:50px">
```

```
<span class="fa fa-play" aria-hidden="true"></span>
<span class="sr-only">Reiniciar carrusel</span></button>
```

Además, dentro del archivo custom-css.css se ha eliminado la línea que se ve en la implementación original que hacía que no se mostraran los controles, la cual es la siguiente:

```
.carousel .carousel-control-acc { display: none !important;}
```

También se ha eliminado el código JavaScript que hacía que la rotación automática se pausará cuando se pone el foco sobre el control de rotación de pausa, puesto que luego el ciclo no se reanudaba automáticamente y por lo tanto poner el foco sobre el control era como pulsarlo. La línea era la siguiente:

```
$( '[data-ride="carousel"] .carousel-control-acc.carousel-pause' )
.on('focus', function()
{$(this).parents('.carousel').carousel('pause');});
```

Además, se añade una regla de estilo CSS para que se pueda ver visualmente cuando se coloca el foco sobre los controles anterior y siguiente:

```
.carousel .carousel-control:focus, .carousel
.carousel-control:hover {
outline: 2px solid black;
background: #fff;
}
```

4.3.4. Landmarks

En esta sección se explican las modificaciones de código en los elementos Landmarks. Como se han realizado modificaciones distintas en cada página, se dividirá en las tres páginas.

Estructura original campus igualada:

En la página del campus igualada, existen dos landmarks navigation y uno contentinfo. El primer landmark navigation que abarca la parte superior de la pantalla se define de forma implícita con un elemento nav:

```
<nav role="navigation" class="navbar navbar-default">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </nav>
```

El otro landmark navigation que se ha definido en la parte de la navegación entre páginas se define de forma implícita con un elemento nav:

```
<nav class="sg-breadcrumb element parent " role="navigation">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </nav>
```

Por último, el landmark contentinfo en la parte inferior de la pantalla se define de forma implícita con un elemento footer:

```
<footer class="template-container-box">  
Aquí el pie de página </footer>
```

Estructura modificada campus igualada:

Basándose en los cambios descritos en la sección 4.2.4, estas son las modificaciones realizadas en la página del campus igualada.

Se intercambia el primer landmark navigation de la página por un landmark banner, definido de forma implícita con el elemento header. Se elimina el atributo role=“navigation” porque es redundante. Además se le da nombre de “Capçalera” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<header class="navbar navbar-default" aria-label="Capçalera">  
Aquí la cabecera</header>
```

Se añade un landmark navigation en la parte superior de la página para la navegación del menú con iconos de forma implícita con un elemento nav. Además se le da nombre de “Navegació iconos” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<nav aria-label="Navegació iconos" class="topbar">  
<ul class="top-bar list-inline">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </ul></nav>
```

Se añade un landmark navigation en el menú superior de la página de forma explícita con el atributo role=“navigation”. A pesar de que es recomendable definir los landmarks explícitamente con elementos nav, en este caso añadirlo de esta forma causaba problemas visuales en el menú. Se le da nombre de “Navegació menú superior” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<ul class="nav navbar-nav navbar-right" role="navigation"  
aria-label="Navegació menú superior">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </ul>
```

Se añade un landmark navigation en el menú de los contenidos de la página de forma implícita con un elemento nav. Además se le da nombre de “Navegació continguts de la página” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<nav aria-label="Navegació continguts de la pàgina">  
<ul class="nav nav-pills nav-stacked" id="sections">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </ul></nav>
```

Se modifica el landmark navigation existente para la navegación entre páginas eliminando el role=“navigation” puesto que es redundante ya que se utiliza el elemento nav que lo define de forma implícita, y es la manera más apropiada de hacerlo. Además se le da nombre de “Navegació entre pàgines” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<nav class="sg-breadcrumb element parent"  
aria-label="Navegació entre pàgines">  
<ul class="breadcrumb ">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </ul></nav>
```

Se añade un landmark main en apartado con contenido principal de la página de forma implícita utilizando el elemento main. Además se le da nombre de “Contingut principal” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<main aria-label="Contingut principal">  
<div class="tab-content">  
Aquí el contenido principal</div></main>
```

Se modifica el lugar en el que está definido el landmark contentinfo ya que la zona del pie de página es más amplia que lo originalmente definida. Para lograr esto se cambia el elemento footer previamente definido por un elemento div.

```
<div class="template-container-box" ></div>
```

Por último se cambia un elemento div que cubre una zona más adecuada para definir el pie de página por un elemento footer y así definir el landmark contentinfo de manera implícita. Además se le da nombre de “Peu de pàgina” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<footer id="footer-container" aria-label="Peu de pàgina" >  
<div class="template-container margin-bottom-0 pre-footer">  
Aquí el pie de página</div></footer>
```

Estructura original grados:

En la página de grados existe un landmark banner, dos landmarks navigation, un landmark search, un landmark main, un landmark complementary y un landmark contentinfo.

El landmark banner que contiene la cabecera de la página se define de forma implícita con un elemento header:

```
<header id="header"> Aquí la cabecera </header>
```

El primer landmark navigation que abarca la parte superior de la pantalla se define de forma explícita con el atributo role="navigation":

```
<div role="navigation" class="navbar navbar-default mega-menu">  
</div>
```

El segundo landmark Navigation en la parte de la navegación entre páginas se define de forma implícita con un elemento nav:

```
<nav class="sg-breadcrumb element parent " role="navigation">  
Aquí las diferentes opciones de navegación </nav>
```

El landmark search en la zona del buscador se define de forma explícita con el atributo role="search":

```
<form class="navbar-form" role="search" id="searchForm"  
name="searchForm" action="https://www.UdL.cat/ca/cerca/" method="get">  
Aquí el buscador </form>
```

El landmark main en la sección donde se encuentra el contenido principal se define de forma implícita con un elemento main:

```
<main class="layout-container-box"> Aquí el contenido principal </main>
```

El landmark complementary en la zona de “Accés a la Universitat i Beques” se define de forma implícita con un elemento aside:

```
<aside class="template-container-box">  
Aquí la sección complementaria </aside>
```

Por último, el landmark contentinfo en la zona del pie de página se define de forma implícita con un elemento footer:

```
<footer class="template-container-box">  
Aquí el pie de página </footer>
```

Estructura modificada grados:

Basándose en los cambios descritos en la sección 4.2.4, estas son las modificaciones realizadas en la página de grados.

Se elimina el primer landmark navigation por ser redundante con el landmark banner, de manera que se elimina el role=“navigation”:

```
<div class="navbar navbar-default mega-menu"></div>
```

Se elimina el role=“navigation” en el landmark navigation que encontramos en la navegación entre páginas, puesto que es redundante cuando ya se define de forma implícita con el elemento nav. Además se le da nombre de “Navegació entre pàgines” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<nav class="sg-breadcrumb element parent "
aria-label="Navegació entre pàgines">
Aqui las diferentes opciones de navegació </nav>
```

Se añade un landmark navigation en el menú superior de la página de forma implícita con un elemento nav. Se le da nombre de “Navegació menú superior” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<nav aria-label="Navegació menú superior">
<ul class="nav navbar-nav navbar-left">
Aqui las diferentes opciones de navegació </ul></nav>
```

Por último, se añaden nombres al resto de landmarks ya existentes usando el atributo “aria-label”.

En el caso del landmark banner, se añade el nombre “Capçalera”:

```
<header id="header" aria-label="Capçalera" > Aquí la cabecera </header>
```

En el caso del landmark search, se añade el nombre “Cercador”:

```
<form class="navbar-form" role="search" aria-label="Cercador"
id="searchForm" name="searchForm" action="https://www.UdL.cat/ca/cerca/"
method="get"> Aquí el buscador </form>
```

En el caso del landmark main, se añade el nombre “Contingut principal”:

```
<main aria-label="Contingut principal" class="layout-container-box">  
Aquí el contenido principal </main>
```

En el caso del landmark complementary, se añade el nombre “Accés a la Universitat i Beques”:

```
<aside aria-label="Accés a la Universitat i Beques"  
class="template-container-box"> Aquí la sección complementaria </aside>
```

En el caso del landmark contentinfo, se añade el nombre “Peu de pàgina”:

```
<footer aria-label="Peu de pàgina" class="template-container-box">  
Aquí el pie de página </footer>
```

Estructura original UdL:

En la página principal de la UdL existen siete landmarks banner, dos landmarks navigation, un landmark search, tres landmarks main, y un landmark contentinfo.

El landmark banner que está situado de forma correcta en la parte superior de la página se define de forma implícita con un elemento header:

```
<header id="header"> Aquí la cabecera </header>
```

El resto de landmarks banner utilizados para títulos de apartados a lo largo de la página se define de forma implícita con un elemento header:

```
<header class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Oferta Formativa</div> Aquí el botón + de la sección</header>

<header class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
NOTÍCIES </div> Aquí el botón + de la sección </header>

<header class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Agenda</div> Aquí el botón + de la sección </header>

<header class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Destacats</div> Aquí el botón + de la sección </header>

<header class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Vídeos / TV</div> Aquí el botón + de la sección </header>

<header class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Galeries</div> Aquí el botón + de la sección </header>
```

El primer landmark navigation referente al menú de la parte superior donde se encuentra la selección de idiomas se define de forma implícita con un elemento nav:

```
<nav class="navbar navbar-inverse navbar-top hidden-xs hidden-xxs">  
<div class="container"> Aquí las opciones de navegación </div></nav>
```

El segundo landmark navigation que abarca la misma zona que el landmark banner se define de forma explícita con el atributo role=“navigation”:

```
<div role="navigation" class="navbar navbar-default mega-menu"></div>
```

El landmark search en el buscador de la página se define de forma explícita con el atributo role=“search”:

```
<form class="navbar-form" role="search" id="searchForm"  
name="searchForm" action="/ca/cerca/" method="get">Aquí el buscador</form>
```

Los tres landmarks main que se utilizan para abarcar algunos apartados de la página se definen de forma implícita con un elemento main:

```
<main class="layout-container-box" >  
<div class="section-title pl-50 pr-50 margin-bottom-10">  
Aquí la sección Recerca i Innovació </div></main>  
  
<main class="layout-container-box" >  
<div class="element parent sg-microcontent sg-microcontent-panel box" >  
Aquí la sección Som UdL </div> </main>  
  
<main class="layout-container-box" >  
<div class="section-title pl-50 pr-50 margin-bottom-30">  
Aquí la sección La UdL en xifres </div> </main>
```

Por último, el landmark contentinfo donde se encuentra el pie de página se define de forma implícita con un elemento footer:

```
<footer class="template-container-box" ><div class="layout-container" >  
Aquí el pie de página </div> </footer>
```

Estructura modificada UdL:

Basándose en los cambios descritos en la sección 4.2.4, estas son las modificaciones realizadas en la página principal de la UdL.

