



Observatorio Accesibilidad TIC discapnet

Accesibilidad de Aplicaciones Móviles

Agosto 2013
Versión detallada



ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Muestra de las aplicaciones analizadas.....	6
3. Metodología para el análisis de la accesibilidad.....	11
3.1. Metodología para la evaluación y recogida de información.....	11
3.1.1. Criterios técnicos de accesibilidad	11
3.2. Descripción de los criterios empleados en el análisis, y aplicación a la muestra de usuarios	16
3.2.1. Criterios y subcriterios empleados en el análisis	16
3.2.2. Aplicación de los diferentes criterios y subcriterios a la muestra de usuarios.....	23
3.3. Metodología para el análisis y cuantificación de resultados	25
4. Resumen de los resultados.....	29
5. Resultados del análisis	33
5.1. Análisis por aplicación	33
5.1.1. Facebook.....	35
5.1.2. Twitter	42
5.1.3. WhatsApp	48
5.1.4. Line.....	54
5.1.5. Skype	62
5.1.6. YouTube.....	67
5.1.7. Google Maps.....	72
5.1.8. Kayak.....	79
5.1.9. Renfe	86
5.1.10. Booking.....	93
5.2. Análisis por criterio de verificación	102
6. Conclusiones y recomendaciones técnicas	108
6.1 Limitaciones tecnológicas actuales en los entornos móviles.....	109
6.1.1 Fuentes grandes	109
6.1.2 Alto contraste.....	109
6.1.3 Orientación del dispositivo	109
6.1.4 Tablas de datos.....	110
6.1.5 Navegación por desplazamiento visual del foco	110
6.1.6 Tamaños de los controles.....	110
6.1. Conclusiones por sistema operativo móvil	111

6.1.1. Aplicaciones Apple	111
6.1.2. Aplicaciones Android.....	111
6.2. Por criterios de verificación	112
7. Anexo I. El Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet	117
8. Anexo II. Extracto de preguntas del cuestionario para usuarios.....	118
9. Anexo III. Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario	122

1. Introducción

“Una app o aplicación es una herramienta que da un uso concreto sobre infinidad de temáticas a un dispositivo electrónico. Su capacidad para adaptarse a los distintos tipos de dispositivos les permite ampliar los servicios o contenidos para el usuario. Las aplicaciones habitualmente se utilizan en teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores, televisores, electrodomésticos, vehículos y otros entornos que están en pleno desarrollo.” Así lo define el Informe APPS Septiembre 2012 de The App Date¹ donde se desvela a su vez que hay más de 12 millones de personas que hacen uso de aplicaciones móviles en España, con una descarga media de 2,7 millones de aplicaciones al día. Estos datos sitúan a España como el segundo país en penetración de “*smartphones*” de Europa con más de 18 millones de móviles inteligentes.

Entre los sistemas operativos móviles más utilizados, lidera el ranking Android, con un 55%, seguido por iOS (sistema operativo de Apple) con un 23% y WindowsPhone con un 9%, superando a BlackBerry (7%) y Symbian (6%).

Las conclusiones de dicho informe aseguran también que la consolidación de las aplicaciones en España no sólo se está produciendo como consumidores, sino también como creadores y emprendedores. Sólo las cinco aplicaciones españolas más populares suman más de 35 millones de descargas en todo el planeta. Esta cifra indica el buen resultado de este sector tecnológico español cuyo protagonismo se lo llevan pequeñas empresas y jóvenes profesionales que desarrollan su carrera al margen de las grandes compañías. Esta circunstancia, aunque muy positiva en el plano económico para este sector empresarial en España, pone de manifiesto, más si cabe, la necesidad de apostar por la accesibilidad en el mercado de las aplicaciones móviles.

En este contexto, el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet se ha centrado en este estudio en las aplicaciones móviles para plataformas Android y Apple. Para la selección de la muestra se han tenido en cuenta criterios objetivos, como algunos rankings de las aplicaciones más descargadas en ambas plataformas y otras referencias online del uso de aplicaciones móviles en nuestro país. En el siguiente apartado se recoge la muestra de aplicaciones móviles analizadas en ambas plataformas y los criterios que han llevado a determinarla.

¹ <http://madrid.theappdate.com/informe-apps/>

Potencialmente, toda persona con un móvil inteligente y acceso a Internet puede ser usuario de este tipo de aplicaciones que facilitan el acceso y uso a las tecnologías de la información y la comunicación, actualmente un 71% de los usuarios con internet móvil se descarga aplicaciones, según The App Date. Por tanto, es un deber de sus responsables garantizar la accesibilidad de dichas aplicaciones en condiciones equivalentes para todos los usuarios.

La accesibilidad es una característica que beneficia a todos los ciudadanos, aunque suele ser la falta de la misma la que hace tomar conciencia de su importancia. De ahí que algunos grupos de población, como las personas con discapacidad, sean los principales perjudicados por la falta de accesibilidad, en concreto en el medio online y en los dispositivos móviles.

Las personas con discapacidad constituyen un sector de población heterogéneo, pero todas ellas tienen en común que, en mayor o menor medida, precisan de garantías suplementarias a las habituales para vivir con plenitud de derechos o para participar en igualdad de condiciones que la mayoría de ciudadanos en el acceso a bienes y servicios.

El Estudio de la Accesibilidad de las Aplicaciones Móviles pretende ofrecer una panorámica sobre el estado actual de la accesibilidad de este tipo de recursos en los dispositivos móviles inteligentes en España, de modo que se cuente con un diagnóstico que permita orientar a los responsables de su creación, gestión y publicación en la mejora de las condiciones de accesibilidad, y a los usuarios en cuanto a las posibilidades que ofrece cada una.

2. Muestra de las aplicaciones analizadas

Para realizar la selección de la muestra de aplicaciones móviles de Apple y Android que se incluyen en el análisis técnico y de usuario del estudio realizado para el Observatorio, se ha llevado a cabo una investigación de base preliminar para conocer la situación actual de uso y descarga de aplicaciones en ambas plataformas.

De dicho análisis se han extraído las siguientes conclusiones, que han permitido concretar la muestra de aplicaciones móviles a analizar en el Observatorio:

Entre el amplio listado de aplicaciones más usadas y descargadas de Apple Store y Google Play, se ha establecido una primera categorización de aplicaciones. Entre esas categorías destacan las aplicaciones de tiempo libre, correo, ocio, redes sociales, información, mensajería instantánea y localización como apunta el Informe APPS Septiembre 2012 antes mencionado. A esa lista de aplicaciones más descargadas habría que añadir la categoría de juegos, como apunta el informe anterior o los rankings de aplicaciones Android más descargadas en 2012² o el listado anual, hecho público por Apple, donde se apunta que sus aplicaciones más destacadas durante el 2012 en España fueron los servicios de mensajería instantánea, los canales sociales, y los juegos.

A partir de esta primera aproximación y teniendo en cuenta las características del estudio, se seleccionaron primeramente las categorías de redes sociales y mensajería. Además, considerando los rankings anteriores se establecieron dos grupos más para englobar las anteriores de tiempo libre, ocio, localización e información, a través de las categorías de utilidades y viajes, por su interés e importancia. Se descartaron, sin embargo, pese a su relevancia en el mercado, las aplicaciones de juegos, por la ya constatada existencia residual de juegos accesibles para móviles y la barrera al uso que suponen para algunos colectivos de usuarios con discapacidad, y las aplicaciones de gestión de correo electrónico, que quizá se relacionen más con el mundo profesional. De esta manera las cuatro categorías de aplicaciones incluidas en la muestra del Observatorio son: *redes sociales, mensajería instantánea, utilidades y viajes*.

Así mismo, entre las categorías de aplicaciones móviles, se ha hecho una selección cualitativa, basada en términos de representatividad y significatividad muestral, para determinar los sitios a analizar en cada grupo de aplicaciones:

² <http://androidweblog.org/aplicaciones-android-mas-descargadas-i-2012>

- **Redes Sociales:** De la referencia anteriormente citada para aplicaciones Android, junto con el listado publicado por Apple en 2012 y el Ranking con las aplicaciones de iOS más descargadas de todos los tiempos³, las aplicaciones móviles de redes sociales más descargadas son Facebook y Twitter.
- **Mensajería instantánea:** De los rankings anteriores se desprende una clara presencia de WhatsApp y Skype, por encima de Viber, como las aplicaciones de mensajería más descargadas en ambas plataformas móviles. Pero además, por su fuerte entrada en el mercado español, liderando el top 10 de aplicaciones descargadas (sin incluir juegos) del ranking mensual (no total, sino mensual) de diciembre de 2012 de Google Play, se decidió incluir la aplicación Line en esta categoría de mensajería instantánea.
- **Utilidades:** Parece también clara la presencia de Google Maps y YouTube en las referencias previas de las aplicaciones más descargadas en esta categoría, y de especial interés por su tipología (mapas y visualización de videos) en términos de accesibilidad para el colectivo de la discapacidad.
- **Viajes:** Esta categoría pretende englobar las aplicaciones de tiempo libre y ocio, pero sobre todo centrada en aquellas relacionadas con la planificación y reserva de billetes y hoteles.: Kayak, Booking y Renfe. Si bien ninguna de estas aplicaciones aparece en los rankings de las aplicaciones más usadas a nivel general, cuando se analiza por esta categoría de aplicaciones, Kayak gana en número de descargas incluso a Skyscanner⁴ o Rumbo, y Booking es sin duda la que encabeza los rankings en aplicaciones de reservas de hoteles, al tener adheridos a sus sistema la mayor parte de los hoteles de todo el mundo. En cuanto a Renfe, por la importancia del transporte ferroviario en España, se decidió incluirla por su relevancia e interés para los usuarios de transporte público.

Así, las aplicaciones móviles que han formado parte de la muestra de este estudio han sido finalmente las siguientes:

- **Aplicaciones de Redes Sociales:**
 - **Facebook:**

³ <http://www.applesfera.com/aplicaciones-ios-1/ranking-con-las-aplicaciones-de-ios-mas-descargadas-de-todos-los-tiempos>

⁴ <http://www.androidpit.es/aplicaciones-vuelos-baratos>

- Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/facebook/id284882215?mt=8>
- Para Android:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es>
- **Twitter:**
 - Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/twitter/id333903271?mt=8>
 - Para Android:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.twitter.android&feature=nav_result#?t=W251bGwsMSwyLDNd
- **Aplicaciones de Mensajería:**
 - **WhatsApp:**
 - Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/whatsapp-messenger/id310633997?mt=8>
 - Para Android:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImNvbS53aGF0c2FwcCJd
 - **Line:**
 - Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/line/id443904275?mt=8>
 - Para Android:
https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.naver.line.android&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImpwLm5hdmVYLmxpbmUuYW5kcm9pZCJd
 - **Skype:**
 - Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/skype/id304878510?mt=8>
 - Para Android:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.skype.raider&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImNvbS5za3lwZS5yYWlkZXliXQ
- **Aplicaciones de Utilidades:**
 - **Google Maps:**
 - Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/google-maps/id585027354?mt=8>
 - Para Android:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es>
 - **YouTube:**
 - Para iPhone: <https://itunes.apple.com/es/app/youtube/id544007664?mt=8>
 - Para Android:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImNvbS5nb29nbGUuYW5kcm9pZC5hcHBzLm1hcHMlXQ
- **Aplicaciones de Viajes:**

cuenta los diferentes criterios mediante una serie de preguntas de cuestionario, a responder por una muestra de usuarios con diferentes perfiles de discapacidad, tras la realización de varias tareas en cada una de las aplicaciones móviles incluidas en el estudio.

El análisis técnico de la muestra y la experiencia de usuario de este estudio del Observatorio se llevaron a cabo entre los meses de abril y mayo de 2013.

3. Metodología para el análisis de la accesibilidad

El Estudio de la Accesibilidad de Aplicaciones Móviles realiza una revisión del nivel de accesibilidad de las aplicaciones móviles, a través del grado de cumplimiento de un conjunto de criterios y parámetros definidos en el marco de la accesibilidad móvil. A partir de dichos criterios, Technosite ha elaborado una metodología propia, que se describe a continuación.

3.1. Metodología para la evaluación y recogida de información

En el Observatorio se emplea una metodología innovadora elaborada por Technosite. En consonancia con las recomendaciones del W3C/WAI⁵, esta metodología combina el análisis técnico de la accesibilidad con la valoración de usabilidad y accesibilidad desde la experiencia de los propios usuarios. De esta manera se combina la perspectiva técnica-experta con la experiencia propia del usuario.

Tanto para el análisis técnico realizado por expertos en accesibilidad como para el de la experiencia de usuario, se han definido doce aspectos o criterios que sintetizan la mayoría de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 del W3C/WAI (WCAG 2.0), correspondientes a los niveles A y AA, así como las Pautas de Mejores Prácticas de la Web Móvil 1.0 DEL W3C/WAI (MWBP).

3.1.1. Criterios técnicos de accesibilidad

Los criterios analizados en ambos análisis por igual se detallan a continuación:

1. **Acceso en sistemas operativos:** a través del análisis de la *visualización en diferentes sistemas operativos móviles*.
2. **Accesibilidad del sistema:** a través del análisis de los *recursos de accesibilidad del sistema*.
3. **Navegación y orientación:** a través del análisis de la *distribución coherente de los controles, los títulos de sección y la correcta identificación de enlaces y botones*.
4. **Formularios:** a través del análisis del *etiquetado de controles, la información de errores y sugerencias, salir del error y volver al punto de partida anterior al error, la preselección de valores por defecto y la consistencia de notificaciones*.

⁵ W3C/WAI: Iniciativa de Accesibilidad en la Web (Web Accessibility Initiative) del Consorcio Mundial de la Web (World Wide Web Consortium). Para más información puede consultarse el siguiente sitio web: <http://www.w3.org/WAI>

5. **Imágenes:** a través del análisis de la *existencia de alternativas y el contenido de las alternativas*.
6. **Sonido:** a través del análisis del *uso del sonido*.
7. **Estructura:** a través del análisis del *uso de encabezados y marcado de listas*.
8. **Color:** a través del análisis del *contraste en imágenes, contraste del texto y uso del color*.
9. **Ubicación del foco:** a través del análisis de la *ubicación del foco en la interfaz*.
10. **Tablas de datos:** a través del análisis del *marcado de tablas de datos*.
11. **Multimedia:** a través del análisis de la *audiodescripción, los subtítulos y la interfaz de objetos multimedia*.
12. **Organización de la interfaz:** a través del análisis de la *visibilidad del contenido importante y la navegación posicionada en parte superior*.