Se ha añadido el nombre “Capçalera” al landmark banner que se encuentra en la parte superior de la página utilizando el atributo “aria-label”:

```
<header aria-label="Capçalera" id="header"></header>
```

El resto de landmarks banner se eliminan para que solo exista uno en la página, el ya descrito anteriormente. Para lograr esto, cambiamos los elementos header por elementos div:

```
<div class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Oferta Formativa</div> Aquí el botón + de la sección</div>

<div class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
NOTÍCIES </div> Aquí el botón + de la sección </div>

<div class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Agenda</div> Aquí el botón + de la sección </div>

<div class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Destacats</div> Aquí el botón + de la sección </div>

<div class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Vídeos / TV</div> Aquí el botón + de la sección </div>

<div class="headline disp-table">
<div class="title v-align-m table-cell h1">
Galeries</div> Aquí el botón + de la sección </div>
```

Se añade el nombre “Navegació inicial (idiomes)” al primer landmark navigation referente al menú de la parte superior donde se encuentra la selección de idiomas utilizando el atributo “aria-label”:

```
<nav class="navbar navbar-inverse navbar-top hidden-xs hidden-xxs"  
aria-label="Navegació inicial (idiomes)">  
<div class="container"> Aquí las opciones de navegación </div></nav>
```

Se elimina el segundo landmark navigation que abarca la misma zona que el landmark banner por ser redundante quitando el role=“navigation”:

```
<div class="navbar navbar-default mega-menu"></div>
```

Se añade un landmark navigation en la parte del menú superior de la página de forma implícita con un elemento nav. Se le da nombre de “Navegació menú superior” utilizando el atributo “aria-label”.

```
<nav aria-label="Navegació menú superior">  
<ul class="nav navbar-nav navbar-left">  
Aquí las opciones de navegación </ul></nav>
```

En el caso del landmark search, se añade el nombre “Cercador” utilizando el atributo “aria-label”:

```
<form class="navbar-form" role="search" aria-label="Cercador"  
id="searchForm" name="searchForm" action="https://www.UdL.cat/ca/cerca/"  
method="get"> Aquí el buscador </form>
```

Todos los landmarks main se han eliminado e intercambiado por landmarks region, ya que no hay ningún apartado que sea evidente para nombrar como el que contiene el contenido principal. Estos se han definido de forma implícita utilizando elementos section y dándoles nombre con el atributo “aria-label”. No sólo se han intercambiado los landmarks main, sino que se han añadido otros landmarks region en apartados que se consideran relevantes. Todos los nombres de los diferentes landmarks region son: “Carrusel principal”, “Oferta formativa”, “Notícies”, “Agenda”, “Destacats”, “Recerca i Innovació”, “Som UdL”, “La UdL en xifres” i “Videos/TV i Galeries”.

```
<section aria-label="Carrusel principal">  
Aquí el carrusel principal</section>  
  
<section aria-label="Oferta formativa" class="wrapper">  
Aquí el apartado Oferta formativa</section>
```

```
<section aria-label="Notícies" class="wrapper">  
Aquí el apartado Notícies</section>  
  
<section aria-label="Agenda" class="wrapper">  
Aquí el apartado Agenda</section>  
  
<section aria-label="Destacats" class="wrapper">  
Aquí el apartado Destacats</section>  
  
<section aria-label="Recerca i innovació" class="wrapper">  
Aquí el apartado Recerca i innovació </section>  
  
<section aria-label="Som UdL" class="layout-container-box">  
Aquí el apartado Som UdL</section>  
  
<section aria-label="La UdL en xifres" class="wrapper">  
Aquí el apartado La UdL en xifres </section>  
  
<section aria-label="Vídeos / TV i Galeries">  
Aquí el apartado Vídeos/TV i Galeries </section>
```

Por último en el landmark contentinfo, se añade el nombre “Peu de pàgina” utilizando el atributo “aria-label”:

```
<footer aria-label="Peu de pàgina" class="template-container-box">  
Aquí el pie de página </footer>
```

4.3.5. Disclosure navigation menu

En esta sección se explican las modificaciones de código en los elementos Disclosure navigation menu.

Estructura original:

Hay que tener en cuenta que en este caso el Disclosure Navigation menu cuenta con un único botón y sección disclosure y por tanto el patrón implementado originalmente no contempla que haya más de un botón.

Existe un elemento general que contiene tanto el botón disclosure como su sección disclosure asociada, es decir que encapsula toda la sección dedicada al “Disclosure Navigation Menu”. Este elemento se define como:

```
<div class="dropdown dropdown-info-per">  
Aquí el botón y sección disclosure </div>
```

Dentro de este elemento, se encuentra el botón disclosure, que se define así:

```
<a class="btn btn-default btn-block dropdown-toggle" href="#"  
data-toggle="dropdown">Informació per a...<span class="fa fa-caret-down">  
&ampnbsp</span> </a>
```

Después, se encuentra un elemento que contiene la sección asociada al botón que acabamos de ver, con sus distintas opciones de navegación:

```
<ul class="dropdown-menu"> Aquí las opciones de navegación</ul>
```

Cada opción de navegación se define de la siguiente forma:

```
<li><a href="Link de la página a la que se redirige">  
<span class="Icono representativo de la opción de navegación">  
&ampnbsp</span> Nombre de la opción de navegación </a></li>
```

Por último, es importante mencionar que la posición original del menú entero en el documento HTML es justo al principio del elemento div mencionado a continuación:

```
<div class="collapse navbar-collapse navbar-responsive-collapse">
<div class="dropdown dropdown-info-per">
```

Estructura modificada:

Basándose en las especificaciones de la sección 4.2.5, esta es la nueva implementación del patrón Disclosure navigation menu.

Existe un elemento general que contiene tanto la lista de todos los botones disclosure y sus secciones disclosure asociadas, es decir que encapsula toda la sección dedicada al “Disclosure Navigation Menu”. Hay que tener en cuenta que en este caso el elemento cuenta con un único botón y sección asociada. Este elemento se define de la misma forma que en la estructura original:

```
<div class="dropdown dropdown-info-per">  
Aquí todos los botones y secciones disclosure </div>
```

Dentro de este elemento encontramos un elemento nav para indicar que a continuación vendrá una sección con diferentes opciones de navegación, las cuales serán los diferentes botones disclosure:

```
<nav aria-label="Informació per alumnes">  
Aquí un elemento que contendrá los botones disclosure</nav>
```

A partir de aquí hay diferencias con la estructura original debido a que en este patrón se contempla tener más de un botón disclosure en caso de que en un futuro se añadiesen. Por tanto, a continuación un elemento que contiene todos los botones disclosure, aunque en este caso solo haya uno:

```
<ul class="disclosure-nav"> Aquí todos los botones disclosure</ul>
```

Cada uno de los botones disclosure ahora son elementos button y contienen los atributos “aria-expanded” y “aria-controls”:

```
<button type="button" aria-expanded="false"  
aria-controls="id referente a la sección disclosure asociada">  
Nombre del botón disclosure</button>
```

Tras este elemento, cada sección disclosure se define de la siguiente forma:

```
<ul id="id de la sección disclosure">  
Aquí todas las opciones de navegación de la sección </ul>
```

Cada opción de navegación se define de la misma forma que en la estructura original:

```
<li> <a href="Link de la página a la que se redirige">  
<span class="Icono representativo de la opción de navegación">  
  Nombre de la opción de navegación</a></li>
```

Por último, se modifica el lugar en el que el menú está situado para que la secuencia de tabulación tenga sentido. Por tanto se mueve todo el elemento div que lo contiene desde su posición original hasta estar situado automáticamente después del elemto ul mencionado a continuación:

```
<ul class="nav navbar-nav navbar-right"></ul>  
<div class="dropdown dropdown-info-per">  
  Aquí el disclosure navigation menu </div>
```

5. Publicación

Esta sección sirve para explicar como se ha realizado la publicación de las diferentes páginas utilizadas como ejemplo para mostrar las soluciones implementadas y donde se puede encontrar el código referente a cada una de ellas.

5.1. Metodología

Se han publicado las páginas web modificadas en local utilizando la herramienta Github pages, ya que de esta manera se puede obtener un link en el que se comprueba la funcionalidad del nuevo elemento implementado.

Esto es de gran utilidad puesto que permite utilizar extensiones como Visual ARIA , Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up o Jaws, ya que no se pueden ejecutar sobre copias locales.

Para poder publicar una página web utilizando la herramienta Github Pages (descrita en la sección 4.1.1) se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.** Crear un repositorio en Github.
- 2.** Guardar dentro de una rama del repositorio el código HTML de la página que se quiere publicar así como todos los archivos asociados para que la misma funcione de la forma esperada, como por ejemplo archivos CSS y JavaScript.
- 3.** Cambiar el nombre del archivo HTML que se quiera publicar a “index.html”.
- 4.** Dentro del repositorio de Github en el que se han subido los archivos, ir a la sección “Settings” y al apartado “Pages”.
- 5.** Seleccionar la rama en la que se encuentra el archivo index.html que se quiere publicar y pulsar “Save”.

Tras realizar estos pasos, se indica en el mismo apartado Pages el link donde se ha publicado la página.

Para la demostración de soluciones del proyecto, se ha decidido publicar una página de cada tipo de solución implementada. Se explica donde encontrar cada una de ellas en el apartado 5.2.

5.2. Ubicación de archivos

En el caso del código HTML modificado, podemos encontrar las partes de código que se han modificado en la sección 9, donde además se puede ver en el pie de foto de cada imagen la referencia a la localización exacta de esas líneas de código en los repositorios creados durante el proyecto. Se ha decidido añadir únicamente el código HTML modificado puesto que se considera que es el de mayor relevancia en el proyecto.

Sin embargo, también se ha de tener en cuenta el código CSS y JavaScript, el cual es importante para que la implementación funcione de forma correcta. Es por eso que a pesar de que no se han añadido imágenes de CSS o JavaScript en el anexo de código, en esta sección podemos encontrar la ubicación de cada uno de estos archivos. Además de eso, también se proporciona el link a la página publicada de ejemplo en cada una de las soluciones implementadas.

- **Tabs:** El código completo se encuentra en el repositorio Tabs_APG³⁴ y la página publicada de ejemplo en este link ³⁵.

- El código HTML se encuentra directamente en el repositorio, con nombres identificativos para cada página implementada excepto para la que está publicada como ejemplo, que tiene el nombre “index.html” y hace referencia a la página “La UdL en xifres”.
- El código CSS se encuentra dentro de cada carpeta asociada a una página en un documento llamado “tabs.css”.
- El código JavaScript se encuentra dentro de cada carpeta asociada a una página en un documento llamado “tabs-manual.js”.

- **Disclosure:** El código completo se encuentra en el repositorio Disclosure_APG³⁶ y la página publicada de ejemplo en este link ³⁷.

- El código HTML se encuentra directamente en el repositorio, con el nombre “index.html” y hace referencia a la página “Orientación e inserción laboral”.
- El código CSS se encuentra dentro de la carpeta “Orientació i Inserció Laboral_files” en un documento llamado “disclosure-faq.css”.
- El código JavaScript se encuentra dentro de la carpeta ‘Orientació i Inserció Laboral_files’ en un documento llamado “disclosureButton.js”.

³⁴https://github.com/MarioMarti/Tabs_APG

³⁵https://mariomarti.github.io/Tabs_APG/

³⁶https://github.com/MarioMarti/Disclosure_APG

³⁷https://mariomarti.github.io/Disclosure_APG/

- **Carousel APG:** El código completo se encuentra en el repositorio Carousel_APG³⁸ y la página publicada de ejemplo en este link ³⁹.
 - El código HTML se encuentra directamente en el repositorio, con el nombre “index.html” y hace referencia a la página principal de la EPS.
 - El código CSS se encuentra dentro de la carpeta “Escola Politècnica Superior_files” en un documento llamado “carousel-prev-next.css”.
 - El código JavaScript se encuentra dentro de la carpeta “Escola Politècnica Superior_files” en un documento llamado “carousel-prev-next.js”.
- **Carousel UdL:** El código completo se encuentra en el repositorio Carousel_UdL⁴⁰ y la página publicada de ejemplo en este link ⁴¹.
 - El código HTML se encuentra directamente en el repositorio, con el nombre “index.html” y hace referencia a la página principal de la UdL.
 - El código CSS se encuentra directamente en el repositorio, con el nombre “indicators.css”.
 - El único código JavaScript añadido se encuentra en el documento “index.html”, como se puede ver en la figura 86.
- **Landmarks:** El código completo se encuentra en el repositorio Landmarks_APG⁴² y la página publicada de ejemplo en este link ⁴³.
 - El código HTML se encuentra directamente en el repositorio, con nombres identificativos para cada página implementada excepto para la que está publicada como ejemplo, que tiene el nombre “index.html” y hace referencia a la página “Campus Igualada”.
- **Disclosure Navigation menu:** El código completo se encuentra en el repositorio DisclosureNavigationMenu_APG⁴⁴ y la página publicada de ejemplo en este link ⁴⁵.
 - El código HTML se encuentra directamente en el repositorio, con el nombre “index.html” y hace referencia a la página principal de la EPS.

³⁸https://github.com/MarioMarti/Carousel_APG

³⁹https://mariomarti.github.io/Carousel_APG/

⁴⁰https://github.com/MarioMarti/Carousel_UdL

⁴¹https://mariomarti.github.io/Carousel_UdL/

⁴²https://github.com/MarioMarti/Landmarks_APG

⁴³https://mariomarti.github.io/Landmarks_APG/

⁴⁴https://github.com/MarioMarti/DisclosureNavigationMenu_APG

⁴⁵https://mariomarti.github.io/DisclosureNavigationMenu_APG/

- El código CSS se encuentra dentro de la carpeta “Escola Politècnica Superior_files” en un documento llamado “disclosure-navigation.css”.
- El código JavaScript se encuentra dentro de la carpeta “Escola Politècnica Superior_files” en un documento llamado “disclosure-Menu.js”.

6. Evaluación

En esta sección se describen los resultados obtenidos tras realizar la evaluación sobre cada una de las soluciones implementadas en el proyecto.

La manera de realizar la evaluación de cada elemento consiste en realizar todas las comprobaciones que se realizaron en el análisis inicial de cada elemento para comprobar que ahora todas se cumplen. Dichas comprobaciones están descritas para cada tipo de elemento en la sección 3.1.3 y el resultado obtenido en el análisis inicial se puede encontrar en la sección 3.2. Además, se deberán comprobar nuevas funcionalidades en el caso de que las soluciones implementadas las añadan.

6.1. Tabs

Tras analizar la solución implementada, se cumplen todas las condiciones:

- Se puede poner el foco sobre cada una de las pestañas.
- Se puede activar cada una de las pestañas y se muestra el contenido asociado al activarse.
- Se puede acceder al contenido interior de cada sección asociada a una pestaña.
- Se puede cambiar entre pestañas tras haber activado una de las mismas.
- Los nuevos controles de teclado definidos funcionan correctamente.

Además de las comprobaciones mencionadas anteriormente, en el análisis también se examinó el elemento con la herramienta Visual ARIA, por lo tanto se hace ahora también con el resultado obtenido. Debido a que la solución implementada para Tabs es idéntica en todas las páginas, se muestra únicamente la salida de Visual ARIA sobre la página publicada como ejemplo.

Como se puede ver en la figura 50, no existe ningún error aparente tras examinar el elemento utilizando Visual ARIA, a diferencia de lo obtenido en el análisis inicial en la figura 18. Como ya se ha visto en la descripción del patrón Tabs, podemos observar que se basa en un elemento Tablist que contiene cada uno de los Tabs y el contenido se encuentra dentro de un tabpanel asociado a cada tab. En la imagen también se puede ver que en este caso el segundo tab tiene el foco del teclado pero no está mostrándose su contenido, puesto que el atributo “aria-selected” es “false”.



Figura 50: Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Tabs.

6.2. Disclosure

Tras analizar la solución implementada, se cumplen todas las condiciones:

- Se puede poner el foco sobre cada uno de los botones.
- Se puede activar cada uno de los botones y se expande la sección con contenido asociada al activarse.
- Se puede acceder al contenido interior de cada sección asociada a un botón.
- Se puede cambiar entre botones tras haber activado uno de los mismos.

Además de las comprobaciones mencionadas anteriormente, en el análisis también se examinó el elemento con la herramienta Visual ARIA, por lo tanto se hace ahora también con el resultado obtenido.

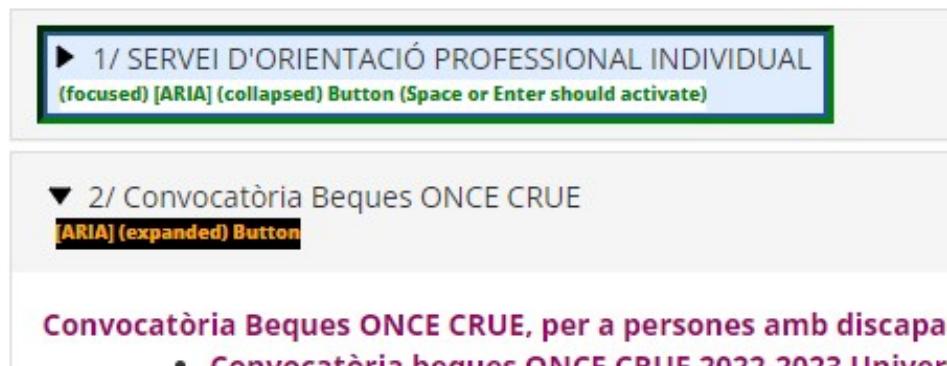


Figura 51: Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Disclosure.

Como se puede ver en la figura 50, no existe ningún error aparente tras examinar el elemento utilizando Visual ARIA, a diferencia de lo obtenido en el análisis inicial en la figura 22. Como ya se ha visto en la descripción del patrón Disclosure, podemos observar que se basa en elementos “Button” que pueden estar expandidos o no. En la imagen se puede ver que en este caso el primer botón tiene el foco del teclado pero no está mostrándose su contenido, por lo tanto se encuentra “collapsed”. Por otro lado, podemos ver que el panel disclosure asociado al segundo botón si se está mostrando y por tanto el atributo del botón es aria-expanded=“true”.

6.3. Carousel

En este caso, se han implementado dos versiones diferentes para el elemento Carousel. Estas versiones son Carousel APG y Carousel UdL. Por lo tanto, se analizarán ambas para comprobar su correcto funcionamiento.

Tras analizar las soluciones implementadas, ambas cumplen todas las condiciones:

- Existen botones que permiten cambiar entre diapositiva anterior y siguiente.
- Existen botones que permiten pausar y reanudar la reproducción automática de diapositivas.
- Se puede poner el foco sobre los controles de diapositiva anterior y siguiente y sobre los botones que controlan la reproducción automática de diapositivas.
- Se pueden activar los botones para cambiar entre diapositiva y los botones que controlan la reproducción automática de diapositivas con el resultado esperado.

Además de las comprobaciones mencionadas anteriormente, en el análisis también se examinó el elemento con la herramienta Visual ARIA, por lo tanto se hace ahora también con el resultado obtenido. Se examinan las dos implementaciones por separado.



Figura 52: Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Carousel APG.

Como se puede ver en la figura 52, no existe ningún error aparente tras examinar el elemento utilizando Visual ARIA en la implementación APG, a diferencia de lo encontrado en la implementación original en la figura 28. Como ya se ha visto en la descripción del patrón Carousel, podemos observar que se basa en una región “live” que contiene todos los slides y en elementos Button para los controles anterior, siguiente y de rotación automática. En la imagen se puede ver que en este caso la reproducción está pausada, y por lo tanto el atributo aria-live=“polite”, significando que las tecnologías de asistencia comunicarán los cambios en la región.



Figura 53: Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Carousel UdL.

Como se puede ver en la figura 53, no existe ningún error aparente tras examinar el elemento utilizando Visual ARIA en la implementación que se ha llevado a cabo en la página de la UdL. Es cierto que en este caso tampoco se presentaba ningún error por parte de Visual ARIA en el análisis inicial en la figura 24, solo que ahora también podemos ver como los controles de rotación aparecen en pantalla.

Por último, se ha de tener en cuenta que el caso del Carousel con implementación APG es un poco especial en el caso de la evaluación, puesto que añade funcionalidades extra relacionadas con lectores de pantalla. Es por eso que a pesar de no haber realizado comprobaciones usando un lector de pantalla en el análisis inicial, se van a realizar sobre la nueva implementación utilizando JAWS como herramienta.

Por tanto se ha comprobado satisfactoriamente:

- Ahora toda la sección que engloba el Carousel y sus elementos es un landmark de la página. Esto se consigue de forma implícita utilizando un elemento “section” con un atributo “aria-label” asociado para englobar todos los elementos del Carousel. Además, dicho landmark se define como Carousel en lugar de region gracias al atributo aria-roledescription=“carousel”. Se puede ver en la figura 54 los landmarks originales en la página principal de la EPS y en la figura 55 los landmarks tras la implementación del Carousel, donde se ve como se ha añadido correctamente.
- Se informa de los cambios entre slides cuando se realizan con la rotación automática pausada gracias al atributo aria-live.

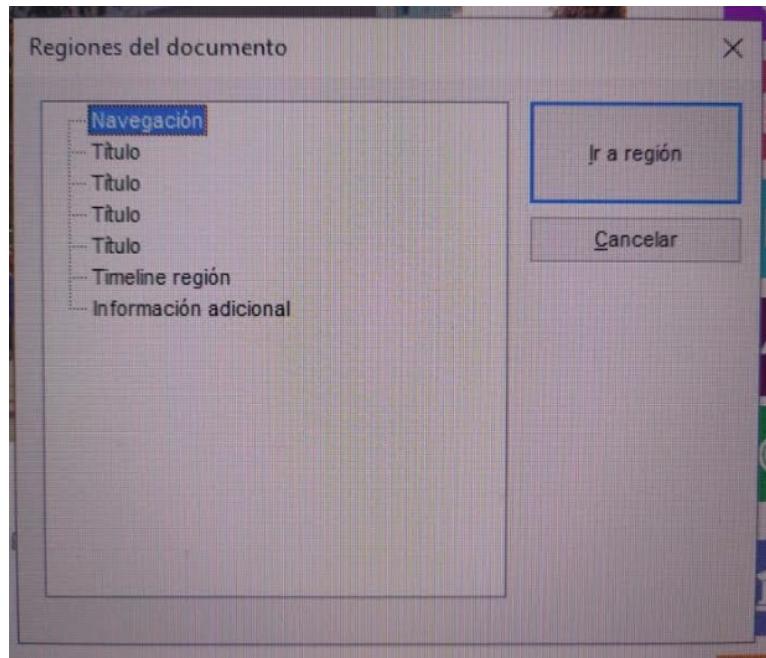


Figura 54: Landmarks EPS originales.

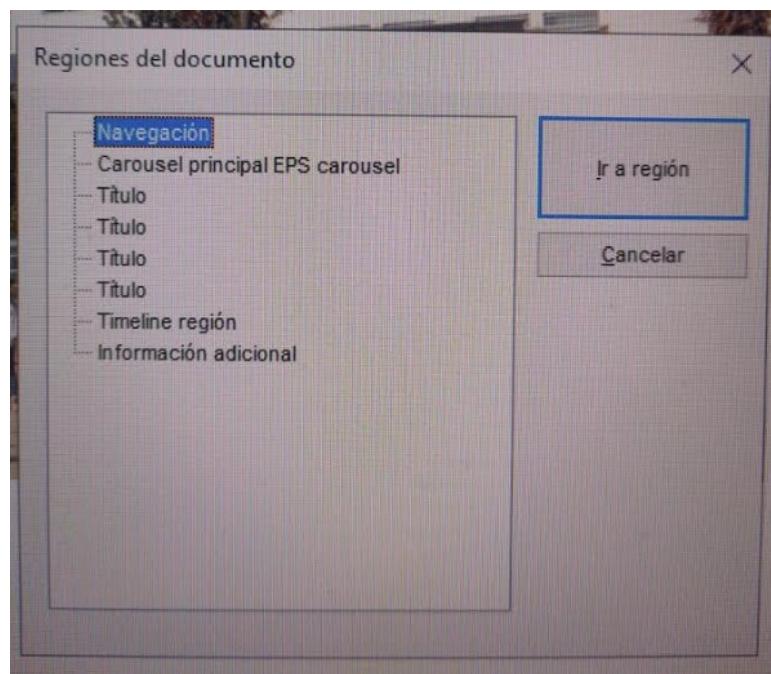


Figura 55: Landmarks EPS tras implementación de Carousel APG.