Estos doce criterios, con sus respectivos subcriterios, que suponen un total de veinticinco, han sido evaluados tanto en el análisis técnico realizado por los expertos como en la experiencia de los usuarios. Cabe señalar, a su vez, que cada usuario únicamente ha evaluado el cumplimiento de los criterios y subcriterios que afectasen a la accesibilidad para su perfil (por ejemplo, sólo los usuarios con ceguera y baja visión han evaluado los criterios de existencia de alternativa a las imágenes y contenido de las alternativas). No obstante, en la muestra también se incluyeron usuarios sin discapacidad que evaluaron algunos criterios más de los que podían afectar directamente a un usuario medio de estas características.

El análisis de los distintos subcriterios se ha llevado a cabo, siempre que aplicaran en el recurso o servicio del que se tratara, teniendo en cuenta dos variables consideradas clave en la evaluación de la accesibilidad web: *severidad y frecuencia*.

- La **severidad** se entiende como el grado de limitación que una determinada barrera puede suponer durante la navegación y el acceso a los contenidos web. Se han establecido cuatro grados de severidad con los que se ha puntuado cada subcriterio: No se detecta la barrera (0); Barrera leve (1); Barrera moderada (2); Barrera grave (3).
- La **frecuencia** es el grado de repetición con que dicha barrera aparece durante la navegación y el acceso a los contenidos web. Se han establecido cuatro niveles de frecuencia, con los que se han puntuado las barreras encontradas en cada subcriterio: No se detecta la barrera (0); Frecuencia leve (1); Frecuencia media (2); Frecuencia alta (3).

Cabe destacar, aunque se detallará más adelante, que estas dos variables presentan una importancia diferente en el análisis de la accesibilidad, ya que la severidad tiene un impacto mayor que la frecuencia en términos de limitación de acceso. El aumento de la frecuencia con que una barrera se repite sigue una tendencia más lineal en cuanto a la limitación que produce en el acceso, mientras que la severidad experimenta un aumento mucho más pronunciado. Esto quiere decir que un aumento de la severidad es más importante que un aumento de la frecuencia de una determinada barrera.

Aunque los aspectos a evaluar son los mismos, tanto por expertos en el análisis técnico como en la evaluación de la experiencia de usuario, se han seguido procedimientos específicos en cada caso. Así, en el análisis técnico realizado por los expertos se han evaluado los doce criterios arriba descritos de manera independiente para los diferentes procesos realizados con cada una de las aplicaciones móviles. Los procesos analizados en cada aplicación han sido los siguientes:

FACEBOOK:

1. Iniciar sesión
2. Modificar el estado
3. Indicar que gusta una página
4. Interaccionar con una publicación
5. Enviar un mensaje a un contacto

TWITTER:

1. Añadir una cuenta
2. Publicar un tuit ("Tweet" en inglés)
3. Buscar y seguir a alguien
4. Consultar tuits de un usuario
5. Retuitear un tuit de un contacto

WHATSAPP:

1. Identificación
2. Envío de un mensaje
3. Crear un grupo
4. Enviar una nota de audio

LINE:

1. Iniciar sesión
2. Enviar un mensaje

3. Crear un grupo
4. Enviar un archivo de audio

SKYPE:

1. Iniciar sesión:
2. Realizar una llamada
3. Utilizar el chat
4. Buscar amigos

YOUTUBE:

1. Iniciar sesión:
2. Buscar un canal y reproducir un video
3. Hacer un "Me gusta"
4. Añadir un comentario

GOOGLE MAPS:

1. Buscar una dirección
2. Buscar una ruta

KAYAK:

1. Buscar un hotel
2. Buscar un vuelo

RENFE:

1. Calcular un itinerario
2. Consultar líneas

BOOKING:

1. Buscar un hotel
2. Realizar una reserva

Para cada uno de estos procesos independientes en las diez aplicaciones móviles analizadas, se ha evaluado la severidad y la frecuencia con que aparecen barreras de accesibilidad en cada uno de los subcriterios contemplados en los doce criterios generales de análisis, que se describen en el apartado 3.2. de este informe. Para ello, los expertos han utilizado las escalas anteriormente detalladas para evaluar el grado de severidad y nivel de frecuencia de cada barrera.

Por otra parte, la evaluación con usuarios se ha llevado a cabo con la participación de dieciocho usuarios con diferentes perfiles divididos en dos grupos de nueve usuarios cada uno, usuarios de

móviles Apple y usuarios de móviles Android (mínimo versión 4.1 para los usuarios de TalkBack). Cada grupo ha evaluado las mismas diez aplicaciones desde sus propios dispositivos, Apple o Android según el grupo al que pertenecían. Para garantizar la igualdad de evaluación en la experiencia de usuario de las dos plataformas móviles se ha contado con los mismos perfiles de usuarios en ambos grupos, que se detallan a continuación:

- 2 usuarios con ceguera.
- 1 usuario con limitación visual parcial.
- 1 usuario con discapacidad intelectual.
- 1 usuario con discapacidad auditiva.
- 2 usuarios con discapacidad motriz (dificultad de movimiento en los miembros superiores).
- 1 persona mayor de 70 años.
- 1 usuarios sin discapacidad.

En la evaluación de la experiencia de usuario se han analizado las mismas aplicaciones móviles contempladas en el análisis técnico. La metodología seguida para la recogida de información, sin embargo, ha consistido en un cuestionario estructurado que recogía los mismos criterios y subcriterios analizados por los expertos, pero con preguntas adaptadas a los usuarios y a su experiencia en la utilización de estas aplicaciones para cada uno de los aspectos objeto de análisis. De la misma manera que los expertos, los usuarios han respondido a esas preguntas, evaluando el grado de severidad y frecuencia con que han encontrado barreras y dificultades de acceso para los subcriterios inspeccionados.

A diferencia del análisis técnico, que evaluaba los diferentes procesos ya mencionados de cada aplicación por separado, los usuarios han respondido a las preguntas relativas a los subcriterios, **considerando globalmente su experiencia** con cada aplicación, sin entrar en el detalle de la evaluación de cada proceso. Además, como se dijo anteriormente, cada usuario ha evaluado sólo aquellos criterios y subcriterios que afectan a su perfil de discapacidad, salvo en el caso de los usuarios sin discapacidad y mayores, que han simulado algunos procesos (como la navegación sin estilos o el aumento del tamaño del texto, en el primer caso) para evaluar los correspondientes criterios de accesibilidad asociados.

Un ejemplo de las preguntas incluidas en los cuestionarios se presenta en el apartado 8. Anexo II. Extracto de preguntas del cuestionario para usuarios. Cada cuestionario contiene en primer lugar una breve presentación del Estudio sobre la Accesibilidad de las Aplicaciones Móviles que realiza el

Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, con la muestra de aplicaciones seleccionadas, y unas instrucciones para su correcta cumplimentación. Posteriormente se presentan varios cuestionarios idénticos, uno por cada recurso o servicio de ese tipo a evaluar por el usuario. Además de las preguntas relativas a severidad y frecuencia de cada subcriterio, se incluyen en cada aplicación una pregunta abierta para señalar y describir cualquier otra barrera detectada pero no recogida en las preguntas anteriores.

3.2. Descripción de los criterios empleados en el análisis, y aplicación a la muestra de usuarios

Para realizar el análisis, tanto técnico como de usuario, de las diferentes aplicaciones móviles se han utilizado doce criterios generales, cada uno de ellos dividido en diferentes subcriterios. Estos doce criterios afectan de manera distinta a personas con diferentes discapacidades. Tras la descripción de los criterios se presenta una tabla con aquéllos evaluados por cada perfil de discapacidad.

3.2.1. Criterios y subcriterios empleados en el análisis

A continuación se describen los diferentes criterios y subcriterios utilizados en el análisis. Un ejemplo de la adaptación de estos criterios y subcriterios para la aplicación, en formato cuestionario, a los usuarios que realizaron la evaluación de la accesibilidad de las aplicaciones móviles se presenta, como ya se ha dicho, en el Anexo II. Extracto de preguntas del cuestionario para usuarios. En concreto, las preguntas que se presentan como extracto del cuestionario son las correspondientes al criterio de Navegación y Orientación.

1. **Acceso multidispositivo:** analiza las condiciones de visualización y funcionalidad de las distintas aplicaciones con diferentes plataformas móviles para que sea coherente en funcionalidad y visualización a través de distintos dispositivos. Su incumplimiento, es decir, la aparición de problemas o diferencias de visualización o funcionalidad según el sistema operativo y el dispositivo, afecta tanto a personas sin discapacidad como a usuarios con deficiencia visual.
2. **Recursos de accesibilidad del sistema:** La aplicación debe utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su accesibilidad. Siempre que sea posible, la aplicación deberá utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario. Este criterio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo. Criterio que está íntimamente ligado con la compatibilidad con los servicios de accesibilidad que dice lo siguiente: “la aplicación no debe desactivar o interferir en las características de accesibilidad del sistema operativo o de otros

productos, utilizando elementos comunes y estándares de la interfaz de usuario del sistema” y con el criterio de los controles estándar: “la aplicación deberá usar los controles de interfaz de usuario integrados del sistema operativo siempre que sea posible, ya que estos componentes proporcionan por defecto el soporte de accesibilidad necesario para que funcionen correctamente los servicios de accesibilidad de los sistemas operativos y de los productos de apoyo”.

3. **Navegación y orientación:** con el análisis de este criterio se pretende valorar la correcta estructura de una interfaz de aplicación nativa para que sea más cómoda la navegación por la misma a través de un dispositivo móvil. Se divide en varios subcriterios:

3.1. *Distribución coherente:* los diversos controles visuales para la navegación entre las secciones de la aplicación móvil deben ser lógicos, homogéneos y presentar un modelo de visualización apropiado para la plataforma móvil utilizada por la aplicación. Este modelo de distribución se define por la posición del control visual y por su agrupación con controles cercanos. El incumplimiento de este subcriterio afecta a personas tanto con discapacidad como sin ella.

3.2. *Títulos de sección:* se incumple si los títulos de sección no describen el contenido del interfaz o de la ventana. El incumplimiento de este subcriterio puede afectar a cualquier persona, pero especialmente a las personas ciegas y aquellas con discapacidad cognitiva, ya que no serán capaces de orientarse si la aplicación utiliza varias ventanas consecutivas o presentan varias secciones de funcionalidad en una misma ventana, y tampoco podrán saber en qué paso de un proceso se encuentran si el título de la ventana o sección no lo expresa con claridad.

3.3. *Identificación de enlaces y botones:* se produce el incumplimiento de este subcriterio si el contenido de los botones, enlaces o controles activables no se entiende fuera de un contexto (por ejemplo, en una lista de botones o enlaces). Muchos usuarios ciegos que utilizan productos de apoyo en sus dispositivos móviles utilizan la función de salto entre enlaces para recorrer una página web o la interfaz de una aplicación nativa de forma más rápida y así poder localizar la información más cómodamente. Este método de navegación también es utilizado en algunas plataformas móviles para saltar entre encabezados, imágenes, botones o cajas de texto por parte de usuarios de lectores de

pantalla. Por esta razón, es necesario que los controles activables como botones y enlaces posean identificadores claros y con significado completo fuera de su contexto.

4. **Formularios:** con este criterio se valora tanto la asociación de etiquetas con los controles de los formularios, como la ayuda que se proporciona al usuario para cumplimentarlos y sobre los posibles errores que pueda cometer al hacerlo. Se divide en cuatro subcriterios:

- 4.1. *Etiquetado de controles:* evalúa si existen controles de formulario que carecen de etiqueta, o si ésta no está asociada correctamente con el control. Esta barrera afecta principalmente a los usuarios ciegos que trabajen con lector de pantalla y a los usuarios con discapacidad cognitiva. La asociación de controles con etiquetas implica que estas ayudas técnicas identifiquen de forma correcta el valor que hay que introducir en cada campo, por lo que, si los campos de un formulario carecen de las etiquetas correctas o de su asociación, estos usuarios no sabrán qué valor deben introducir en cada campo.
- 4.2. *Información de errores y sugerencias:* se incumple si la aplicación móvil no informa adecuadamente de los errores cometidos al cumplimentar un formulario, no ofrece ayuda para rellenar campos que requieren formatos o valores concretos o no se dispone de sugerencias para hacer la corrección. Al darse esta situación, los usuarios pueden no saber cómo cumplimentar el formulario. Esta barrera afecta a todas las personas.
- 4.3. *Disponibilidad de un medio de navegación para salir del error y volver al punto de partida anterior al error:* se incumple si la aplicación móvil no ofrece al usuario la posibilidad de escapar del error o la posibilidad de solucionar el mismo y seguir con el proceso de introducción de datos. El incumplimiento de este criterio afectaría especialmente a personas con discapacidad cognitiva y personas mayores que pueden desorientarse y no reconocer cómo continuar con el proceso asociado al formulario que produjo la notificación de error.
- 4.4. *Preselección de valores por defecto:* se aconseja proporcionar valores preseleccionados por defecto cuando sea posible y especificar el formato de entrada cuando sea requerido. Dadas las limitaciones en la entrada de datos de los dispositivos, el interfaz debería minimizar la escritura por parte del usuario. Con su cumplimiento se reducirá el número de pulsaciones de tecla y la posibilidad de que el usuario cometa errores en la introducción de datos, también será útil en aquellos casos donde la entrada de datos del

usuario se restringe (por ejemplo, aquellos campos que solo permiten caracteres numéricos). El incumplimiento de este subcriterio afectará a todos los usuarios, especialmente a los usuarios con dificultades de manipulación y a los usuarios con discapacidad cognitiva.

4.5. *Consistencia de las notificaciones.* Los mensajes del mismo tipo, como mensajes o avisos, deben ser claramente identificables: siempre deben aparecer en la misma posición de pantalla, deben tener el mismo formato y deben estar etiquetados de forma unívoca y estándar. La información que suministran debe ser compatible y utilizable por los productos de apoyo.