6.4. Landmarks

En este caso las comprobaciones realizadas en el análisis fueron mediante las herramientas Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up y JAWS. Además, se comprobó que los diferentes tipos de landmarks están bien asignados. Por lo tanto, se hace ahora lo mismo con el resultado obtenido para cada una de las páginas sobre las que se ha implementado la nueva solución.

Página campus igualada:

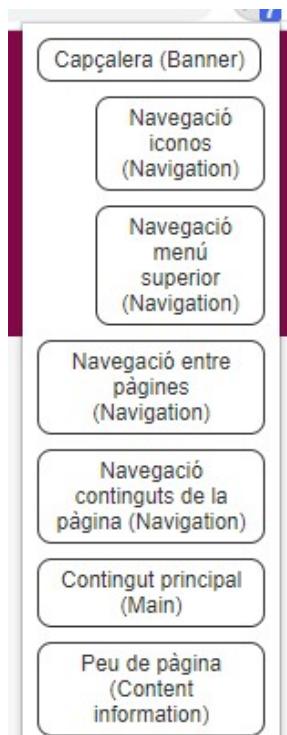


Figura 56: Landmarks detectados en solución landmarks en la página campus igualada mediante la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up .

Como se puede ver en la figura 56, ahora la página del campus igualada consta de siete landmarks, a diferencia de los inicialmente detectados en el análisis en la figura 29. Es decir, se han añadido nuevos landmarks para regiones que no estaban cubiertas anteriormente como por ejemplo el contenido principal, la cabecera de la página o la navegación en contenidos de la página. Además, todos los landmarks poseen nombres accesibles que los hacen reconocibles y distinguibles del resto.

Finalmente, se comprueba la lista de landmarks utilizando el comando Ins + ctrl + r utilizando JAWS en la página. Se puede ver la lista en la figura 57. A diferencia de lo obtenido en el análisis inicial en la figura 33, ahora si se muestran los nombres de cada landmark. También se prueba la navegación entre regiones utilizando la tecla R, que funciona y detecta el nombre de cada región, excepto en casos especiales como que haya un encabezado dentro de la misma. Esto también era así en el análisis inicial, solo que ahora se muestran los nombres de los landmarks correctamente en la lista y son nombrados al pasar por la región.

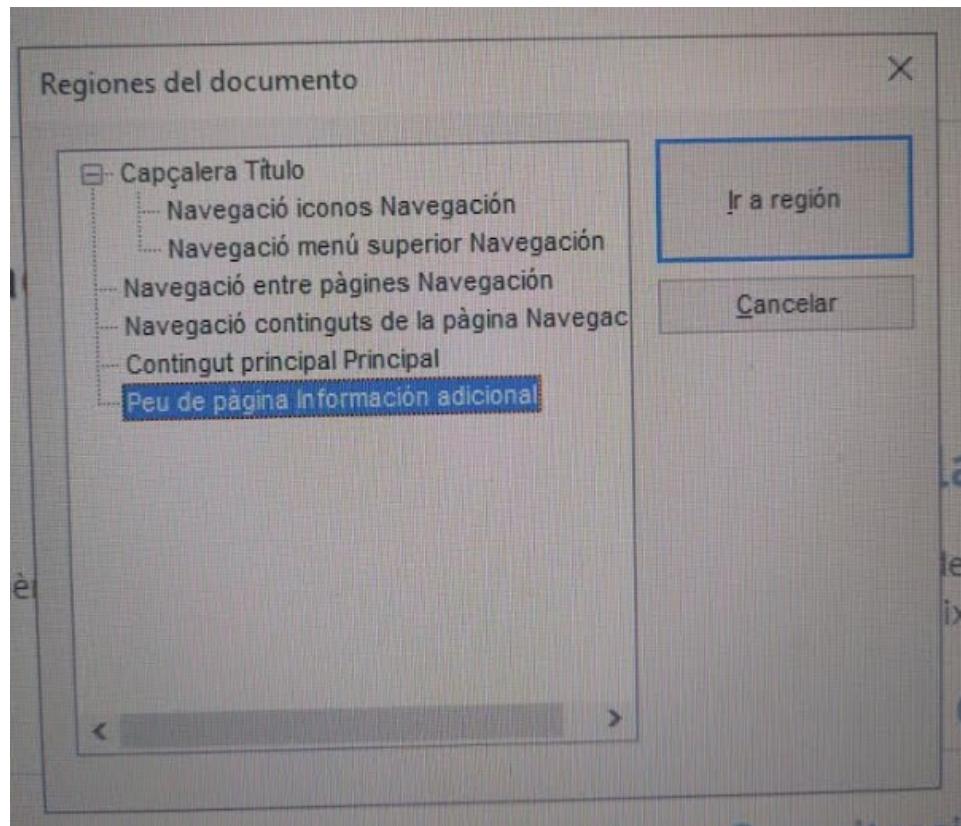


Figura 57: Landmarks en campus igualada detectados por Jaws tras la implementación

Página grados:

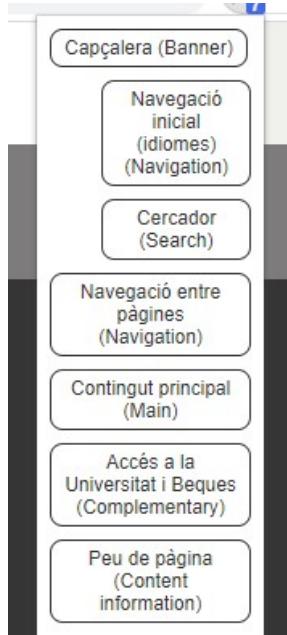


Figura 58: Landmarks detectados en solución landmarks en la página grados mediante la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up .

Como se puede ver en la figura 58, ahora la página de grados consta de ocho landmarks, igual que los inicialmente detectados en el análisis en la figura 34. Aun así se ha añadido un nuevo landmark para la región que contiene la navegación del menú superior de la página. Entonces la razón para que el número de landmarks sea el mismo es que se ha eliminado un landmark navigation redundante con la cabecera de la página. Además, ahora todos los landmarks poseen nombres accesibles que los hacen reconocibles y distinguibles del resto.

Finalmente, se comprueba la lista de landmarks utilizando el comando Ins + ctrl + r utilizando JAWS en la página. Se puede ver la lista en la figura 59. A diferencia de lo obtenido en el análisis inicial en la figura 38, ahora si se muestran los nombres de cada landmark. También se prueba la navegación entre regiones utilizando la tecla R, que funciona y detecta el nombre de cada región, excepto en casos especiales como que haya un encabezado dentro de la misma. Esto también era así en el análisis inicial, solo que ahora se muestran los nombres de los landmarks correctamente en la lista y son nombrados al pasar por la región.

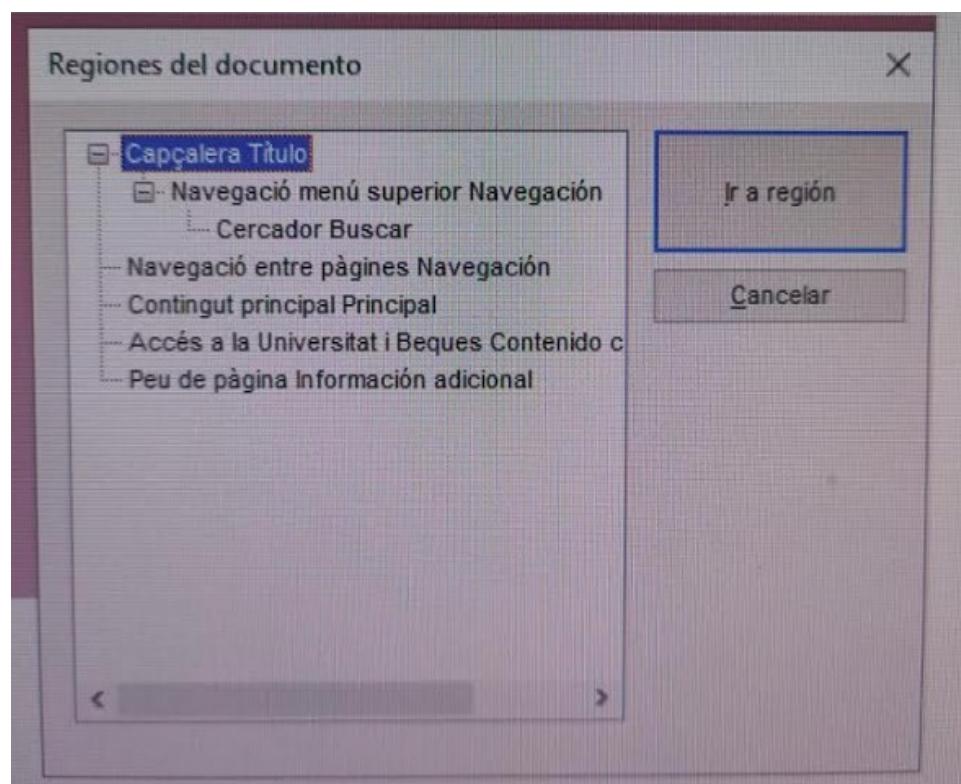


Figura 59: Landmarks en grados detectados por Jaws tras la implementación

Página principal de la UdL:

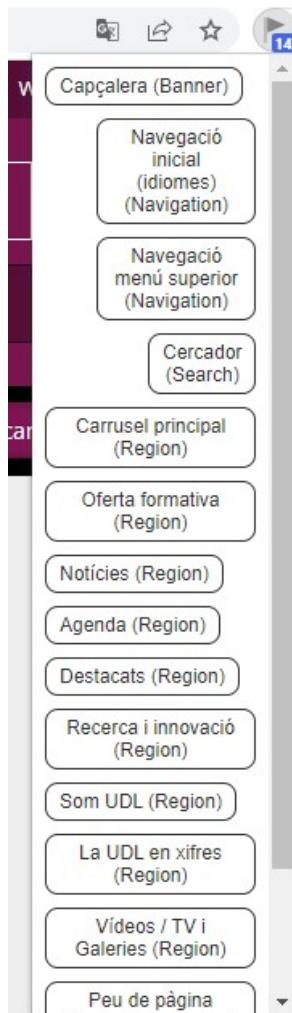


Figura 60: Landmarks detectados en solución landmarks en la página UdL mediante la herramienta Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up .

Como se puede ver en la figura 60, ahora la página de la UdL consta de catorce landmarks, igual que los inicialmente detectados en el análisis en la figura 39. Aun así se ha añadido un nuevo landmark para la región que contiene la navegación del menú superior de la página. Entonces la razón para que el número de landmarks sea el mismo es que se ha eliminado un landmark navigation redundante con la cabecera de la página. También se ha de tener en cuenta que muchos del resto de landmarks han cambiado de tipo de landmark debido a que no se estaban utilizando de manera apropiada. Además, ahora todos los landmarks poseen nombres accesibles que los hacen reconocibles y distinguibles del resto.