5. **Imágenes:** mediante este criterio se evalúa tanto la existencia de textos alternativos en las imágenes, como el grado de corrección de dichos textos. Los subcriterios en los que se divide son los siguientes:

5.1. *Existencia de alternativas:* se incumple si las imágenes existentes en la interfaz de la aplicación móvil se presentan sin una alternativa textual indicada a través de la capa de accesibilidad de la plataforma móvil. Si las imágenes carecen de un texto alternativo, las personas que naveguen con un lector de pantalla no podrán acceder a la información que ofrecen las mismas.

5.2. *Contenido de las alternativas:* el incumplimiento de este subcriterio se produce cuando las alternativas proporcionadas no se corresponden con la funcionalidad de la imagen (por ejemplo, imágenes decorativas con alternativas que interfieren con el acceso). Los textos alternativos proporcionados en las imágenes deben expresar correctamente su contenido.

6. **Uso del sonido:** Todo contenido o función que utilice el sonido como método de transmisión de información debe proporcionar una alternativa visible.

7. **Estructura:** con este criterio se evalúan dos subcriterios, la correcta estructura de los contenidos textuales presentes en la aplicación móvil, mediante encabezados, y la asociación de elementos homogéneos mediante listas. Este criterio se enfoca en evaluar la estructura semántica de documentos y contenidos textuales largos, como manuales de ayuda o información acerca de la empresa o la aplicación. También es aplicable a todo documento mostrado a través de la

interfaz de la aplicación móvil. El incumplimiento de estos subcriterios provocará barreras de acceso sobre todo a usuarios ciegos que utilicen ayudas técnicas (lectores de pantalla).

7.1. *Uso de encabezados:* se incumple si no existen encabezados o la estructura jerárquica de los mismos no es la adecuada. En estos casos, las personas que utilizan lectores de pantalla no se harán una idea correcta de la estructura del documento que se está leyendo y tendrán dificultades para saltar entre las diferentes secciones.

7.2. *Marcado de listas:* el incumplimiento se produce si existen grupos de elementos relacionados sin marcado de listas, o si este marcado se usa de un modo incorrecto. Las listas se suelen utilizar para agrupar los elementos que forman parte de un menú o elementos homogéneos que se prestan a una asociación. Para conocer las diferentes opciones de un menú, las personas ciegas que trabajan mediante algunos lectores de pantalla exploran los menús de navegación conociendo el número de elementos que contienen o se desplazan por las listas presentes en una página o documento para acelerar la navegación en el documento, así que si éstas no están marcadas de forma adecuada o se utilizan para otras cuestiones, estas personas tendrán dificultades para acceder a la información de un modo correcto o para comprender la estructura de contenidos del documento.

8. **Color:** este criterio evalúa tres posibles barreras: el contraste de las imágenes, el contraste del texto con el fondo y el uso semántico del color. Los dos primeros subcriterios afectan fundamentalmente a las personas con deficiencia visual, y el último a las personas con ceguera del color o que no diferencian correctamente los colores, así como a quienes tengan alguna discapacidad intelectual.

8.1. *Contraste en imágenes:* se evalúa que no existan imágenes con textos o gráficos con un contraste insuficiente entre el primer plano y el fondo.

8.2. *Contraste del texto:* el subcriterio se incumple si el color del texto presenta un contraste insuficiente con respecto al color del fondo.

8.3. *Uso del color:* el incumplimiento se produce si se transmite información usando exclusivamente el color como indicador; por ejemplo, mediante avisos de campos obligatorios en formularios o leyendas en gráficos. Si no existe una alternativa textual a este uso, las personas ciegas que utilicen un lector de pantalla no tendrán acceso a esta

información y también prestará a confusión a aquellas personas que ven pero tienen dificultad para diferenciar los colores.

9. **Tablas de datos:** mediante este criterio se evalúa el marcado correcto de las tablas de datos. Un marcado incorrecto de las mismas impide que los lectores de pantalla utilizados por las personas ciegas interpreten bien la información y puedan asociar los títulos de las columnas con el contenido de las mismas. Este criterio se incumple si no se emplea un control de visualización de datos tabulados apropiado a la plataforma móvil de la aplicación.

10. **Ubicación del foco:** este criterio evalúa que el foco de entrada quede reflejado en la pantalla de forma inequívoca. La intención de este criterio es para asegurar que hay al menos un modo de operación en la que el indicador de foco del control direccional (por ejemplo, a través de las teclas de cursor) puede ser localizado visualmente.

Este criterio ayuda a todo aquél que necesita un control direccional para operar en la pantalla dejando visualmente el componente en el que las operaciones de dicho control direccional van a interactuar en cualquier punto en el tiempo.

Las personas con limitaciones de la atención o las limitaciones de memoria a corto plazo, o limitaciones en los procesos ejecutivos se benefician por ser capaces de descubrir dónde está situado el foco.

11. **Multimedia:** con este criterio se valoran diferentes aspectos de las presentaciones multimedia presentes como recursos de las aplicaciones móviles. Las barreras relacionadas con este criterio pueden provocar dificultades de acceso para personas con diversas discapacidades: visual, auditiva, intelectual...

11.1. Audiodescripción: el subcriterio se incumple si los contenidos de video o multimedia de la aplicación transmiten información importante de forma visual, pero no disponen de la audiodescripción necesaria.

11.2. Subtítulos: el subcriterio se incumple si los contenidos de video o multimedia transmiten información importante de forma sonora, pero no disponen del subtítulo necesario.

11.3. Interfaz de objetos o reproductores multimedia: este subcriterio se incumple si la interfaz de los objetos o reproductores de vídeo o multimedia incrustados es inaccesible mediante los gestos habituales de los productos de apoyo, o sus componentes están mal identificados.

12. Organización de la interfaz: con este criterio se asegura que el usuario evite desplazamientos (uso de scrolling) y pueda percibir las opciones de navegación y el contenido relevante en el primer barrido de la aplicación (o en un vistazo inicial), ya que es importante que el usuario se haga una idea de la aplicación tras acceder a la misma. Al ser las pantallas de los dispositivos limitadas en tamaño, el incumplimiento de este criterio obliga al usuario a realizar un desplazamiento de la interfaz para navegar, con la dificultad que esto implica en el dispositivo móvil a algunos perfiles. Se puede dar el caso que usuarios que no perciban el contenido o las opciones de navegación en la pantalla (antes de realizar un desplazamiento) se confundan y supongan que ese contenido o esas opciones no están en la aplicación.

12.1. Asegurarse de que el contenido importante o más relevante precede al que no lo es: se debería ubicar el contenido importante o más relevante de tal forma que sea visible sin necesidad de hacer desplazamiento. Debería limitarse al mínimo las imágenes decorativas, publicidad, etc. que precede al contenido más relevante.

12.2. Navegación en la pantalla: las opciones de navegación deberían posicionarse en la pantalla de forma que sea visible sin necesidad de hacer desplazamiento. Es importante para los usuarios que puedan reconocer la navegación de la aplicación una vez que se carga esta sin hacer ningún desplazamiento.

3.2.2. Aplicación de los diferentes criterios y subcriterios a la muestra de usuarios

Los perfiles de usuarios a los que afecta cada criterio y subcriterio se presentan en la Tabla 1 Perfiles de usuarios y criterios de accesibilidad a evaluar en cada caso.

Tabla 1 Perfiles de usuarios y criterios de accesibilidad a evaluar en cada caso

PERFIL DE USUARIO	USUARIO CIEGO 1	USUARIO CIEGO 2	USUARIO CON RESTO VISUAL	USUARIO SORDO	USUARIO DISCAP. MOTRIZ 1	USUARIO DISCAP. MOTRIZ 2	USUARIO DISC. COGNITIVA	USUARIO MAYOR DE 65 AÑOS	USUARIO SIN DISCAPACIDAD
PRODUCTO DE APOYO UTILIZADO EN LA NAVEGACIÓN									
1. ACCESO SISTEMAS OPERATIVOS									
Visualización en sistemas operativos móviles			X	X	X	X	X	X	X
2. ACCESIBILIDAD DEL SISTEMA									
Recursos de accesibilidad del sistema	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. NAVEGACIÓN Y ORIENTACIÓN									
Distribución coherente de los controles	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Títulos de sección	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificación de enlaces y botones	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. FORMULARIOS									
Etiquetado de controles	X	X	X	X			X	X	
Información de errores y sugerencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Salir del error y volver al punto de partida anterior al error	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preselección de valores por defecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consistencia de notificaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. IMÁGENES									
Existencia de alternativas	X	X	X						
Contenido de las alternativas	X	X	X						

PERFIL DE USUARIO	USUARIO CIEGO 1	USUARIO CIEGO 2	USUARIO CON RESTO VISUAL	USUARIO SORDO	USUARIO DISCAP. MOTRIZ 1	USUARIO DISCAP. MOTRIZ 2	USUARIO DISC. COGNITIVA	USUARIO MAYOR DE 65 AÑOS	USUARIO SIN DISCAPACIDAD
6. SONIDO									
Uso del sonido				X					
7. ESTRUCTURA									
Uso de encabezados	X	X			X	X			
Marcado de listas	X	X			X	X			
8. COLOR									
Contraste en imágenes			X					X	X
Contraste del texto			X					X	X
Uso del color	X	X	X				X		X
9. UBICACIÓN DEL FOCO									
Ubicación del foco en la interfaz			X	X	X	X	X	X	X
10. TABLAS DE DATOS									
Marcado de tablas de datos	X	X		X			X		
11. MULTIMEDIA									
Audiodescripción	X	X	X				X	X	X
Subtítulos				X			X	X	X
Interfaz de objetos multimedia	X	X	X		X	X			
12. ORGANIZACIÓN DE LA INTERFAZ									
Visibilidad del contenido importante			X		X	X	X	X	
Navegación posicionada en parte superior			X		X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

3.3. Metodología para el análisis y cuantificación de resultados

La metodología seguida para el análisis y la cuantificación de los resultados, obtenidos en el análisis técnico y la experiencia de usuario, ha sido eminentemente cuantitativa y basada en criterios estadísticos.

Para dicho análisis se han definido doce aspectos o criterios que sintetizan aquellos aspectos de las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web 2.0 del W3C/WAI (WCAG 2.0), correspondientes a los niveles A y AA, aplicables al acceso a contenido y funcionalidad desde un dispositivo móvil, así como las Mobile Web Best Practices (MWBP) y las Mobile Web Application Best Practices (MWABP) del W3C/MWI.

Un principio fundamental que se ha tenido en cuenta antes de la fase de evaluación de las aplicaciones ha sido revisar las pautas de accesibilidad existentes del sistema operativo para el que se va a realizar la evaluación. Por lo tanto, se incluyen las características de accesibilidad generales de la interfaz de usuario. Las empresas que desarrollan los sistemas operativos disponen de un cuerpo documental para guiar a los programadores en su trabajo, indicando los requisitos que debe cumplir el código generado. Con mayor o menor detalle y extensión, dependiendo de la empresa, entre la documentación disponible existen contenidos relacionados con los requisitos para que las aplicaciones sean accesibles. Un porcentaje de los requisitos están recogidos de las recomendaciones proporcionadas por los dos sistemas operativos para el desarrollo de aplicaciones accesibles.

Technosite, con su dilatada experiencia en este campo, considera que estos criterios proporcionan una visión bastante ajustada sobre la accesibilidad de un servicio electrónico que se presenta a través de un dispositivo móvil en una aplicación nativa.

Estos criterios, además, contemplan las similitudes y diferencias entre las diversas plataformas de dispositivos móviles en cuanto a sus herramientas y capas de accesibilidad utilizables por los desarrolladores de aplicaciones móviles. Este grado de cumplimiento se extrae en función de un criterio de penalizaciones que recoge la aparición de barreras de accesibilidad en el acceso y uso de los distintos recursos y servicios, según los aspectos de análisis establecido.

El método de cálculo del grado de cumplimiento considera no sólo la ejecución de los criterios en conjunto, proporcionando una puntuación global de accesibilidad, sino también el impacto relativo que un determinado criterio o subcriterio puede tener en la accesibilidad de la aplicación analizada.

Para ello, se ha establecido un método concreto que considera la dispersión existente en el cumplimiento de los criterios establecidos, y que se detalla a continuación.

En primer lugar, se ha analizado cada subcriterio en función del grado de severidad y frecuencia obtenido en la evaluación. Como se comentaba anteriormente, en la penalización de las barreras se ha ponderado con más intensidad la severidad mostrada por la barrera que la frecuencia con que ésta aparece. El motivo es que la severidad tiene un mayor impacto, en la limitación que produce una barrera, que la frecuencia con la que el usuario se encuentra la barrera al utilizar la aplicación de que se trate. Para recoger el hecho de que la limitación producida por la severidad sigue una tendencia exponencial mucho más pronunciada, se ha optado por elevar al cubo la severidad, y al cuadrado la frecuencia, reflejando así el impacto que cada variable imprime y traduciéndolo al nivel de penalización de cada barrera para los criterios analizados.

Por otro lado, para el cálculo de la media de las penalizaciones de cada criterio, según los subcriterios analizados, y de la media final de penalizaciones para cada aplicación móvil, se ha optado nuevamente por un método que permitiese ponderar más el impacto que una barrera grave o muy grave puede tener en la aplicación. En el análisis de las penalizaciones hay una gran dispersión de los resultados, existiendo barreras con un gran impacto y otras con impacto muy bajo o nulo. El uso de una media aritmética simple de todas las penalizaciones no tendría en cuenta la dispersión de los datos en el cálculo del promedio y, por tanto, esas penalizaciones que destacan tanto en positivo como en negativo se verían limadas y compensadas al realizar la media.

Ya que el objetivo de este estudio de la accesibilidad es reflejar el impacto que el incumplimiento de algunos criterios puede tener en la limitación del acceso y uso de las aplicaciones móviles para algunos usuarios, se han sobre-ponderado los niveles de incumplimiento más altos en el cálculo de las medias de las penalizaciones, para contemplar el impacto que una única barrera (o varias) puede suponer en dicha limitación, pese al alto grado de cumplimiento de muchos otros criterios. Con este fin, se ha utilizado el método de la elevación al cubo de las penalizaciones, ponderando la dispersión de los datos y el impacto exponencial que una barrera muy grave tiene frente a una leve, y realizando la raíz cúbica del promedio de esas penalizaciones para devolver los valores a la escala original y normalizar los resultados. Finalmente, la media de penalizaciones se normaliza a un valor de 0 a 10 para poder ofrecer una puntuación del grado de cumplimiento que las aplicaciones móviles hacen de los criterios de accesibilidad establecidos por el Observatorio.