Finalmente, se comprueba la lista de landmarks utilizando el comando Ins + ctrl + r utilizando JAWS en la página. Se puede ver la lista en la figura 61. A diferencia de lo obtenido en el análisis inicial en la figura 45, ahora si se muestran los nombres de cada landmark. También se prueba la navegación entre regiones utilizando la tecla R, que funciona y detecta el nombre de cada región, excepto en casos especiales como que haya un encabezado dentro de la misma. Esto también era así en el análisis inicial, solo que ahora se muestran los nombres de los landmarks correctamente en la lista y son nombrados al pasar por la región.

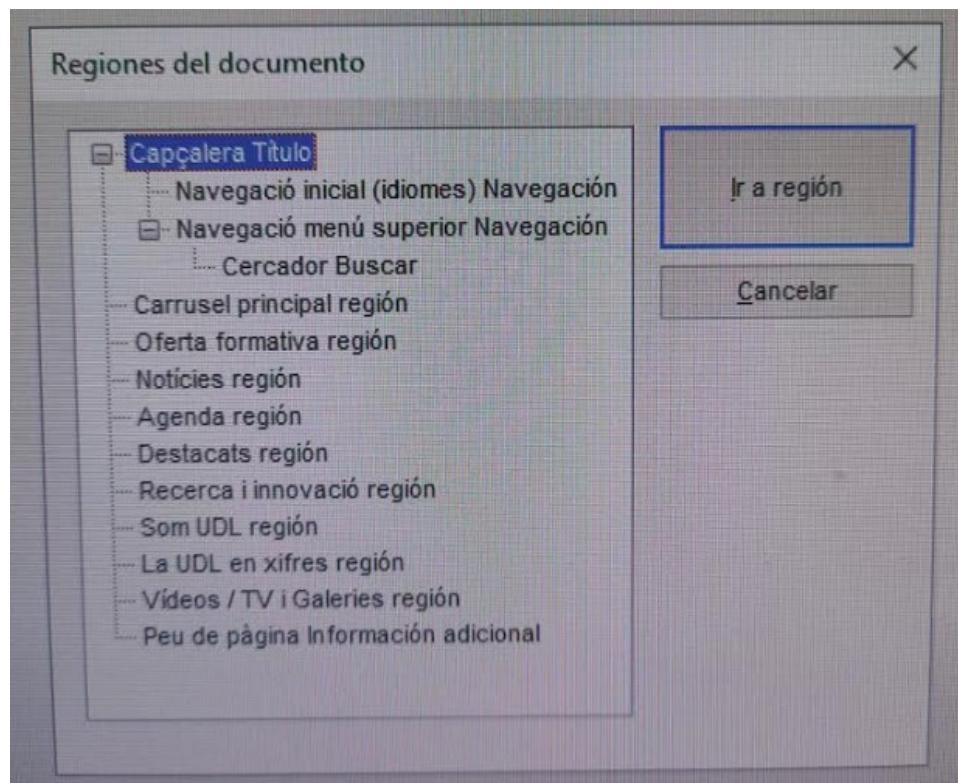


Figura 61: Landmarks en UdL detectados por Jaws tras la implementación

6.5. Disclosure Navigation menu

Tras analizar la solución implementada, se cumplen todas las condiciones:

- Se puede poner el foco sobre cada uno de los botones.
- Se puede activar cada uno de los botones y se expande la sección con opciones de navegación asociada al activarse.
- Se puede acceder a cada opción de cada sección asociada a un botón.
- Se puede cambiar entre botones tras haber activado uno de los mismos.
- Los nuevos controles de teclado definidos funcionan correctamente.

Además de las comprobaciones mencionadas anteriormente, en el análisis también se examinó el elemento con la herramienta Visual ARIA, por lo tanto se hace ahora también con el resultado obtenido.

Como se puede ver en la figura 62, no existe ningún error aparente tras examinar el elemento utilizando Visual ARIA. Es cierto que en este caso tampoco se presentaba ningún error por parte de Visual ARIA en el análisis inicial en la figura 47, pero ahora se puede ver que el elemento que hace la función de botón disclosure es un Button que puede aparecer expandido u oculto, dependiendo del valor del atributo aria-expanded.

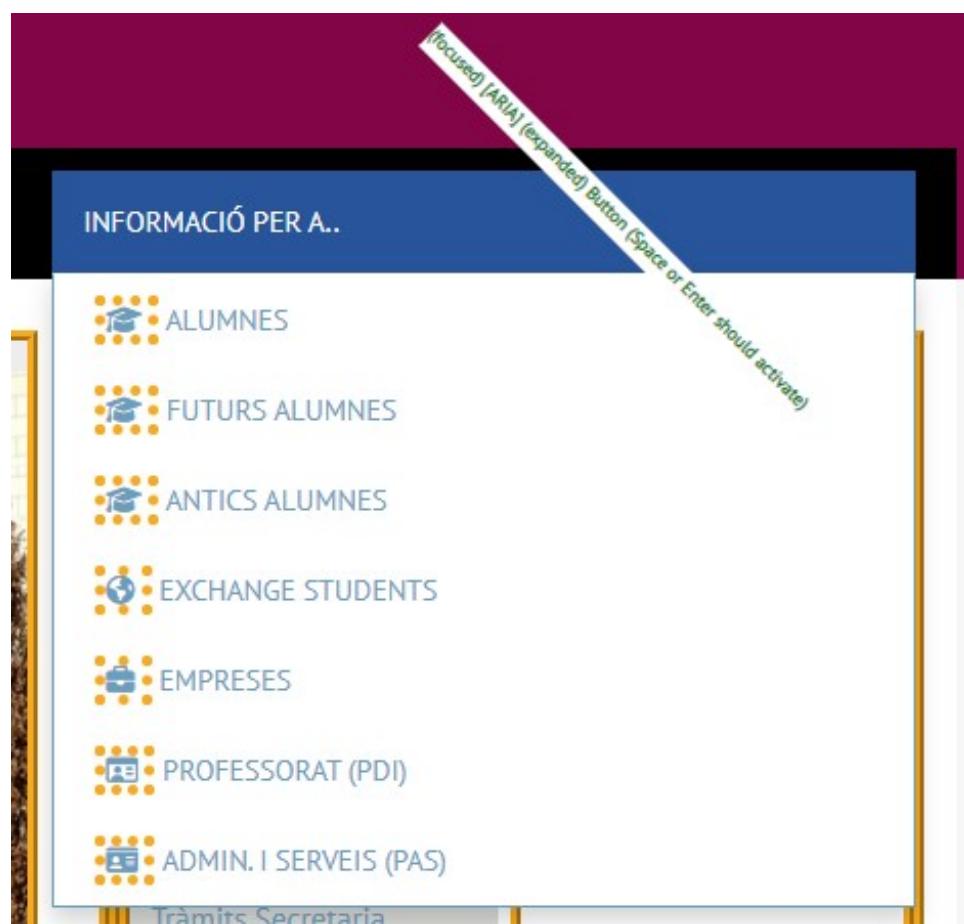


Figura 62: Salida Visual ARIA en la implementación de la solución Disclosure navigation menu.

7. Conclusiones y trabajos futuros

Después de haber completado el proyecto, puedo afirmar que he aprendido mucho acerca del mundo de la accesibilidad, sobre todo en el ámbito de elementos interactivos y una apropiada implementación de los mismos. Me ha resultado muy interesante descubrir cada uno de los patrones utilizados durante la realización del proyecto, así como su importancia para las personas que necesitan que las páginas web sean accesibles.

Considero que se han conseguido mejoras con la realización del proyecto, puesto que se han presentado evidencias de algunos errores presentes en los sistemas web de la UdL y la EPS, así como soluciones para los mismos y una posterior evaluación para comprobar su correcto funcionamiento.

Teniendo en cuenta el trabajo que se ha realizado hasta ahora, los posibles pasos a realizar en un futuro serían:

- Comprobar si existen más elementos interactivos cuya accesibilidad puede ser mejorada aplicando patrones APG. Esto se debe a que para el proyecto se ha escogido una cantidad determinada de cada tipo de elemento para implementarla como ejemplo, sin embargo pueden haber más elementos que necesiten modificarse para conseguir una accesibilidad apropiada.
- Modificar estilos CSS de las soluciones implementadas en caso que se desee.
- Aplicar las soluciones propuestas en el entorno en vivo de los sistemas web analizados utilizando como guía de referencia este documento.

8. Webgrafía

- [1] *Blog sobre accesibilidad de Olga Carreras.* Disponible en: <https://olgacarreras.blogspot.com/>.
- [2] *Comandos JAWS.* Disponible en: <https://accedalia.com/tutoriales/tutoriales-jaws/comandos-de-jaws-para-paginas-web-y-documentos-pdf>.
- [3] *Discapacidades y sus barreras en la web.* Disponible en: <https://mpiuia.invid.udl.cat/las-personas-con-discapacidad-y-el-acceso-a-la-web/>.
- [4] *Documentación de LaTeX usando Overleaf.* Disponible en: <https://www.overleaf.com/learn>.
- [5] *Elemento Carousel APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/carousel/>.
- [6] *Elemento Carousel con botones de control APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/carousel/examples/carousel-2-tablist/>.
- [7] *Elemento Disclosure APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/disclosure/>.
- [8] *Elemento Disclosure FAQ APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/disclosure/examples/disclosure-faq/>.
- [9] *Elemento Disclosure Navigation Menu APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/disclosure/examples/disclosure-navigation/>.
- [10] *Elemento Tabs APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/tabs/>.
- [11] *Elemento Tabs de activación manual APG.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/tabs/examples/tabs-manual/>.
- [12] *Especificación WAI-ARIA 1.2.* Disponible en: <https://www.w3.org/TR/wai-aria-1.2/>.
- [13] *Extensión Landmark Navigation via Keyboard or Pop-up.* Disponible en: <http://matatk.agrip.org.uk/landmarks/>.
- [14] *Extensión Visual ARIA.* Disponible en: <https://chrome.google.com/webstore/detail/visual-aria/lhbmajchkkmakajkjenkchhnbadmhmk/related>.
- [15] *Introducción a la accesibilidad web.* Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/es>.

- [16] *Introducción WAI-ARIA*. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>.
- [17] *JAWS*. Disponible en: <https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>.
- [18] *Landmarks APG*. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/landmarks/examples/general-principles.html>.
- [19] *Patrones APG*. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/>.
- [20] *Patrones WAI-ARIA APG*. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/patterns/>.

9. Anexo de código

En esta sección se añaden imágenes del código HTML modificado a lo largo del proyecto junto con la referencia a la ubicación del mismo en los diferentes repositorios creados.

Es importante tener en cuenta que en algunas ocasiones algunos elementos no están expandidos o completos en las imágenes puesto que el contenido de los mismos no cambia respecto a la implementación original. Es por eso que es importante guiarse por las referencias de líneas en el pie de cada imagen si se pretende utilizar el código proporcionado.

```
<div class="tabs tabbable">
  <div role="tablist"
    aria-labelledby="Tabs Pasos"
    class="manual">
    <button id="tab-1" type="button" role="tab" aria-selected="true"
      aria-controls="tabpanel-1" class="tabTFG" >
      <span class="focus">
        PAS 1
      </span>
    </button>
    <button id="tab-2" type="button" role="tab" aria-selected="false"
      aria-controls="tabpanel-2" tabindex="-1" class="tabTFG" >
      <span class="focus">
        PAS 2
      </span>
    </button>
    <button id="tab-3" type="button" role="tab" aria-selected="false"
      aria-controls="tabpanel-3" tabindex="-1" class="tabTFG" >
      <span class="focus">
        PAS 3
      </span>
    </button>
  </div>
```

Figura 63: Tablist y tabs en página depósito TFG/TFM. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/diposit.html en las líneas 813-835.

```

<div id="tabpanel-1" role="tabpanel"
      aria-labelledby="PAS1" class="tabpanelTFG">

> <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-1">...
  </section>
</div>

<div id="tabpanel-2"
      role="tabpanel"
      aria-labelledby="PAS2"
      class="is-hiddentabpanelTFG" >
> <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-2"> ...
</section>
</div>
<div id="tabpanel-3"
      role="tabpanel"
      aria-labelledby="PAS3"
      class="is-hiddentabpanelTFG" >
  <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-3">
    <h3 class="title-section" name="tab-3" >PAS 3</h3>
    <div class="contentblock1 contentblock" id="contentblock-3-1">
      <div class="contentblock-texto row">

```

Figura 64: Tabpanels en página depósito TFG/TFM. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/diposit.html en las líneas 837-925.

```

<div class="tabs tabbable">
  <div role="tablist" aria-labelledby="Tabs Tipos" class="manual tablistTFG" >
    <button id="tab-1" type="button" role="tab" aria-selected="true"
           aria-controls="tabpanel-1" class = "tabTFG" >

      <span class="focus">
        Per centres
      </span>
    </button>
    <button id="tab-2" type="button" role="tab" aria-selected="false"
           aria-controls="tabpanel-2" tabindex="-1" class = "tabTFG" >
      <span class="focus">
        Per àmbits
      </span>
    </button>
  </div>

```

Figura 65: Tablist y tabs en página dobles titulaciones internacionales EPS. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/dobles.html en las líneas 670-685.

```
<div id="tabpanel-1" role="tabpanel"
      aria-labelledby="Centres" class="tabpanelTFG">
    <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-1">...
      </section>
</div>

<div id="tabpanel-2"
      role="tabpanel"
      aria-labelledby="Ambits"
      class="is-hiddentabpanelTFG">
  <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-2">
    <h2 class="title-section" name="tab-2">Per àmbits</h2>
    <!-- Bloques de contenido de la sección -->
    <div class="contentblock1 contentblock" id="contentblock-2-1">
```

Figura 66: Tabpanels en página dobles titulaciones internacionales EPS.
El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/dobles.html en las líneas 686-829.

```

<div class="tabs tabbable">
  <h3 id="tablist-1">
    </h3>
    <div role="tablist">
      <button id="tab-1" type="button" role="tab" aria-selected="true"
             aria-controls="tabpanel-1" class="tabTFG">
        <span class="focus">
          Estudiantat
        </span>
      </button>
      <button id="tab-2" type="button" role="tab" aria-selected="false"
             aria-controls="tabpanel-2" tabindex="-1" class="tabTFG">
        <span class="focus">
          PDI i PAS
        </span>
      </button>
      <button id="tab-3" type="button" role="tab" aria-selected="false"
             aria-controls="tabpanel-3" tabindex="-1" class="tabTFG">
        <span class="focus">
          Cooperació internacional
        </span>
      </button>
      <button id="tab-4" type="button" role="tab" aria-selected="false"
             aria-controls="tabpanel-4" tabindex="-1" class="tabTFG">
        <span class="focus">
          Més informació
        </span>
      </button>
    </div>

```

Figura 67: Tablist y tabs en página relaciones internacionales. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/relacions.html en las líneas 475-505.

```

<div id="tabpanel-1" role="tabpanel" aria-labelledby="Estudiantat" class="tabpanelTFG">
  <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-1"> ...
</div></section>
</div>

<div id="tabpanel-2" role="tabpanel" aria-labelledby="PDI i PAS" class="tabpanelTFG"> ...
</div>
<div id="tabpanel-3" role="tabpanel" aria-labelledby="Cooperació internacional" class="is-hiddentabpanelTFG">
  <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-3"> ...
</div></section>
</div>

<div id="tabpanel-4" role="tabpanel" aria-labelledby="Més informació" class="is-hiddentabpanelTFG">
  <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-4">
    <h2 class="title-section" name="tab-4">Més informació</h2>
    <!-- Bloques de contenido de la sección -->

```

Figura 68: Tabpanels en página relaciones internacionales. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/relacions.html en las líneas 507-652.

```

<div class="tabs tabbable">
  <div role="tablist" aria-labelledby="Tabs Formacion y Servicios"
       class="manual" class="tablistTFG" >
    <button id="tab-1" type="button" role="tab" aria-selected="true"
           aria-controls="tabpanel-1" class = "tabTFG">
      <span class="focus">
        Formació oberta al món
      </span>
    </button>
    <button id="tab-2" type="button" role="tab" aria-selected="false"
           aria-controls="tabpanel-2" tabindex="-1" class = "tabTFG" >
      <span class="focus">
        Serveis
      </span>
    </button>
  </div>

```

Figura 69: Tablist y tabs en página presentación. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/presentacio.html en las líneas 488-504.

```

<div id="tabpanel-1" role="tabpanel"
      aria-labelledby="Formación" class="tabpanelTFG">
  <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-1"> ...
  </div></section>
</div>
<div id="tabpanel-2"
      role="tabpanel"
      aria-labelledby="Servicios"
      class="is-hiddentabpanelTFG">
  <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-2">
    <!-- Bloques de contenido de la sección -->
    <div class="contentblock1 contentblock" id="contentblock-2-1">
      <div id="id-bloque-2-1">

```

Figura 70: Tabpanels en página presentación. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/presentacio.html en las líneas 505-570.

```

<div class="tabs tabbable">
  <h3 id="tablist-1">
  </h3>
  <div role="tablist" aria-labelledby="Lista de Estadísticas"
    class="manual" class="tablistTFG">
    <button id="tab-1" type="button" role="tab" aria-selected="true"
      aria-controls="tabpanel-1" class = "tabTFG">
      <span class="focus">
        La UDL en xifres
      </span>
    </button>
    <button id="tab-2" type="button" role="tab" aria-selected="false"
      aria-controls="tabpanel-2" tabindex="-1" class = "tabTFG" >
      <span class="focus">
        La UDL als rànquings
      </span>
    </button>
    <button id="tab-3" type="button" role="tab" aria-selected="false"
      aria-controls="tabpanel-3" tabindex="-1" class = "tabTFG" >
      <span class="focus">
        Informes de Resultats
      </span>
    </button>
    <button id="tab-4" type="button" role="tab" aria-selected="false"
      aria-controls="tabpanel-4" tabindex="-1" class = "tabTFG" >
      <span class="focus">
        Indicadors per titulació
      </span>
    </button>
  </div>

```

Figura 71: Tablist y tabs en página xifres. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/index.html en las líneas 460-490.

```

        </div>
<div id="tabpanel-1" role="tabpanel" aria-labelledby="CifrasUDL" class="tabpanelTFG">
    <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-1"> ...
</div></section>
</div>

<div id="tabpanel-2" role="tabpanel" aria-labelledby="RankingUDL" class="is-hiddentabpanelTFG" >
    <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-2"> ...
</div></section>
</div>

<div id="tabpanel-3" role="tabpanel" aria-labelledby="Resultats" class="is-hiddentabpanelTFG" >
    <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-3"> ...
</div></section>
</div>

<div id="tabpanel-4" role="tabpanel" aria-labelledby="Titulaciones" class="is-hiddentabpanelTFG">
    <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-4">
        <h2 class="title-section" name="tab-4">Indicadors per titulació</h2>
        <div class="resumen"><p><span style="font-family: Malfun Gothic;">Recull dels indicadors bàsics de ...
        <!-- Bloques de contenido de la sección -->
        <div class="contentblock1 contentblock" id="contentblock-4-1">

```

Figura 72: Tabpanels en página xifres. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/index.html en las líneas 491-1181.

```

<div class="tabbable tabs">
    <div role="tablist" aria-labelledby=" Tabs Examens Anglès"
         class="manual tablistTFG">
        <button id="tab-1" type="button" role="tab" aria-selected="true"
               aria-controls="tabpanel-1" class="tabTFG">
            <span class="focus">
                Anglès B1 i B2 CLUC amb el segell CertACLES
            </span>
        </button>
        <button id="tab-2" type="button" role="tab" aria-selected="false"
               aria-controls="tabpanel-2" tabindex="-1" class="tabTFG">
            <span class="focus">
                Examen multinivell TOEIC
            </span>
        </button>
        <button id="tab-3" type="button" role="tab" aria-selected="false"
               aria-controls="tabpanel-3" tabindex="-1" class="tabTFG">
            <span class="focus">
                Examen multinivell TOEFL
            </span>
        </button>
    </div>

```

Figura 73: Tablist y tabs en página angles. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/angles.html en las líneas 434-456.

```

<div id="tabpanel-1" role="tabpanel" aria-labelledby="Anglès B1 i B2 CLUC amb el segell CertACLES"
      class="tabpanelTFG">
    <section class="section tab-pane fade in" id="sections-tab-1"> ...
      </div></section>
</div>
<div id="tabpanel-2" role="tabpanel" aria-labelledby="Examen multínivell TOEIC"
      class="is-hiddentabpanelTFG">
    <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-2"> ...
      </div></section>
</div>
<div id="tabpanel-3" role="tabpanel" aria-labelledby="Examen multínivell TOEFL"
      class="is-hiddentabpanelTFG">
    <section class="section tab-pane fade in " id="sections-tab-3">
      <h3 class="title-section" name="tab-3" >Examen multínivell TOEFL</h3>
      <!-- Bloques de contenido de la sección -->
      <div class="contentblock1 contentblock" id="contentblock-3-1">

```

Figura 74: Tabpanels en página angles. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Tabs_APG/blob/main/angles.html en las líneas 457-670.

```

<div class="sg-tabs sg-tabs-accordion" >
  <div class="description">
    <p>&nbsp;</p>
    <h3><strong>&nbsp;Serveis en l'àmbit de l'orientació professional i en l'àmbit la inserció laboral:</strong></h3>
    <p>&nbsp;</p></div>
  <div class="panel-group acc-v2" id="accordionef3d1e73-a1e6-8854-005056ac0088">

```

Figura 75: Clase general y descripción disclosure. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Disclosure_APG/blob/main/index.html en las líneas 631-636.

```

<div class="panel-group" id="disclosure1" role="tablist" style="background-color: #f9f9f9;">
  <div class="panel panel-default">
    <div class="panel-heading">
      <button type="button" aria-expanded="false" aria-controls="disclosure1" class="accordion-toggle">
        1/ SERVEI D'ORIENTACIÓ PROFESSIONAL INDIVIDUAL
      </button>
    </div>
    <div class="panel-body" id="disclosure1"><div class="element parent sg-freehtml">
      <div class="wrapper"> ...
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="panel panel-default">
    <div class="panel-heading">
      <button type="button" aria-expanded="false" aria-controls="disclosure2" class="accordion-toggle">
        2/ Convocatòria Beques ONCE CRUE
      </button>
    </div>
    <div class="panel-body" id="disclosure2"><div class="element parent sg-freehtml" >

```

Figura 76: Botones y paneles disclosure 1 y 2. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Disclosure_APG/blob/main/index.html en las líneas 638-707.

```

<div class="panel panel-default">
  <div class="panel-heading">
    <button type="button" aria-expanded="false" aria-controls="disclosure3" class="accordion-toggle">
      3/ACTIVITATS DE MILLORA DE L'Ocupabilitat: TEMPO RUN de l'Ocupabilitat
    </button>
  </div>
  <div id="disclosure3" class="panel-body"><div class="element parent sg-freehtml" >
    <div class="wrapper">
      ...
    </div>