Es necesario señalar que este método de cuantificación de los resultados se ha utilizado tanto en el análisis técnico como en la evaluación de los usuarios. Si bien, en el caso del análisis técnico primero se ha realizado el promedio de penalizaciones (siguiendo el método antes detallado) para cada uno de los procesos auditados y, posteriormente, se ha realizado el promedio de los procesos para llegar a una media global por recurso. En cambio, en la evaluación realizada por los usuarios, el promedio de penalizaciones se ha llevado a cabo en primer lugar para cada perfil de usuario que ha evaluado cada subcriterio, y posteriormente se ha realizado el promedio de todos esos perfiles para obtener la media del recurso o servicio en cada subcriterio. Para realizar el promedio de los resultados de todos los usuarios, en este estudio del Observatorio se ha introducido una mejora en la cuantificación que permitirá otorgar más peso a aquellos usuarios que han experimentado problemas más graves, para que la simple media aritmética no compense las diversas experiencias de usuario, limando los resultados más negativos. Para ello se ha utilizado nuevamente el método de la elevación al cubo de los resultados por criterio de cada usuario, realizando la raíz cúbica del promedio de las penalizaciones de todos los usuarios para devolver los valores a la escala original y normalizar así los resultados.

De cara a la publicación de los resultados, y para poder aportar un dato que integre los obtenidos por cada aplicación móvil en el análisis técnico por un lado, y en la evaluación de la experiencia de usuario por otro, se ha realizado una traducción de la puntuación del grado de cumplimiento a un sistema de estrellas. En este sistema, el análisis técnico puede otorgar hasta cinco estrellas y los resultados de la experiencia de usuario otras cinco. Para la traducción de la puntuación del grado de cumplimiento al sistema de estrellas, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario, se ha seguido la siguiente escala, en la que se ha ponderado especialmente a las aplicaciones móviles de cada tipo que hacen un cumplimiento casi total de los criterios analizados:

0 estrellas: puntuaciones de 0 a 4,49, recurso completamente inaccesible.

1 estrella: puntuaciones de 4,5 a 6,49, nivel de accesibilidad muy deficiente.

2 estrellas: puntuaciones de 6,5 a 7,99, nivel de accesibilidad deficiente.

3 estrellas: puntuaciones de 8 a 8,99, nivel de accesibilidad moderado.

4 estrellas: puntuaciones de 9 a 9,49, nivel de accesibilidad bueno.

5 estrellas: puntuaciones de 9,5 a 10, nivel de accesibilidad excelente.

Por otra parte, en lo que se refiere a la puntuación global por criterio, así como de cada uno de ellos en cada aplicación, se ha establecido también una escala final de puntuación normalizada, a modo de “semáforo”, que indica en cada caso el grado de incumplimiento del criterio:

- **Semáforo “rojo” / barrera grave:** puntuaciones entre 0 y 6,49.
- **Semáforo “ámbar” / barrera moderada:** puntuaciones entre 6,5 y 8,99.
- **Semáforo “verde” / barrera leve o ausencia de barrera:** puntuaciones entre 9 y 10.

4. Resumen de los resultados

En la **Tabla 2 Niveles de accesibilidad en aplicaciones móviles** se presentan los resultados obtenidos por cada aplicación móvil en cada sistema operativo móvil incluida en la muestra para el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet. Estos resultados proceden del análisis técnico y de la experiencia de usuario, en relación con la accesibilidad de estas aplicaciones.

Como se ha comentado anteriormente, al presentarse la metodología empleada en este estudio, en la medida de lo posible se ha intentado hacer equivalentes las evaluaciones técnica y de usuario, por lo que se ha diseñado un sistema de puntuación, además de un sistema de traducción posterior de dichas puntuaciones, a un rango de “estrellas” que indican el nivel de accesibilidad global presentado por cada aplicación en uno y otro tipo de análisis. Con este sistema, el mínimo que puede obtener un sitio web es de ninguna estrella, y el máximo de cinco, tanto en el análisis técnico como en la experiencia de usuario.

Tabla 2 Niveles de accesibilidad en aplicaciones móviles

Aplicación	Nivel de accesibilidad Análisis técnico APPLE	Nivel de accesibilidad Experiencia de usuario APPLE	Nivel de accesibilidad Análisis técnico ANDROID	Nivel de accesibilidad Experiencia de usuario ANDROID
Facebook	★	★★	★	★★
Twitter	★	★	★	★★★
WhatsApp	★	★★	★	★
Line		★	★	★
Skype	★	★★	★	★★
Youtube	★	★★	★	★★★
Google Maps		★		★
Kayak	★	★★		★★
Renfe		★★		★
Booking		★★		★★
Promedio total	★	★★	★	★★

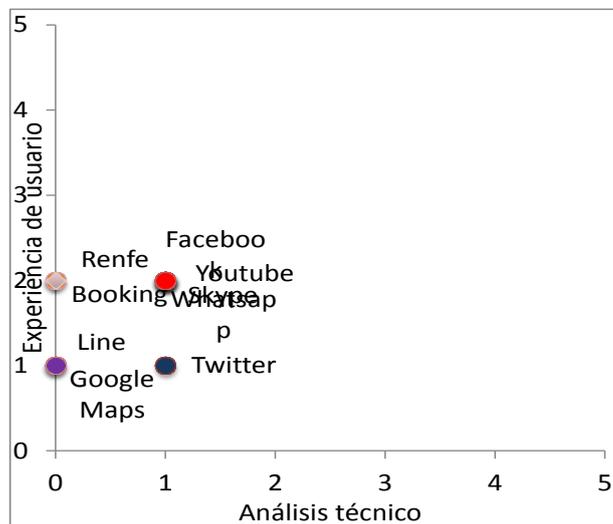
Fuente: Elaboración propia

Escala de puntuación: De 0 a 5 estrellas.

Las aplicaciones móviles han obtenido una media de una estrella, tanto en las nativas de Android como Apple, en el análisis técnico realizado por los expertos, resultado que corresponde con un nivel muy deficiente de accesibilidad. Estos resultados negativos se dan en todas las aplicaciones Apple, excepto en Line, Google Maps, Renfe y Booking que no obtienen ninguna estrella, es decir, técnicamente inaccesibles. Ese mismo resultado de una estrella se reproduce en las aplicaciones Android, excepto en Google Maps, Kayak, Renfe y Booking que no obtienen tampoco ninguna estrella.

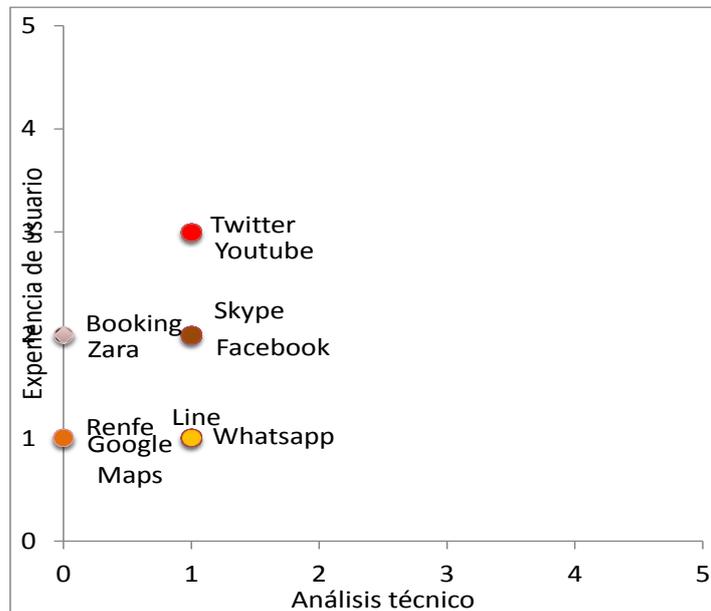
Los resultados de la experiencia de usuario arrojan unas valoraciones algo superiores, obteniendo de media, dos estrellas en ambas plataformas, donde los portales reciben valoraciones más dispersas, especialmente en Android. Entre las aplicaciones de Apple, Facebook, WhatsApp, Skype, YouTube, Kayak, Renfe y Booking obtienen dos estrellas (nivel deficiente de accesibilidad), mientras que el resto sólo consiguen una estrella, que se corresponde con un nivel muy deficiente de accesibilidad. Por lo que respecta a Android, Twitter y YouTube encabezan el ranking con tres estrellas, obteniendo un nivel moderado de accesibilidad. Les siguen Facebook, Skype, Kayak y Booking con dos estrellas (nivel deficiente), y finalmente, WhatsApp, Line, Google Maps y Renfe que tan solo alcanzan una estrella, que simboliza un nivel de accesibilidad muy deficiente.

Figura 1 Correspondencia entre los niveles de accesibilidad procedentes del análisis técnico y la experiencia de usuarios en aplicaciones móviles de Apple



Fuente: Elaboración propia. Unidades: Estrellas

Figura 2 Correspondencia entre los niveles de accesibilidad procedentes del análisis técnico y la experiencia de usuarios en aplicaciones móviles de Android



Fuente: Elaboración propia

Esta ligera divergencia entre la opinión de los expertos y los usuarios responde a una evaluación siempre menos crítica y exigente por parte de los usuarios con discapacidad por su generalizada actitud de superación de las barreras en su vida diaria, que en algunos casos hace que estén interiorizadas y pasando desapercibidas, aunque eso no quiera decir que no existan.

Tabla 3 Grado de incumplimiento de los criterios evaluados en el análisis técnico de aplicaciones móviles de Apple

Aplicación	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario
Acceso multidispositivo	8,47	Moderado	8,44	Moderado
Accesibilidad del sistema	7,52	Moderado	7,52	Moderado
Navegación y orientación	5,71	Grave	7,40	Moderado
Formularios	8,90	Moderado	6,62	Moderado
Imágenes	8,83	Moderado	6,76	Moderado
Sonido	10,00	Leve	6,90	Moderado
Estructura	8,82	Moderado	10,00	Leve
Color	5,41	Grave	8,74	Moderado
Ubicación del foco	0,00	Grave	6,61	Moderado

Aplicación	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario
Tablas de datos	7,50	Moderado	6,49	Grave
Multimedia	5,83	Grave	9,34	Leve
Organización de la interfaz	5,94	Grave	8,42	Moderado
PROMEDIO TOTAL	4,54	Grave	6,75	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Grado de incumplimiento de los criterios evaluados en el análisis técnico de aplicaciones móviles de Android

Aplicación	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario
Acceso multidispositivo	8,19	Moderado	8,94	Moderado
Accesibilidad del sistema	6,99	Moderado	7,80	Moderado
Navegación y orientación	6,28	Grave	8,40	Moderado
Formularios	8,69	Moderado	8,89	Moderado
Imágenes	5,78	Grave	5,21	Grave
Sonido	10,00	Leve	--	--
Estructura	8,37	Moderado	7,56	Moderado
Color	5,58	Grave	9,16	Leve
Ubicación del foco	1,00	Grave	7,43	Moderado
Tablas de datos	6,94	Moderado	8,64	Moderado
Multimedia	8,52	Moderado	8,06	Moderado
Organización de la interfaz	5,24	Grave	8,98	Moderado
PROMEDIO TOTAL	4,54	Grave	7,01	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Por criterios, el análisis técnico apunta un grado penalización global grave tanto en aplicaciones Apple como Android, destacando en ambos la Navegación y Orientación, el Color, la Ubicación del foco, la Organización de la interfaz, Imágenes (sólo Android) y Multimedia (sólo Apple) con penalizaciones graves, mientras que el Sonido en ambas plataformas, es el único criterio que pasa favorablemente la evaluación.

Los resultados de la experiencia de los usuarios de Apple y Android ofrecen unos resultados más positivos, con un grado de penalización global moderado, donde el criterio de las Imágenes en Android y Tablas de datos en Apple, han concentrado las puntuaciones más bajas, y Estructura (Apple), Color (Android) y Multimedia (Apple) las valoraciones más altas.

5. Resultados del análisis

Los resultados obtenidos, tanto a partir del análisis técnico como de la experiencia de usuario, en la muestra de aplicaciones Apple y Android incluida en el estudio, se presentan descritos en dos apartados: por aplicación y por criterio de accesibilidad. Por otra parte, en el Anexo III. Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario se presenta una tabla con los resultados más detallados del análisis técnico y de la experiencia de usuario.

5.1. Análisis por aplicación

Se presenta a continuación el análisis del cumplimiento de los criterios y las principales barreras detectadas para cada uno de las aplicaciones móviles de ambas plataformas que componen la muestra. A las puntuaciones obtenidas por cada plataforma, como resultado del análisis técnico, se suman los datos de la experiencia de usuario, así como su nivel de accesibilidad traducido a estrellas, tal y como se muestra en la Tabla 5 Resultados del análisis técnico y la experiencia de usuario de la accesibilidad de las aplicaciones móviles en Android y iOS.

Tabla 5 Resultados del análisis técnico y la experiencia de usuario de la accesibilidad de las aplicaciones móviles en Android y iOS

Aplicación	Nivel de accesibilidad	Nivel de accesibilidad	Nivel de accesibilidad	Nivel de accesibilidad
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
Facebook	4,52 ★	6,66 ★★	4,64 ★	7,44 ★★
Twitter	5,03 ★	6,27 ★	4,92 ★	8,06 ★★★
WhatsApp	5,19 ★	7,28 ★★	6,21 ★	6,40 ★
Line	3,89	5,69 ★	4,60 ★	5,64 ★
Skype	5,07 ★	6,73 ★★	4,62 ★	6,94 ★★
YouTube	5,20 ★	7,09 ★★	5,10 ★	8,16 ★★★

Aplicación	Nivel de accesibilidad Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Nivel de accesibilidad Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Nivel de accesibilidad Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Nivel de accesibilidad Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
Google Maps	3,45	6,35 ★	3,37	6,30 ★
Kayak	4,72 ★	6,82 ★★	4,23	7,13 ★★
Renfe	4,29	6,72 ★★	3,48	6,64 ★
Booking	4,01	7,86 ★★	4,23	7,54 ★★
PROMEDIO TOTAL	4,54 ★	6,75 ★★	4,54 ★	7,01 ★★

Fuente: Elaboración propia

NOTA: Las puntuaciones se han establecido sobre un rango de 0 a 10 puntos.