```

Figura 77: Botón y panel disclosure 3. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Disclosure_APG/blob/main/index.html en las líneas 708-897.

```

<!-- Empieza el carousel-->
<section id="Carousel EPS"
  class="carousel carousel-inner element carousel-container slide margin-bottom-30"
  aria-roledescription="carousel"
  aria-label="Carousel principal EPS">

  <div class="carousel-inner">
    <div class="controls">
      <button type="button"
        class="rotation pause btn btn-specific-main btn-sm"
        aria-label="Pausar reproducción automática"
        title="Alternar reproducción automática"
        role="button" href="">
        <svg width="42"
          height="34"
          version="1.1"
          xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
          <rect class="background" x="2" y="2" rx="5" ry="5" width="38" height="24"></rect>
          <rect class="border" x="4" y="4" rx="5" ry="5" width="34" height="20"></rect>
          <polygon class="pause" points="17 8 17 20"></polygon>
          <polygon class="pause" points="24 8 24 20"></polygon>
          <polygon class="play" points="15 8 15 20 27 14"></polygon>
        </svg>
      </button>
    </div>
  </div>

```

Figura 78: Carousel APG y control de rotación. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 505-528.

```

    </button>
    <button type="button"
      class="previous btn btn-specific-main btn-sm"
      aria-controls="Slides-carousel"
      aria-label="Ir a diapositiva anterior"
      title="Ir a diapositiva anterior"
      role="button"
      href="">
      <svg width="42" height="34" version="1.1" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
        <rect class="background" x="2" y="2" rx="5" ry="5" width="38" height="24"></rect>
        <rect class="border" x="4" y="4" rx="5" ry="5" width="34" height="20"></rect>
        <polygon points="9 14 21 8 21 11 33 11 33 17 21 17 21 20"></polygon>
      </svg>
      <span class="fa fa-angle-left" aria-hidden="true"></span>
    </button>
    <button type="button" class="next btn btn-specific-main btn-sm" aria-controls="Slides-carousel"
      aria-label="Ir a diapositiva siguiente" title="Ir a diapositiva siguiente" role="button"
      href="">
      <svg width="42" height="34" version="1.1" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
        <rect class="background" x="2" y="2" rx="5" ry="5" width="38" height="24"></rect>
        <rect class="border" x="4" y="4" rx="5" ry="5" width="34" height="20"></rect>
        <polygon points="9 11 21 11 21 8 33 14 21 20 21 17 9 17"></polygon>
      </svg>
      <span class="fa fa-angle-right" aria-hidden="true"></span>
    </button>
  </div>

```

Figura 79: Controles anterior y siguiente carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 529-553.

```

<div id="Slides-carousel" class="carousel-items" aria-live="off">
    <!-- Primer item del carousel -->
    <div class="carousel-item item completo campos" role="group" aria-roledescription="slide" aria-label="1 de 5">
        <div class="carousel-image">
            <a href="https://www.eps.udl.cat/ca/lescola/Installacions/Tour-Virtual-EPS-360/" title="Tour Virtual EPS 360" target="_blank">
                
            </a>
        </div>
        <div class="container-caption">
            <div class="carousel-caption">
                <div class="carousel-caption-wrapper">
                    <h2 class="title"><span class="title-caption"><a href="https://www.eps.udl.cat/ca/lescola/Installacions/Tour-Virtual-EPS-360/">Tour Virtual EPS 360</a></span></h2>
                    <div class="description">
                        <div class="description-content"><p>Campus Lleida i Campus Igualada</p>
                            <p>&nbsp;</p>
                        </div>
                    </div>
                    <div class="action-btn clearfix text-left">
                        <a class="btn btn-specific-main btn-sm" href="https://www.eps.udl.cat/ca/lescola/Installacions/Tour-Virtual-EPS-360/">
                            <span class="fa fa-dot-circle-o" aria-hidden="true">&nbsp;</span>
                            Inicia el Tour</a>
                        <div class="dot" style="background-color: #ccc; width: 10px; height: 10px; border-radius: 50%; margin-left: 10px;">
```

Figura 80: Contenedor de slides y primer slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 555-581.

```

<div class="carousel-item item completo campos" role="group" aria-roledescription="slide" aria-label="2 de 5">
    <div class="carousel-image">
        <a href="https://www.eps.udl.cat/ca/estudis/portada/" title="Els estudis" target="_blank">
            
        </a>
    </div>
    <div class="container-caption">
        <div class="carousel-caption">
            <div class="carousel-caption-wrapper">
                <h2 class="title"><span class="title-caption"><a href="https://www.eps.udl.cat/ca/estudis/portada/">Els estudis</a></span></h2>
                <h3 class="subtitle">10 graus, 4 dobles graus, 11 dobles graus internacionals, 4 màsters i 1 doble titulació universitària</h3>
                <div class="action-btn clearfix text-left">
                    <a class="btn btn-specific-main btn-sm" href="https://www.eps.udl.cat/ca/estudis/portada/" target="_blank">
                        <span class="fa fa-dot-circle-o" aria-hidden="true">&nbsp;</span>
                        Estudis EPS</a>
                    <div class="dot" style="background-color: #ccc; width: 10px; height: 10px; border-radius: 50%; margin-left: 10px;">
```

Figura 81: Segundo slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 585-605.

```

<div class="carousel-item item completo campos" role="group" aria-roledescription="slide" aria-label="3 de 5">
  <div class="carousel-image">
    <a href="https://www.campusigualada.udl.cat/ca/" title="Estudis EPS al Campus Igualada" target="_blank">
      
    </a>
  <div class="container-caption">
    <div class="carousel-caption">
      <div class="carousel-caption-wrapper">
        <h2 class="title"><span class="title-caption"><a href="https://www.campusigualada.udl.cat/ca/" title="Estudis EPS al Campus Igualada" target="_blank">Estudis EPS al Campus Igualada</a></span></h2>
        <h3 class="subtitle">Grau en Enginyeria en Organització Industrial i Logística, Grau en Enginyeria Quími</h3>
        <div class="action-btn clearfix text-left">
          <a class="btn btn-specific-main btn-sm" href="https://www.campusigualada.udl.cat/ca/" target="_blank" title="Estudis EPS al Campus Igualada-UdL" >Coneix el Campus Igualada-UdL</a>
        </div>
      </div><!-- fin carousel caption wrapper -->
    </div>
  </div>
</div>

```

Figura 82: Tercer slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 609-628.

```

<div class="carousel-item item completo campos" role="group" aria-roledescription="slide" aria-label="4 de 5">
  <div class="carousel-image">
    <a href="https://youtu.be/mH_XDSA9yPA" title="Viu 1&#39;EPS!" target="_blank">
      
    </a>
  <div class="container-caption">
    <div class="carousel-caption">
      <div class="carousel-caption-wrapper">
        <h2 class="title"><span class="title-caption"><a href="https://youtu.be/mH_XDSA9yPA" title="Viu 1&#39;EPS!">Viu 1&#39;EPS!</a></span></h2>
        <div class="action-btn clearfix text-left">
          <a class="btn btn-specific-main btn-sm" href="https://youtu.be/mH_XDSA9yPA" target="_blank" title="Viu 1&#39;EPS! Video de l'Escola" >Video de l'Escola</a>
        </div>
      </div><!-- fin carousel caption wrapper -->
    </div>
  </div>
</div>

```

Figura 83: Cuarto slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 632-650.

```

<div class="carousel-item item completo campos" role="group" aria-roledescription="slide" aria-label="5 de 5">
  <div class="carousel-image">
    <a href="https://www.eps.udl.cat/export/sites/Eps/ca/noticies/butlleti-informatiu/.galleries/Butlleti-Informació/Escola Politécnica Superior_files/dissenyalab333.jpg_1719461977.jpg" width="992" height="405" alt="Escola Politécnica Superior_files/dissenyalab333.jpg_1719461977.jpg" style="width: 100%; height: 100%; object-fit: cover;"/>
  </div>
  <div class="container-caption">
    <div class="carousel-caption">
      <div class="carousel-caption-wrapper">
        <h2 class="title"><span class="title-caption"><a href="https://www.eps.udl.cat/export/sites/Eps/ca/noticies/butlleti-informatiu/.galleries/Butlleti-Informació/Escola Politécnica Superior_files/dissenyalab333.jpg_1719461977.jpg" style="color: inherit; text-decoration: none; font-weight: bold;">DESEMBRE 2022</span></h2>
        <div class="description">
          <div class="description-content"><h3>DESEMBRE 2022&ampnbsp&ampnbsp #130</h3>
<p>&nbsp;</p>
          </div>
        </div>
        <div class="action-btn clearfix text-left">
          <a class="btn btn-specific-main btn-sm" href="https://www.eps.udl.cat/export/sites/Eps/ca/noticies/butlleti-informatiu/.galleries/Butlleti-Informació/Escola Politécnica Superior_files/dissenyalab333.jpg_1719461977.jpg" style="color: inherit; text-decoration: none; font-weight: bold;">Butlletí</a>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Figura 84: Quinto slide carousel APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_APG/blob/main/index.html en las líneas 654-680.

```

<button class="carousel-control-acc carousel-pause" title="Detener carrusel" style="width: 28px; left:15px ">
  <span class="fa fa-pause" aria-hidden="true"></span><span class="sr-only">Detener carrusel</span></button>

<button class="carousel-control-acc carousel-play" title="Reiniciar carrusel" style="width: 28px; left:50px ">
  <span class="fa fa-play" aria-hidden="true"></span><span class="sr-only">Reiniciar carrusel</span></button>

<div class="carousel-control left" tabindex="0" data-slider="#carouselbg-63324d5f" title="Ir a diapositiva anterior" data-slide="prev" role="button" aria-label="Mostrar diapositiva anterior">
  <span class="carousel-control-icon carousel-control-icon-left fa fa-angle-left" aria-hidden="true"></span>
  <span class="sr-only">Ir a diapositiva anterior</span></div>

<div class="carousel-control right" tabindex="0" data-slider="#carouselbg-63324d5f" title="Ir a diapositiva siguiente" data-slide="next" role="button" aria-label="Mostrar diapositiva siguiente">
  <span class="carousel-control-icon carousel-control-icon-right fa fa-angle-right" aria-hidden="true"></span>
  <span class="sr-only">Ir a diapositiva siguiente</span></div>

```

Figura 85: Controles de rotación y anterior y siguiente en Carousel UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_UDL/blob/master/index.html en las líneas 633-647.

```

$(document).on('click keydown', '.carousel-control', function () {

    if(event.type === 'keydown' && event.which !== 13  && event.which !== 32){
        return;
    }
    var CarouselDestino = $(this).attr('data-slider');

    switch ($(this).attr('data-slide')) {
        case "prev":
            $(CarouselDestino).carousel('prev');
            break;
        case "next":
            $(CarouselDestino).carousel('next');
            break;
    }

});

```

Figura 86: JavaScript modificado en Carousel Udl. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Carousel_UDL/blob/master/index.html en las líneas 175-191.

```

iv>
iv><header class="navbar navbar-default" aria-label="Capçalera">
    <div class="container" >
        <div class="hidden-xxs hidden-xs hidden-sm hidden-md">
            <nav aria-label="Navegació idiomes" class="topbar">
                <ul class="top-bar list-inline">

```

Figura 87: Landmark banner Capçalera igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 142-460.

```

div class="container" >
    <div class="hidden-xxs hidden-xs hidden-sm hidden-md">
        <nav aria-label="Navegació iconos" class="topbar">
            <ul class="top-bar list-inline">
ref="https://www.eps.udl.cat/ca/noticies/"><span class="fa fa-news
e="Mapa web" href="https://www.eps.udl.cat/ca/mapa-web/"><span cla
e="Contactar" href="https://www.eps.udl.cat/ca/contactar/"><span c

```

Figura 88: Landmark navigation Navegació iconos igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 145-189.

```

<ul class="nav navbar-nav navbar-right" role="navigation"
    aria-label="Navegació menú superior">
    <li class="mainnav-lvl1 dropdown nav-items-4">
        <a data-toggle="dropdown" class="mainnav-lvl1 dropdown-tog
            L'escola<span class="fa fa-angle-down pull-right">
                <ul class="dropdown-menu">
                    <li>
                        <div class="menu-menu-content">

```

Figura 89: Landmark navigation Navegació menú superior igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en la línea 242.

```

<"wrapper">
    <div class="layout-container-box">
        <nav class="sg-breadcrumb element parent"    " aria-label="Navegació entre pàgines">
            <a href="#" title="Inici">Inici</a></li>
            <li aria-hidden="true"></span><a href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_sobre/pdi/afra-p
            <li aria-hidden="true"></span><a href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_sobre/igualada/>

```

Figura 90: Landmark navigation Navegació entre pàgines igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en la línea 481.

```

<div class="col-xs-12 col-md-3">
    <nav aria-label="Navegació continguts de la pàgina">
        <ul class="nav nav-pills nav-stacked" id="sections">
            <li class="active"><a data-toggle="tab" href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_sobre/igualada/>
            <li class=""><a data-toggle="tab" href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_sobre/igualada/>
            <li class=""><a data-toggle="tab" href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_sobre/igualada/>
            <li class=""><a data-toggle="tab" href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_sobre/igualada/>

```

Figura 91: Landmark navigation Navegació continguts de la pàgina igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 529-540.

```

<div class="col-xs-12 col-md-9">
    <main aria-label="Contingut principal">
        <div class="tab-content">
            <section class="section tab-pane fade in active" id="sections-tab-1">
                <h2>Presentació i contacte</h2>
                <p>el contenido de la sección -->

```

Figura 92: Landmark main Contingut principal igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 544-911.

```

</div><div id="footer">
<footer id="footer-container" aria-label="Peu de pàgina" ><div class="template-con
    <div class="wrapper">
        <div class="template-container-box"><div class="layout-container container">

            <div class="row">
                <div class="col-xs-12">

```

Figura 93: Landmark contentinfo Peu de pàgina igualada. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/index.html en las líneas 948-1094.

```

<div id="page" class="page">

    <!-- Header -->
    <header aria-label="Capçalera" id="header">
        <div class="wrapper">
            <div id="header-container"><div class="header" id="headerb
                <div class="navbar navbar-default mega-menu">

```

Figura 94: Landmark banner Capçalera grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 133.

```

tn-block hastooltip" title="" href="https://seuelectronica
    <div class="clearfix"></div>
    <nav aria-label="Navegació menú superior">
        <ul class="nav navbar-nav navbar-left">

            <li class="mainnav-lv1 dropdown">
                <a data-toggle="dropdown" class="mainnav-lv1 d
                    Universitat<span class="fa fa-a
                        <ul class="dropdown-menu">

```

Figura 95: Landmark navigation Navegació menú superior grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en las líneas 164-325.

```

<div class="col-xs-12 ">
  <div class="wrapper">
    <div class="layout-container-box">
      <nav class="sg-breadcrumb element parent    " aria-label="Navegació entre pàgines">
        <ul class="breadcrumb ">
          <a href="https://www.udl.cat/ca/" title="Inicio"><span class="fa fa-home" aria-hidden="true"></sp
            <li><span class="divider" aria-hidden="true">&gt;</span><a href="https://www.udl.cat/

```

Figura 96: Landmark navigation Navegació entre pàgines grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 401.

```

          <li class="pull-right">
            <div class="hidden-sm search">
<form class="navbar-form" role="search" aria-label="Cercador" id="searchForm"
name="searchForm" action="https://www.udl.cat/ca/cerca/" method="get">
  <input type="hidden" name="searchaction" value="search">
  <input type="hidden" name="searchPage" value="1">
  <div class="input-group input-group">

```

Figura 97: Landmark search Cercador grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 289.

```

<div class="col-xs-12 ">
  <div class="wrapper">
    <main aria-label="Contingut principal" class="layout-container-box">
      <div style="position:relative;overflow:hidden;height: 250px;" class="e
      class="wrapper" style="overflow: hidden">
        <div class="video_bg" style="position: absolute;

```

Figura 98: Landmark main Contingut principal grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 420.

```

<div class="col-sm-4">
  <div class="aside">
    <aside aria-label="Accés a la Universitat i Beques" class="template-container-box">
      <div class="layout-container ">
        <div class="row">
          <div class="col-xs-12 ">
            <div class="wrapper">

```

Figura 99: Landmark complementary Accés a la Universitat i Beques grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 596.

```
</div><div id="footer">
    <div id="footer-container"><div class="template-co
    <div class="wrapper">
        <div class="row">
<div class="col-xxs-12">
    <footer aria-label="Peu de pàgina" class="template-container-box">
        <div class="layout-container" >
            <div class="row">
                <div class="col-xs-12 ">
                    <div class="wrapper">
                        <div class="layout-container-b
```

Figura 100: Landmark contentinfo Peu de pàgina grados. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/graus.html en la línea 654.

```
<div id="page" class="page">

    <!-- Header -->
    <header aria-label="Capçalera" id="header">
        <div class="wrapper">
            <div id="header-container"><div class="header" id="headerblock">

                <nav class="navbar navbar-inverse navbar-top hidden-xs hid
                    <div class="container">
```

Figura 101: Landmark banner UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 288.

```
id="header-container"><div class="header" id="headerblock">

    <nav class="navbar navbar-inverse navbar-top hidden-xs hidden-xxs"
        aria-label="Navegació inicial (idiomes)">
        <div class="container">
            <ul class="nav navbar-nav navbar-right">
                <a class="translate-this" title="Translate" href="https:
                s-navbar-right"><a class="translate-this" title="Translate" href="https:
                " href="https://www.udl.cat/ca/es/">Español</a></li>
```

Figura 102: Landmark navigation Navegació inicial UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 293.

```

<div class="clearfix"></div>
<nav aria-label="Navegació menú superior">
<ul class="nav navbar-nav navbar-left">

    <li class="mainnav-lv1 dropdown">
        <a data-toggle="dropdown" class="mainnav-lv1 dropdown-to
            Universitat<span class="fa fa-angle-down">
                <ul class="dropdown-menu">
                    <li>

```

Figura 103: Landmark navigation Navegació menú superior UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 341-503.

```

        <li class="pull-right">
            <div class="hidden-sm search">
<form aria-label="Cercador" class="navbar-form" role="search" id="searchForm"
name="searchForm" action="https://www.udl.cat/ca/cerca/" method="get">
    <input type="hidden" name="searchaction" value="search">
    <input type="hidden" name="searchPage" value="1">
    <div class="input-group input-group">
        <input type="text" class="form-control" title="Cerca..." placeholder="Cer
        <span class="input-group-btn">

```

Figura 104: Landmark search UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 466.

```

    <div class="col-prin">
        <section aria-label="Carrusel principal">
            <div class="template-container-box"><div class="element carousel-conta
                <style>
                    .carousel-bg > .carousel-inner > .item.item-overlaid:after {
                        content: "";
                        position: absolute;

```

Figura 105: Landmark region Carrusel principal UdL . El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 573-777.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-white pt-60 pb-60 oferta-section cont
  <section aria-label="Oferta formativa" class="wrapper">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12">
        <div class="col-prin">
          <div class="template-container-box"><div class="layout-container container">
            <div class="row">
```

Figura 106: Landmark region oferta formativa UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 785-1243.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-gray-light pt-60 pb-60 notices-section cont
  <section aria-label="Notícies" class="wrapper">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12">
        <div class="col-prin">
          <div class="template-container-box"><div class="layout-container container">
            <div class="row">
```

Figura 107: Landmark region Notices UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 1247-1363.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-white pt-60 pb-60 agenda-section cont
  <section aria-label="Agenda" class="wrapper">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12">
        <div class="col-prin">
          <div class="template-container-box"><div class="layout-container container">
```

Figura 108: Landmark region Agenda UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 1367-3214.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-gray-light pt-0 pb-0">
  <section aria-label="Destacats" class="wrapper">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12">
        <div class="col-prin">
          <div class="template-container-box"><div class="layout-containe
```

Figura 109: Landmark region Destacats UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3218-3507.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-white pt-60 pb-60 recerca">
  <section aria-label="Recerca i innovació" class="wrapper">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12">
        <div class="col-prin">
          <div class="template-container-box"><div class="layout-containe
```

Figura 110: Landmark region Recerca i innovació UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3511-3635.

```
<div class="col-xs-12 ">
  <div class="wrapper">
    <section aria-label="Som UdL" class="layout-container-box"><div class="
```



```
      <div class="wrapper">
        <div class="element complete-mode with-media">
          <div class="row object-aside">
            <div class="col-lg-8 col-sm-6 col-xxs-12 image pu
```

Figura 111: Landmark region Som UdL UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3649-3699.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-white pt-80 pb-80 xifres-section container">
  <section aria-label="La UdL en xifres" class="wrapper">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12">
        <div class="col-prin">
          <div class="template-container-box"><div class="layout-container container">
```

Figura 112: Landmark region La UdL en xifres UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3711-3794.

```
<div class="template-container margin-bottom-0 bg-gray-light pt-60 pb-60 container-fluid">
  <section aria-label="Vídeos / TV i Galeries">
    <div class="wrapper">
      <div class="row">
        <div class="col-xs-12">
          <div class="col-prin">
            <div class="template-container-box"><div class="layout-container container">
```

Figura 113: Landmark region Vídeos / TV i Galeries UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en las líneas 3798-4232.

```
<div class="row">
<div class="col-xxs-12">
  <footer aria-label="Peu de pàgina" class="template-container-box">
    <div class="layout-container ">
      <div class="row">
        <div class="col-xs-12 ">
          <div class="col-prin">
```

Figura 114: Landmark contentinfo Peu de pàgina UdL. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/Landmarks_APG/blob/master/udl.html en la línea 4240

```
<div class="dropdown dropdown-info-per">
  <nav aria-label="Informació per alumnes">
    <ul class="disclosure-nav">
      <li>
        <button type="button" aria-expanded="false" aria-controls="info">
          INFORMACIÓ PER A..
        </button>
        <ul id="info" class="dropdown-menu">
          <li>
            <a href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_per/alumnes/">
              <span class="fa fa-graduation-cap">&ampnbsp</span>
              ALUMNES
            </a>
          </li>
          <li>
            <a href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_per/futurs-alumnes/">
              <span class="fa fa-graduation-cap">&ampnbsp</span>
              FUTURS ALUMNES
            </a>
          </li>
          <li>
            <a href="https://www.eps.udl.cat/ca/info_per/antics-alumnes/">
              <span class="fa fa-graduation-cap">&ampnbsp</span>
              ANTICS ALUMNES
            </a>
          </li>
        </ul>
      </li>
    </ul>
  </nav>
</div>
```

Figura 115: Disclosure navigation menu APG. El código se encuentra en el link https://github.com/MarioMartí/DisclosureNavigationMenu_APG/blob/master/index.html en las líneas 420-474.