A nivel general cabe destacar los negativos resultados del análisis técnico en todas las aplicaciones, tanto en Apple como en Android, con una estrella de media, incluso algunas aplicaciones sin obtener ninguna. Desde la experiencia de los usuarios, los resultados muestran una perspectiva algo más positiva, con dos estrellas de media, donde Twitter y YouTube de Android lideran el ranking con tres estrellas.

Dicha diferencia en las valoraciones del análisis técnico y la experiencia de los usuarios tiene un origen principalmente: el análisis experto tiene un carácter más estricto y exigente en la evaluación de los aspectos técnicos, mientras que los usuarios, aunque puntuando los mismos criterios, hacen una valoración más global de la aplicación influenciada inconscientemente por su sentido de superación y búsqueda de soluciones a las barreras y obstáculos que no sólo en el móvil sino en su día a día se encuentran en la sociedad actual. Y esta circunstancia les hace en algunos casos considerar como normal o aceptar sin quejas determinados obstáculos o barreras que pasan desapercibidos sin una penalización o crítica explícita, aunque eso no quiera decir que la barrera no exista. Y de ahí que en general, cuando los usuarios valoran, lo hagan con una mirada más positiva y menos crítica que los expertos en accesibilidad.

5.1.1. Facebook

Esta aplicación ha conseguido un nivel de accesibilidad técnica muy deficiente en ambos entornos móviles, con una estrella, mientras que la evaluación de la experiencia de usuario le ha dado un nivel de accesibilidad deficiente con dos estrellas, también en ambos sistemas.

Aunque generalmente el contenido y la estructura de la plataforma se presentan del mismo modo en los dos entornos móviles, la identificación de los enlaces obliga a que el usuario esté, de alguna manera familiarizado con la aplicación, ya que en la barra superior de navegación se proporcionan botones con un icono difícilmente identificable de la función que ejecutan. Por este motivo, tres de los usuarios de Apple y cinco de los de Android han expresado ciertas dificultades en este sentido, aunque en todo caso se ha tratado de pequeñas limitaciones. El caso más evidente se ha detectado en el botón de “Menú” que abre las diferentes opciones que Facebook ofrece en su aplicación. Otro ejemplo es al pulsar en el menú e intentar localizar el formulario de búsqueda realizando los gestos típicos de movimientos izquierda y derecha para desplazarse por los diferentes elementos de la página. En dicho menú el usuario ciego puede encontrar problemas para localizar el formulario de búsqueda, pues debe saber que se encuentra situado en la parte superior izquierda de la pantalla y hacer doble clic sobre él para poder activar la búsqueda.

Uno de los problemas detectados al aumentar el tamaño del texto es que las palabras del menú aparecen cortadas, como es el caso de “Configuración” e “Información”. Se ha observado que este problema no sucede únicamente con el texto grande activado sino también con esta opción de accesibilidad desactivada.

Figura 3 Ejemplo de texto cortado en el menú “overflow” de la versión Android de Facebook



Los títulos de las pantallas no son suficientemente identificativos para que indiquen al usuario en qué sección se encuentra. Más de la mitad de los usuarios en cada entorno han apuntado dificultades en este sentido, y si bien la mayoría las han calificado como leves, dos de los usuarios de Apple (el usuario sordo y uno de los usuarios con discapacidad física) han encontrado dificultades importantes por esa incorrecta identificación de los títulos de sección.

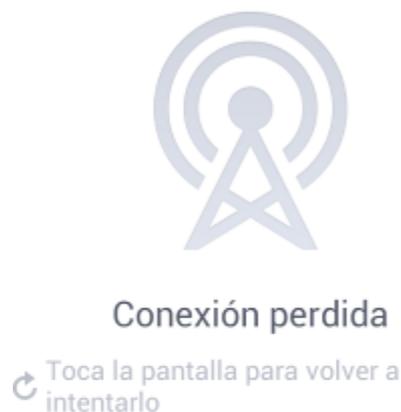
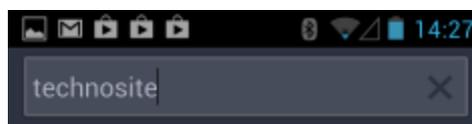
No hay posibilidad de tener errores al enviar el formulario de inicio de sesión sin cumplimentar, ya que el botón de iniciar sesión aparece inactivo mientras no se cumplimenten correctamente todos los datos; y así lo han apuntado los usuarios de ambos sistemas móviles sin apenas penalizaciones por barreras encontradas en este sentido.

Ambos entornos presentan textos pre-determinados en los campos de formulario, y aunque en general eso no ha generado dificultades para los usuarios en la cumplimentación de los campos, tres usuarios han expresado dificultades importantes o graves que les ha impedido una correcta cumplimentación. Se trata especialmente de uno de los usuarios con discapacidad intelectual y uno de los participantes con discapacidad física. La etiqueta del campo de búsqueda es “Buscar”, pero no se especifica de forma clara qué es lo que se puede buscar en ese formulario (amigos, páginas, contactos, etc.), siendo sólo uno de los usuarios sordos quien ha expresado importante disconformidad con el etiquetado de los controles.

La pantalla de autenticación permite la visualización del cursor en los campos de formulario, sin embargo, una vez que se accede a la aplicación, no se observa ningún foco. Supone un problema grave para los usuarios con dificultades de manipulación que se manejan con controles direccionales, y aunque los usuarios con discapacidad física del observatorio no usan este tipo de controles, dos de ellos han expresado dificultades por esta ausencia del foco.

Se ha observado que el entorno Android presenta sugerencias de notificación no accesibles a ciertos perfiles de discapacidad física. En la siguiente figura se muestra el siguiente texto en pantalla: “Conexión perdida. Toca la pantalla para volver a intentarlo”.

Figura 4 Ejemplo de notificación con problemas de accesibilidad en la versión Android de Facebook



Al enviar la publicación no se recibe ningún tipo de feedback, pues la manera de comprobar que se ha publicado es consultar la lista de publicaciones y comprobar si aparece. Esto parece no haber supuesto graves dificultades a los usuarios, que aunque indicando alguna limitación, no ha impedido realizar la acción.

En el contraste de color en los textos pre-determinados del formulario de autenticación de acceso a la aplicación no se cumplen los valores mínimos recomendados en ambos entornos, tal y como han apuntado los usuarios con baja visión del observatorio.

Figura 5 Ejemplo de problema de contraste en el texto del formulario de autenticación de Facebook



En la pantalla de resultados de la búsqueda, al pulsar sobre el botón “Me gusta”, el icono de dicho botón cambia de gris a azul. En este cambio, se utiliza el color y, además, no aparece ninguna notificación de texto. Para el usuario de lector de pantalla, el texto cambia de “Me gusta” a “Te gusta” e informa de que es un botón emergente, con lo que el usuario ciego puede suponer que se ha realizado la acción y que en ese botón cuenta con varias opciones. En este sentido uno de los usuarios ciegos de Apple, y el usuario con baja visión de Android han apuntado algunas dificultades a este respecto con el uso del color en la aplicación.

Figura 6 Problema en el uso del color en la aplicación de Facebook para Android en el texto “Me gusta”



En cuanto a las imágenes, se han detectado algunas que carecen de texto alternativo en el entorno de Android, y así lo han confirmado los dos usuarios ciegos de este entorno, apuntando barreras graves y muy graves producidas con frecuencia baja y media en ese sentido.

No existe la barra de navegación estándar pre-determinada que permite el entorno iOS. En su lugar aparecen cinco botones en formato de iconos que son: “Menú principal”, “Solicitud de amistad”, “Mensajes”, “Notificaciones” y “Enviar mensajes a amigos”. No se ha utilizado ninguno de los botones estándares disponibles para las barras de navegación y herramientas disponibles en las guías de usuario de iOS. Tal y como está diseñada la barra de navegación en la primera pantalla, se plantean las dos barreras: no existe ningún título en esta barra de navegación ni un botón de “volver” que debería aparecer a la izquierda del título.

Facebook utiliza la navegación no lineal con el “Side Menu” [Menú Lateral] permanente empujando el contenido hacia la derecha tal y como se ilustra en la siguiente pantalla.

Figura 7 Ejemplo de contenido desplazable para acceder al menú principal de Facebook en la versión de Apple



Es necesario presionar un icono que presenta una serie de líneas horizontales que no son suficientemente significativas o representativas de su funcionalidad, para acceder al menú de navegación, que como anteriormente se ha mencionado, varios usuarios han penalizado la identificación de los botones. Al pulsarlo, muestra la lista de opciones de la aplicación. Tal y como está diseñado, este menú de navegación puede entrar en conflicto con otros modelos de navegación o interacción por lo que el usuario puede fácilmente perderse. Por ejemplo, utilizar este menú expandible puede causar al usuario confusión cuando intente encontrar un ítem o característica específica. También, una de las posibles barreras que puede producirse es no saber cómo volver hacia la pantalla inmediatamente anterior para mostrar a los usuarios la sección o categoría desde donde vienen, o saltar a Inicio.

El entorno de Android ofrece el “menú overflow” [Menú de navegación que aparece por la acción ejecutada por el usuario] con cuatro opciones disponibles, lo que dificulta aún más la navegación en esta aplicación, aunque los usuarios no han penalizado especialmente la organización de la interfaz en este sentido, si bien son varios los usuarios que han manifestado leves dificultades.

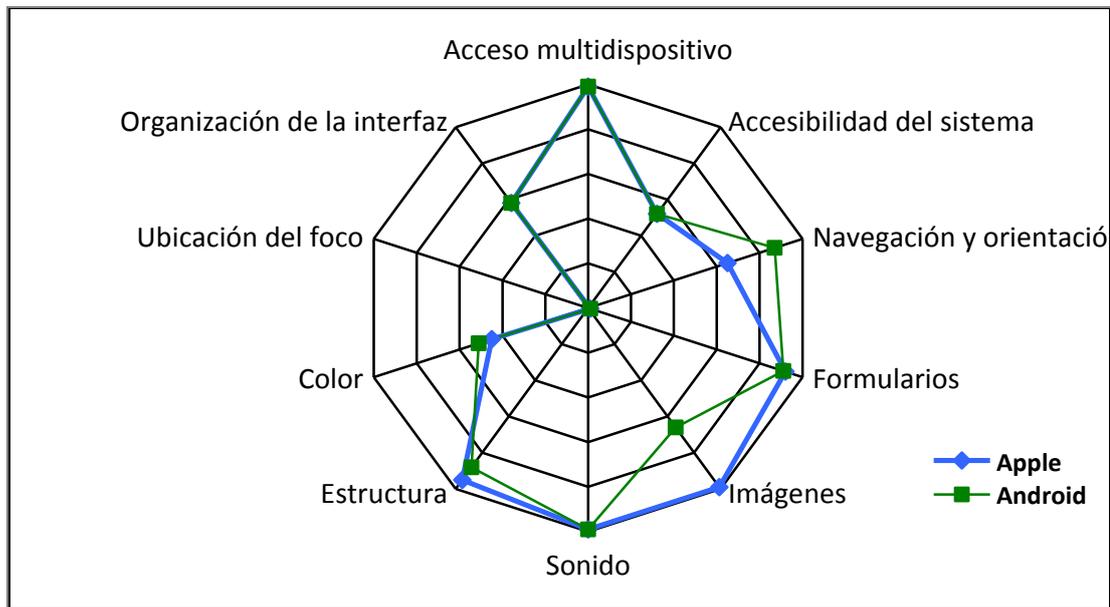
Figura 8 Ejemplo del menú “overflow” en la versión Android para Facebook



En la versión de la aplicación de iPhone con la que se realizó este observatorio (5.6), los usuarios ciegos, que utilizan Voiceover, tienen graves dificultades para interactuar con algunos tipos de publicaciones. Concretamente se acentúan en aquellas que incluyen algún mensaje o que mencionan a otro usuario, pues al hacer doble clic para acceder a ella y, por ejemplo, dejar un comentario o pulsar en el “Me gusta”, el usuario abre sin querer el enlace que adjunta la publicación o el perfil de la persona a la que se menciona, con lo que le resulta imposible poder interactuar con esta publicación. Si el usuario interactúa con una publicación en la que simplemente se manifieste un estado o se adjunte una foto, si es posible acceder a las diferentes opciones de dejar comentarios o indicar que le gusta.

Cabe resaltar en sentido positivo que en Android la pantalla giratoria sí funciona, a diferencia del entorno Apple, y que el botón que presenta la funcionalidad de “Side Menu” [Menú Lateral] sí ofrece un servicio de ayuda tanto en el entorno iOS como Android.

Figura 9 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Facebook para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Twitter

La aplicación de Twitter obtiene una estrella en el análisis técnico y la experiencia de usuario en la versión de Apple, lo que significa que la aplicación tiene un nivel de accesibilidad muy deficiente. En la versión de Android, aunque el análisis técnico le da la misma valoración, la experiencia de los usuarios parece ser más favorable, pues la puntúan con tres estrellas, es decir, un nivel de accesibilidad moderado, lo que la posiciona como una de las dos mejor valoradas del observatorio.

Aunque generalmente el contenido y la estructura de la plataforma se presentan del mismo modo en distintas plataformas móviles se han detectado diferentes barreras como son los tamaños de los iconos. Los tamaños de los iconos en las diferentes pantallas en iOS no respetan los valores mínimos establecidos en sus guías de interfaz de usuario, como en la pantalla de “Perfil”, donde el botón “Acciones de perfil” presenta problemas de target visual y target táctil ya que su tamaño es pequeño.

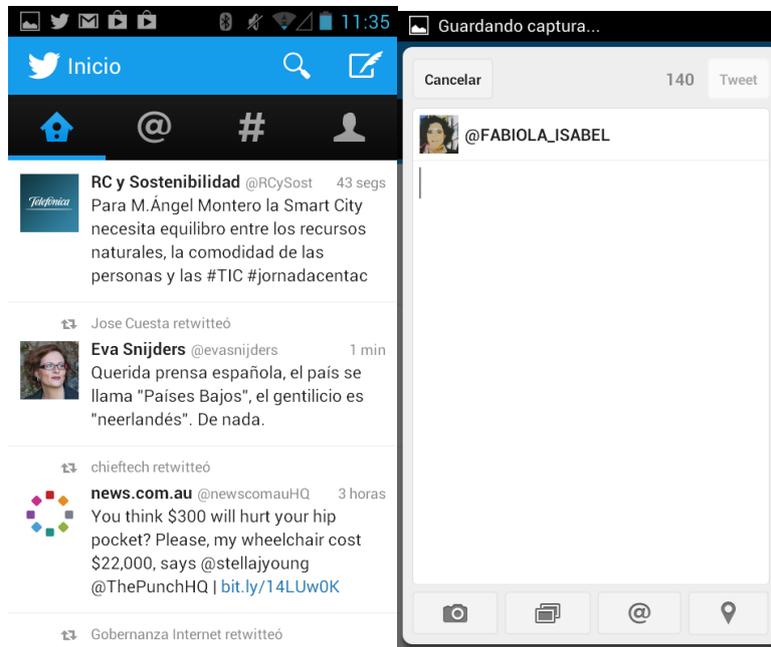
Figura 10 Ejemplo de pantalla con iconos demasiado pequeños en la versión de Facebook para Apple



El problema grave con Twitter es la ausencia de texto en su barra superior de pestañas que obliga a que el usuario la pulse si no está familiarizado con la aplicación. Esto mismo también ocurre, por ejemplo, en la pantalla para escribir un tweet, donde únicamente se ofrece como navegación la barra inferior, la cual no presenta ningún texto asociado a cada icono ni globo descriptivo en el entorno de Android. En la experiencia de usuario, dos participantes de cada entorno han manifestado dificultades en la navegación al no estar siempre posicionada en la parte superior. Cabe destacar sin embargo, que los iconos en la barra de acción de la parte superior de la pantalla sí permiten la visualización del globo descriptivo al mantener pulsado el botón en Android.

Además, las pantallas no cuentan con títulos identificativos o con etiquetas para expresar la funcionalidad en los botones. Por ejemplo, diferentes elementos como el número de tweets publicados, el número de personas seguidas y el número de personas que siguen al usuario, no informan de que son elementos activables. Esta limitación por esta ausencia de correcta identificación de los controles y botones, y los títulos de sección ha sido transmitida por los usuarios con baja visión, discapacidad física, discapacidad intelectual, y especialmente por los usuarios ciegos y con discapacidad auditiva, en ambos entornos móviles. En sentido positivo cabe destacar que debajo de la barra de navegación en la primera pantalla, aparecen las pestañas “Estado”, “Foto” y “Estoy aquí”, cuyos iconos presentan una imagen con un texto asociado en el entorno iOS.

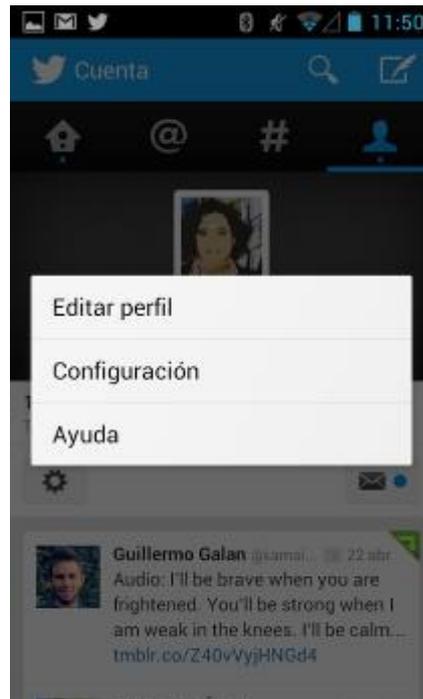
Figura 11 Ejemplo de ausencia de etiquetado en los botones en el menú superior e inferior de Twitter en Android



Se han detectado algunos problemas en las notificaciones recibidas de ambos entornos. Un ejemplo de ello se produce al escribir, por ejemplo, “Technosite” en el campo de texto. Ha aparecido un mensaje de notificación que no es visible ya que se han cortado las palabras. La frase que aparece es la siguiente: “Error al cargar los resultados de búsqu...”. Por una parte, el mensaje no es completo, y por otra parte, no ofrece sugerencias. Esta carencia en la información sobre errores, sin suponer una barrera especialmente grave, la han expresado los usuarios con discapacidad intelectual de ambas plataformas móviles y uno de los usuarios sordos.

La aplicación de Twitter en el entorno iOS ofrece un “Action Sheet” [un “Action Sheet” muestra un set de opciones relacionadas con una tarea que el usuario lanza] que despliega un conjunto de opciones relacionadas con la tarea en la pantalla de “Cuenta” cuando se pulsa el botón de “Configuraciones”. Una de las opciones es la ayuda al usuario de esta aplicación. Esto también ocurre en el entorno Android que despliega un menú con tres opciones al pulsar el mismo botón de “Configuraciones”. De alguna forma, se obliga al usuario a buscar la ayuda de la aplicación pero no de una forma intuitiva.

Figura 12 Ejemplo de menú en la versión Android de Facebook



Se han observado numerosos problemas relacionados con el contraste. Por ejemplo, en la pantalla de autenticación en iOS, el botón “Regístrate” no alcanza los valores mínimos establecidos para un contraste adecuado. Otro incumplimiento similar se produce en los textos pre-determinados en los campos de formulario. De hecho, el participante con baja visión de Apple ha calificado esta circunstancia como una dificultad muy importante que se repite con alta frecuencia en el entorno de la aplicación. El usuario con baja visión de Android también ha penalizado la ausencia de un contraste correcto, aunque como una barrera leve con frecuencia media. La siguiente figura muestra un ejemplo de dichos problemas de contraste en el texto.

Figura 13 Ejemplo de texto con muy poco contraste en la aplicación de Twitter para Apple



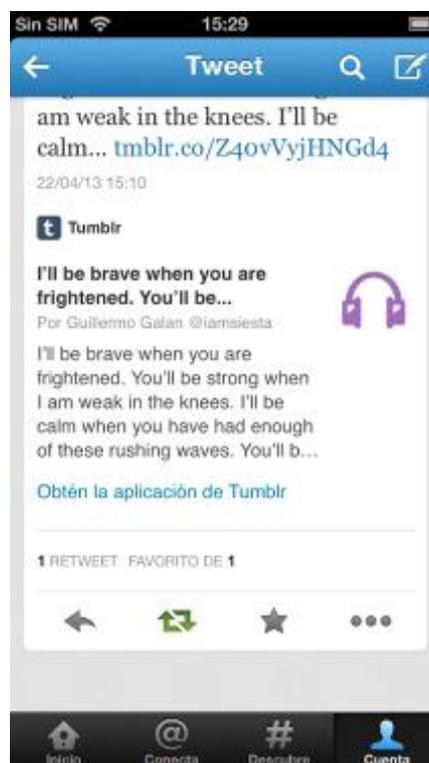
Con respecto al uso del color, al pulsar sobre el botón “Retwittear” y volver a la pantalla de los tweets de una persona en concreto, el icono del retweet cambia de inactivo a verde en ambos entornos. Es decir, se hace uso del color semántico que presenta problemas para las personas que no pueden distinguir los colores. Por otro lado, se han detectado pantallas con imágenes que carecen de alternativa de texto en el entorno de Android; incidencia que también ha recogido uno de los usuarios ciegos.

El menú de pestañas en el entorno de Android ubicado en la parte superior de la pantalla posibilita la visibilidad del foco al implementar el subrayado debajo de la pestaña en cuestión, lo que ha hecho que sólo el usuario con baja visión muestre cierta disconformidad. Sin embargo, no ha sido posible la detección del foco en ninguna otra pantalla en este entorno utilizando un control direccional, hecho que ocurre exactamente igual en Apple. Y este aspecto ha sido penalizado especialmente en Apple por uno de los usuarios con discapacidad física y el usuario con discapacidad intelectual, pero también por el usuario con resto visual y la persona mayor.

La aplicación de Twitter en iOS utiliza un menú “Tabbed” [de Pestañas] en la parte inferior de la pantalla que permite al usuario cambiar entre las secciones de “Inicio”, “Conecta”, “Descubre” y “Cuenta”. Menú generalmente utilizado en la barra de pestañas dentro de sus guías de interfaz de usuario.

Al mismo tiempo, se detecta un menú de tres pestañas en la pantalla de “Perfil” en formato de texto. Las pestañas son “Tweets”, “Siguiendo” y “Seguidores”. Estas pestañas presentan únicamente un texto, y esto se contrapone con los iconos de la barra de herramientas en la pantalla “Nuevo Tweet” o “Tweet” que son únicamente iconos sin ningún texto. En este caso, los usuarios con problemas de comprensión no tienen la posibilidad de saber cuál es la función de cada botón antes de su pulsación. A esto se une, tal y como se puede observar en la siguiente figura, la exigencia a todos los usuarios de navegar por tres barras de navegación: barra superior de navegación, barra de herramientas y barra inferior de pestañas.

Figura 14 Ejemplo de pantalla con tres barras de navegación en la versión Apple de Twitter

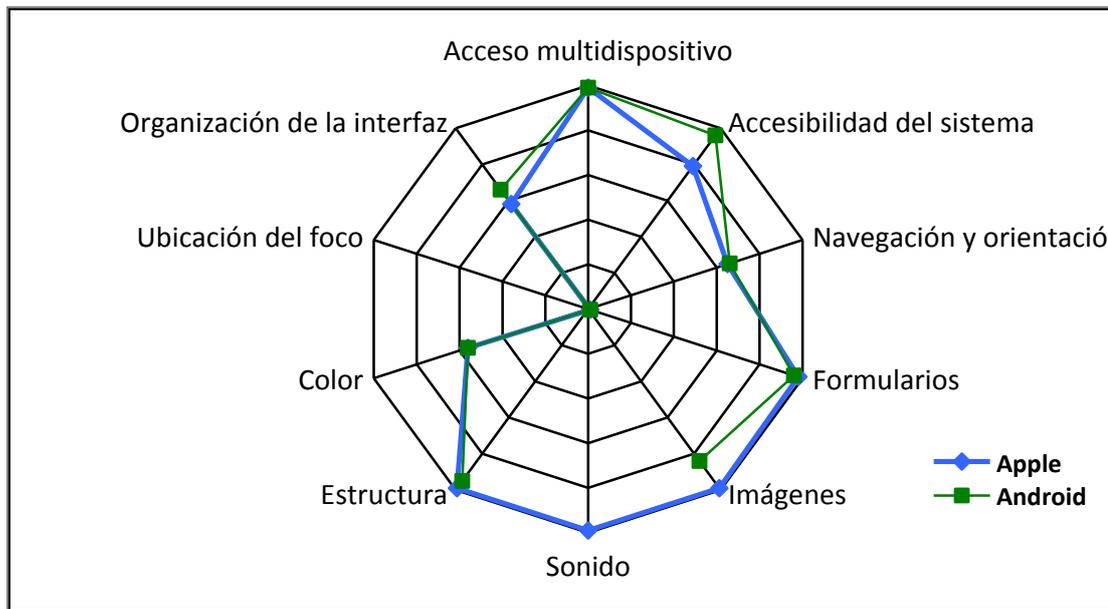


Por último, se observan incongruencias en el “menú overflow” [Menú de navegación que aparece por la acción ejecutada por el usuario] de Android. Al pulsar sobre el botón “Inicio” en la parte inferior de la pantalla de Android, se ha detectado que realiza la misma funcionalidad que el botón “Cancelar” en la barra superior de la pantalla.

Para retuitear un contenido, es necesario hacer doble clic mantenido para que aparezcan las diferentes opciones. Estas opciones aparecen sin que el lector de pantallas perciba su aparición, por lo que el usuario debe moverse por la pantalla para encontrarlas.

Cabe destacar favorablemente, que en iOS, la pantalla de “Nuevo Tweet” es la que permite la orientación del dispositivo en horizontal, mientras que en Android, la pantalla giratoria funciona en cualquier pantalla. Además, la configuración de “Ayuda” en Android permite la configuración del tamaño de la fuente desde los 13 puntos hasta los 20 puntos.

Figura 15 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Twitter para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

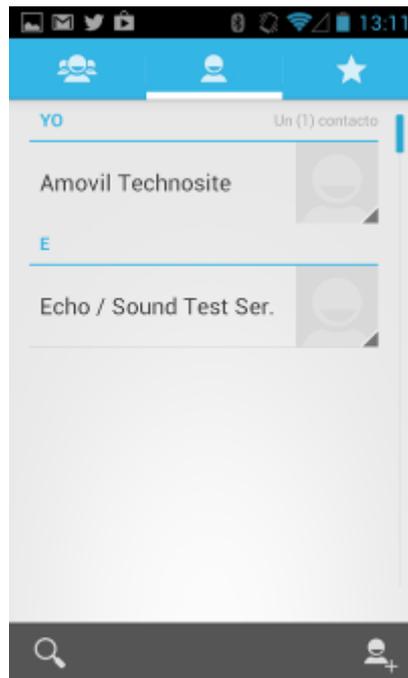
5.1.3. WhatsApp

La aplicación de WhatsApp consigue una estrella, según el análisis técnico realizado, en ambos entornos móviles, lo que indica un nivel de accesibilidad muy deficiente. En lo que respecta a la experiencia de los usuarios, aquellos que utilizan Android le dan de media también una estrella mientras que los de Apple parecen estar algo más satisfechos concediendo dos estrellas, que sigue correspondiendo con un nivel de accesibilidad deficiente.

La visualización e identificación de los iconos, con especial atención en el entorno de Android resulta complicada ya que no se ha tenido en cuenta una uniformidad tanto en tamaño como en formato. Y así parecen haberlo apuntado los usuarios, ya que varios de ellos han manifestado haber encontrado algunas dificultades con la distribución de los controles.

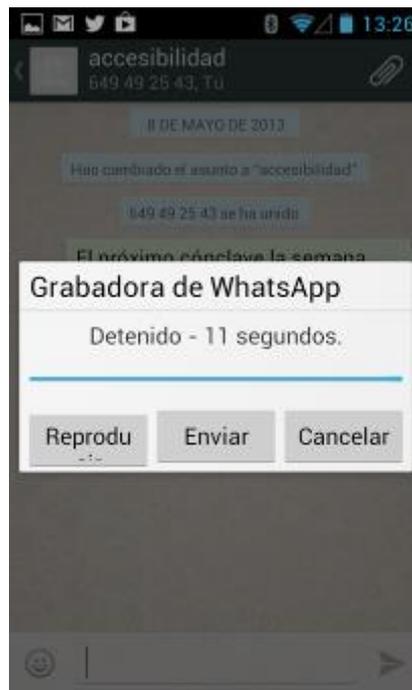
Por ejemplo, en la pantalla “Nuevo grupo” aparece en la barra superior de navegación el texto “Siguiendo” que resulta bastante accesible por el uso de texto y su tamaño de botón. Sin embargo, en la pantalla de todos los “Contactos” ya no aparece ningún texto ni en la barra superior de navegación ni en la barra inferior de herramientas sino un menú de pestañas, cada una de ellas mostrando un icono no estándar que debe identificar cada usuario. La barra inferior sí permite la visualización del “globo descriptivo” pero no es el caso de la barra superior en esta misma pantalla.

Figura 16 Ejemplo de dos menús de navegación sin texto en la versión Android de WhatsApp



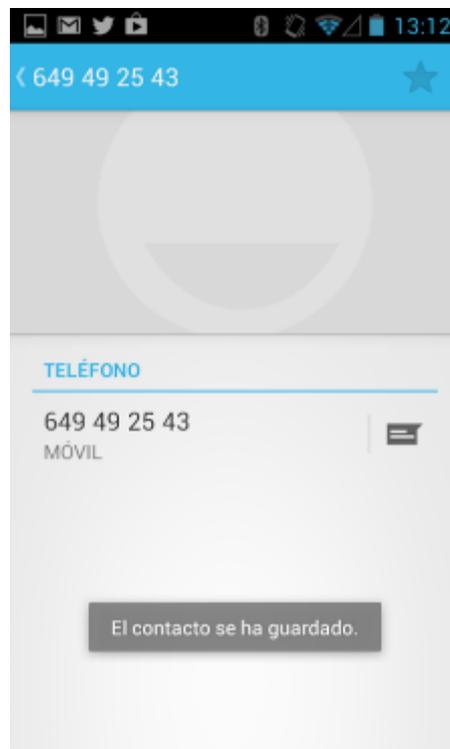
Otro ejemplo de esta disconformidad aparece si se desea reproducir un archivo de audio previamente grabado, donde el texto de este botón no es fácilmente distinguible, como se puede observar en la siguiente imagen.

Figura 17 Ejemplo de etiqueta de texto no fácilmente distinguible en la versión Android de WhatsApp



Resultan llamativos y problemáticos los numerosos pasos que se han de realizar para llevar a cabo una grabación en Android. Se han detectado además alertas de notificación que no presentan un título de alerta, y así lo ha señalado un usuario ciego de Android, que encontró algún problema con la consistencia de las notificaciones. Es el caso de la pantalla de escritura de mensajes en el “Chat” con una alerta de notificación que no presenta ningún título o cuando el usuario pulsa sobre el botón “Reenviar” sobre un archivo de audio multimedia. De igual forma, en Android, cuando se guarda un contacto, aparece el siguiente mensaje “El contacto se ha guardado”, pero su tiempo es muy limitado por lo que las personas mayores o con discapacidad intelectual pueden tener dificultades para visualizarlo y leerlo.

Figura 18 Ejemplo de notificación con tiempo muy limitado para su visualización en la versión Android de WhatsApp

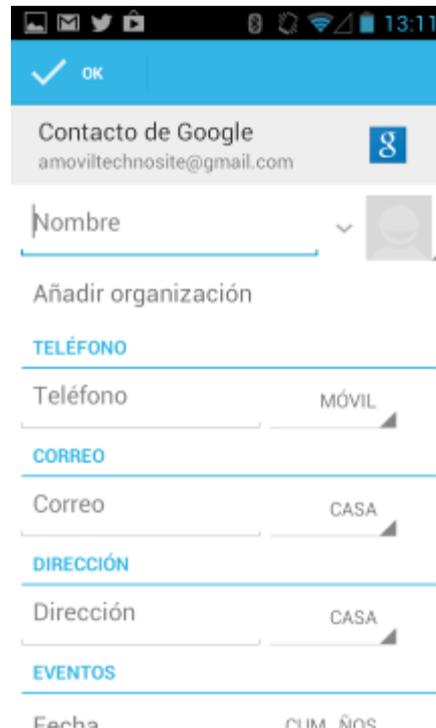


Los campos para introducir el código del país y el número de teléfono no cuentan con una etiqueta identificativa para el lector de pantalla, y así ha apuntado esa dificultad con el etiquetado uno de los usuarios ciegos. La forma de introducir los participantes en el grupo puede ser confusa para ciertos perfiles de usuario, ya que se debe comenzar a escribir el nombre de la persona a la que queremos invitar y seleccionarla de las diferentes opciones que aparecen. Cuando se comienza a escribir, según lo que se teclee, aparecen contactos en pantalla y se debe pulsar en el contacto que se quiera añadir al grupo. La aparición de este nuevo contenido no es detectada por el lector de pantallas, es el propio usuario el que debe pulsar sobre la pantalla táctil para percatarse de la aparición de este nuevo contenido. No es posible, utilizando un lector de pantallas, saber qué personas se han añadido al grupo hasta que éste no se crea.

Tanto en Android como en el entorno de iOS se han detectado contrastes en botones de la aplicación que no cumplen los valores mínimos para la visualización adecuada de los perfiles con discapacidad visual. Como ejemplos, los botones de “Reproducir” y “Enviar” a la hora de la realización de la grabación de audio en iOS o los encabezados en azul en la inscripción de un contacto nuevo en la

pantalla de formulario en Android. Si bien, cabe mencionar que los usuarios de ambos entornos no han penalizado este aspecto como generador de una barrera en el uso de la aplicación.

Figura 19 Ejemplo de textos que no cumplen los valores mínimos de contraste en la versión Android de WhatsApp



El modelo de información de esta aplicación en el entorno iOS es la de “Tabbed Menu” [Menú de Pestañas] en la parte inferior de la pantalla con cinco opciones que es el número recomendado. El uso de este menú de pestañas es correcto, ya que no se ha utilizado esta barra de herramientas para ofrecer control sobre los elementos en la pantalla actual a los usuarios. Además hay un menú contextual para el uso de ciertos botones de uso principal en la aplicación.

Por su parte, el modelo de navegación en el entorno de Android es diferente ya que cada pantalla ofrece un menú de pestañas en la parte superior de la pantalla y el botón de Menú en el hardware del dispositivo permite la visualización de las diversas acciones que se pueden realizar en dicha pantalla. Sin embargo, la barra de navegación en la parte superior de la pantalla varía considerablemente en la pantalla de “Contactos”, con lo que se mezclan las diferentes formas de navegar por la aplicación. Además, no hay un criterio claro de qué elemento con funcionalidad es un botón y qué elemento va a abrir un menú. Es el caso, por ejemplo, de la pantalla concreta de un contacto en la que aparece en la parte superior de navegación un botón con un icono de un clip. No se

trata de un simple botón, pues en realidad es un botón con las diferentes opciones para adjuntar un archivo.

Figura 20 Ejemplo de menú de navegación poco intuitivo en la versión Android de WhatsApp



Con el uso del lector de pantalla, se generaliza esta barrera. En esta aplicación es común el uso de elementos activables que no informan de esta funcionalidad. Ocurre tanto con los contactos que aparecen en la sección de favoritos, como con los diferentes mensajes en las conversaciones.

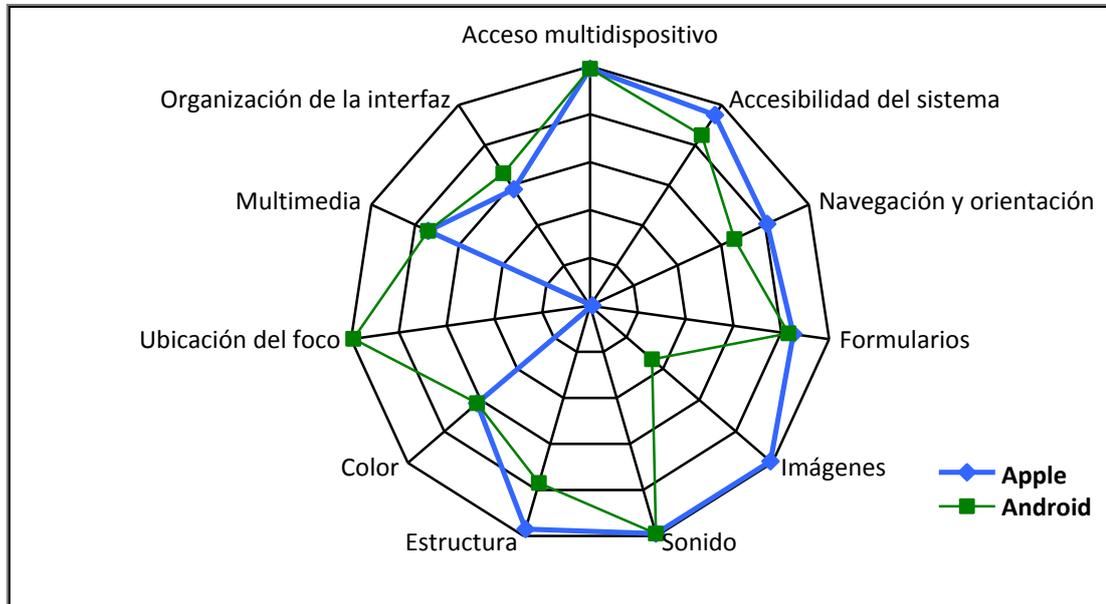
La experiencia de los usuarios así ha confirmado este aspecto, donde los dos usuarios ciegos de Android han encontrado barreras en la identificación de enlaces y botones; y especialmente uno de ellos que informa de una aparición muy frecuente de esta dificultad.

En la aplicación para iPhone al redactar un mensaje y enviarlo, este aparece inmediatamente en la pantalla, con lo que se puede confirmar su envío. Sin embargo, con los mensajes que envían los contactos, hay un problema para el lector de pantallas. Aunque se reciba la notificación sonora de que el mensaje ha llegado, este no es visible para el usuario ciego, la vista no se actualiza. El usuario debe volver a atrás y volver a entrar en la conversación para tener acceso a este nuevo mensaje.

En cuanto a la interfaz, cabe destacar en positivo que la versión de Android permite la pantalla giratoria en todas las pantallas de esta aplicación y la ubicación del foco visual para la interacción con el control direccional. Además, una de las cinco pestañas en la barra de herramientas de iOS es “Ajustes”

que presenta como primer enlace la “Ayuda” al usuario de WhatsApp. La ayuda también se ofrece pulsando el botón “Menú” en el hardware del dispositivo móvil de Android.

Figura 21 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de WhatsApp para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Line

La aplicación móvil de Line, es una de las peor valoradas en el análisis técnico, pues no obtiene ninguna estrella en ninguna de las dos versiones móviles, lo que indica que es completamente inaccesible. En los resultados de la experiencia de usuario, la aplicación ha obtenido una estrella, que la sitúa como una aplicación muy deficiente de cara a los usuarios.

La visualización del contenido de la aplicación en orientación horizontal es sólo posible en la versión de Android, pues en entorno iOS únicamente se ha detectado en la pantalla de Chat. Pero esta orientación horizontal en iOS presenta un problema añadido, pues desaparece la barra superior de navegación, como se puede observar en las siguientes imágenes.

Figura 22 Ejemplo de botones en la parte superior de la pantalla en la versión Android de Line



Figura 23 Ejemplo de ausencia de botones en la parte superior de la pantalla en la versión Android de Line



Se han encontrado problemas para la identificación de diferentes iconos y botones utilizados en las barras de navegación de ambos entornos. Por una parte, no se utilizan iconos estándares en las barras de navegación superiores y, por otra parte, la cercanía de los botones con los enlaces ubicados justamente debajo puede hacer pulsar el botón equivocado. Estos problemas importantes con los enlaces y botones los han acusado especialmente más los usuarios ciegos de ambos entornos, encontrándoselos con alta frecuencia; aunque también otros perfiles de usuario (baja visión, auditivo, físico e intelectual) han reportado algunas dificultades al respecto.

En Apple, en la pantalla de “Amigos”, se ha utilizado un icono-botón de “Añadir” en la barra de navegación que no es estándar. Este botón presenta el inconveniente de poder aparecer junto al enlace-encabezado “Perfil” el cual muestra un signo de puntuación. El espacio mínimo de 8 mm entre el botón “Añadir amigos” y este signo de puntuación no existe, por lo que el usuario puede pulsar fácilmente de nuevo un enlace no deseado. Además, en la pantalla de chat, los dos botones que aparecen junto al campo de texto, “+” y el botón de los emoticonos, no presentan el tamaño mínimo recomendado por Apple por lo que es muy fácil que se produzcan errores de interferencia en los targets táctiles.

Figura 24 Ejemplo de iconos en carrusel con un tamaño pequeño en la versión Android de Line



Los emoticonos que aparecen en la pantalla de edición del mensaje en la pantalla de Chat de un contacto determinado no presentan un tamaño mínimo, por lo que es fácil pulsar un icono no deseado. Paralelamente, el espacio mínimo entre los targets que evitan los errores de interferencia, en centro, no ha sido respetado.

En la misma pantalla de inicio y durante la ejecución de los procesos se han observado botones con texto blanco sobre fondo verde en los dos entornos móviles que incumplen el contraste mínimo recomendado. En este sentido, los dos usuarios con resto visual de ambos entornos, han señalado algunas dificultades a este respecto del contraste del texto en el entorno de la aplicación. En la

siguiente imagen se muestra un ejemplo de dicho incumplimiento que se produce en el botón “Iniciar sesión en Line” y “Nuevos usuarios”.

Figura 25 Ejemplo de colores que no alcanzan los valores mínimos en la versión Android de Line



No es posible visualizar el foco en los diferentes elementos interactivos de las pantallas, y así lo ha manifestado alguno de los usuarios, como el participante con discapacidad intelectual de Apple, que ha encontrado algunas dificultades al no mostrarse claramente la ubicación del foco en todo momento.

La aplicación utiliza la barra de herramientas de forma correcta ya que han insertado cuatro botones y en uno de ellos presenta el texto “Más”, el cual permite la visualización de otras pestañas en una pantalla aparte como se recomienda en las guías de interfaces de usuario en la plataforma iOS. El problema es que la barra de navegación no presenta el botón de vuelta a la pantalla anterior, que sí aparece en ciertas pantallas, como en la de Chat en un contacto determinado. Además, este botón no presenta texto alguno sino la flecha hacia la dirección izquierda. Es quizá por esto, por la que cuatro de los usuarios de Apple (ceguera, resto visual, auditivo e intelectual), han expresado dificultades, algunas importantes y frecuentes, en relación a la distribución coherente de los controles en el entorno iOS.

De forma similar, en la pestaña “Timeline” se ha localizado un título con la función de un menú expandible que despliega tres opciones: “Inicio”, “Privacidad” e “Info”. Igualmente, en la pantalla de chat de un contacto cualquiera, ocurre exactamente lo mismo, hay un título con la función de menú

expandible. El problema en estos casos es que existen demasiadas opciones de menú y opciones de sub-menú que pueden empujar al contenido más allá de la pantalla por lo que puede ser difícil de usar para algunos perfiles (mayores, discapacidad intelectual).

Figura 26 Ejemplo de dos menús de navegación en la versión Apple de Line



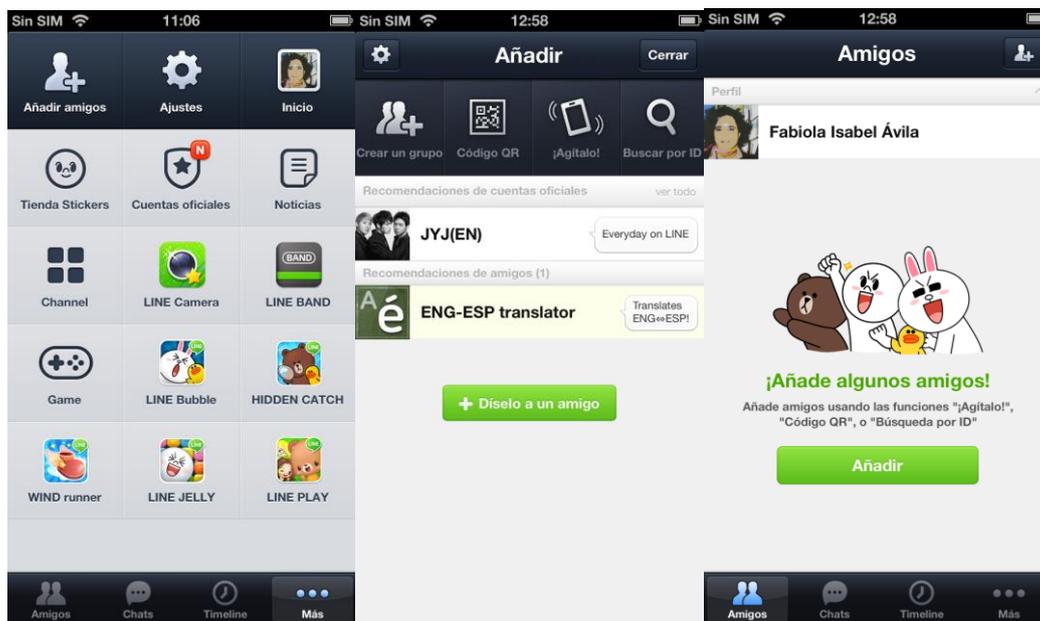
Este menú desplegable también se ha detectado en la pantalla de edición del chat. Al pulsar sobre el botón junto al botón de emoticonos se despliega un menú con seis opciones, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 27 Ejemplo de otro menú de navegación en la versión Apple de Line



Es especialmente importante anotar la carga cognitiva que exige la pantalla que se presenta al pulsar la pestaña “Más”. La parte superior presenta un menú de navegación con tres pestañas y la inferior presenta un menú de navegación con cuatro pestañas. Mientras que en otras pantallas hay una barra de pestañas en la parte superior de la pantalla y, en otras, en la zona inferior. Quizá por estas circunstancias, cabe mencionar que el usuario con discapacidad intelectual de Apple ha registrado ciertas dificultades en la navegación y orientación por la aplicación, así como en la navegación posicionada en la parte superior.

Figura 28 Ejemplo de diferentes menús de navegación en la versión Apple de Line



En el entorno de Android se presenta un menú en la parte superior de la pantalla con el encabezado correspondiente al contenido de la pantalla junto a dos barras de navegación. La barra superior presenta botones de texto únicamente y botones de iconos únicamente. Justo debajo de esa barra, existe otra que presenta la información en ambos formatos: texto e iconos, lo que resulta más comprensible para todos los perfiles de usuario. Además, mientras que el desplegable del encabezado “Timeline” aparece junto a la barra de navegación en la parte superior en el entorno iOS, no ocurre lo mismo en el entorno Android, donde aparece en forma de menú desplegable de pestañas en la barra superior.

Por último, si el usuario decide pulsar el botón de Menú para visualizar el “menú overflow” en Android [Menú de navegación que aparece por la acción ejecutada por el usuario], el contenido de la pantalla se multiplicará de forma exponencial ya que, de golpe, se visualizan tres menús de navegación.

Una de las primeras consecuencias objetivas es la falta de comprensión de qué tiene que realizarse en esta pantalla y cómo realizarlo. Nuevamente el usuario con discapacidad de Android, y los usuarios ciegos, han confirmado ciertas dificultades en lo que a la distribución coherente de los controles se refiere.

Figura 29 Ejemplo de tres menús de navegación en la versión Android de Line



Cabe destacar sin embargo en sentido positivo, que en la pestaña de “Ajustes del menú”, sí se presenta la opción de ayuda en los dos entornos móviles evaluados. Además, en el entorno de Android, la barra de pestañas que aparece al pulsar los botones de la parte superior despliega una segunda barra de pestañas con un target táctil adecuado. Cada una de estas pestañas presenta tanto icono como texto lo que, lógicamente, garantiza un acercamiento más accesible de cara al usuario final.

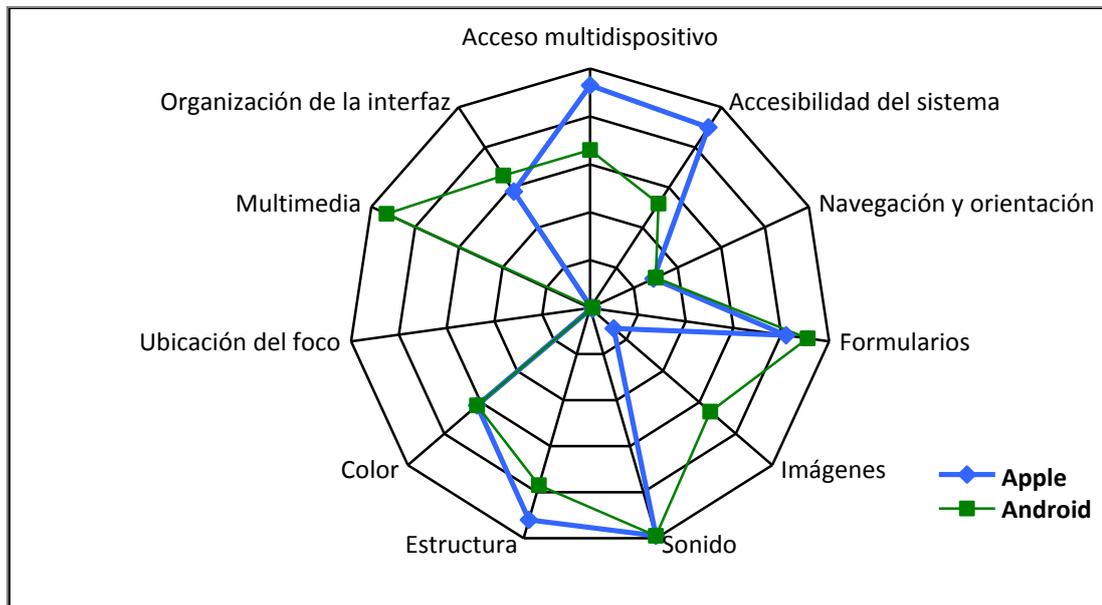
Por su parte, en la lista de amigos, para el usuario de lector de pantalla, se muestra tanto el nombre de la persona como una frase que nuestro contacto haya decidido añadir a su perfil. Esta frase no está asociada de ninguna manera a este contacto, con lo que al desplazarse a derecha o izquierda por la lista de contactos, puede parecer que esta frase es como si fuera un contacto más y no saber a qué está asociada. En esta misma pantalla en la parte inferior existen cuatro botones que permiten cambiar de pestaña. El usuario ciego no puede saber en qué pestaña se encuentra ni a cuáles puede desplazarse, ya que todas son reconocidas como “Pestaña”. Para iniciar un nuevo chat el usuario de lector de pantallas debe presionar en un botón reconocido por Voiceover como “navigationicon 04”,

con lo que muchos pueden tener dificultades. A la hora de seleccionar los contactos, al pulsar sobre cada uno de los que deseamos invitar al grupo, el lector de pantallas no informa si está seleccionado o no, la única manera de saberlo es consultar la información ofrecida en el botón “Elegir”, que va acompañado del número de usuarios seleccionados. Por todas estas inconsistencias, los usuarios ciegos de ambas plataformas han manifestado graves dificultades o imposibilidad total para realizar muchas de las acciones en la interacción con su lector de pantalla.

Tras pulsar en el botón “Mensaje de audio” aparece un nuevo botón con el texto “mantener para hablar”. También aparecen nuevas imágenes sin alternativa textual, lo que han penalizado severamente los usuarios ciegos al impedirles gravemente la correcta identificación y navegación a través de las opciones.

Para poder enviar un mensaje de audio a un contacto, hay que pulsar en un botón reconocido por el lector de pantallas como “chat btn icon 01” para que aparezcan las opciones correspondientes. Cuando se realiza una grabación y se suelta el botón, la aplicación emite un sonido indicando que el mensaje se ha enviado. En ese momento aparece otro botón reconocido únicamente como “botón” cuya funcionalidad aparentemente es la de reproducir. Es tras presionar en ese botón y escuchar el mensaje de audio grabado, cuando en la vista de mensajes aparece la hora de envío y se puede confirmar que el mensaje se ha enviado. Estas barreras se han detectado en ambos entornos móviles. Son de hecho los dos usuarios ciegos de Apple los que han identificado algunas dificultades con la interfaz de objetos multimedia de la aplicación, uno de ellos incluso clasificándolas como importantes dificultades, aunque con una frecuencia de aparición baja.

Figura 30 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Line para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

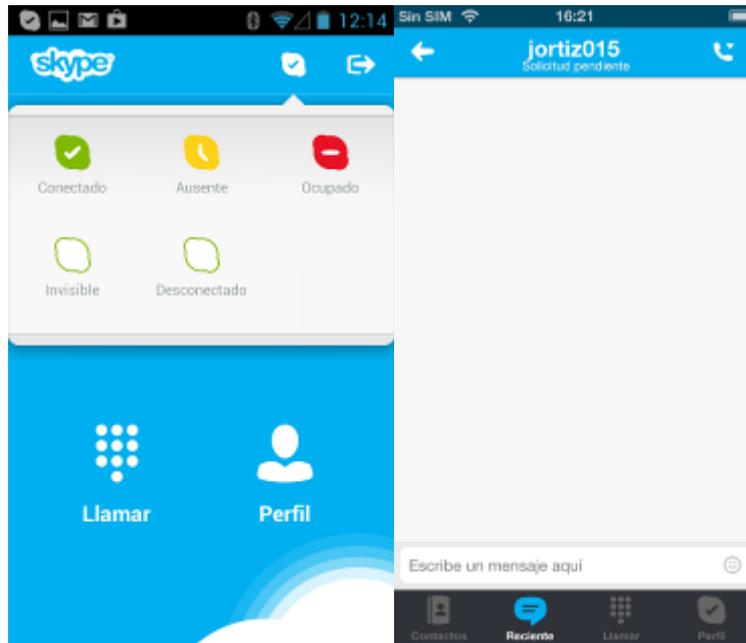
5.1.5. Skype

La aplicación de mensajería Skype ha obtenido, en el análisis técnico, una estrella en ambos sistemas operativos móviles, lo que significa desde el punto de vista técnico-experto que la aplicación tiene un nivel de accesibilidad muy deficiente. Desde la perspectiva del usuario, la aplicación está ligeramente mejor valorada, y obtiene dos estrellas, que la posiciona con un nivel de accesibilidad aún deficiente.

Cabe mencionar en primer lugar que no se presentan las mismas opciones ni funciones en los dos entornos móviles. Por ejemplo, en el menú de pestañas de Android aparece la opción de “Configuración” que no aparece en iOS.

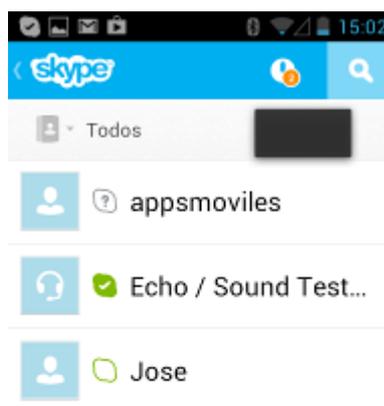
Además, en Android, el icono de flecha hacia la derecha presenta como funcionalidad cerrar la sesión, mientras que iOS presenta la misma flecha pero en dirección contraria (hacia la izquierda). La identificación de los iconos, enlaces y botones en Android se hace especialmente complicada por no hacer uso de iconos estándares, no presentar etiquetado de texto, y tamaño demasiado pequeño como para que el usuario lo pulse correctamente al primer intento. Y esto mismo se ha reflejado por los usuarios, especialmente por los participantes ciegos, que apuntan dificultades muy graves en pantallas que se repiten con mucha frecuencia.

Figura 31 Ejemplos de entorno de Android y Apple de los dos iconos en la barra superior de navegación y con iconos diferentes con una misma funcionalidad



Se han utilizado globos descriptivos en los iconos con función de botón en la barra superior de Android que permiten leer dicha función en Android. El problema viene cuando no se ha implementado correctamente dicho globo descriptivo como ocurre en la pantalla de todos los contactos donde aparece un recuadro negro cuando se mantiene pulsado el botón de “Buscar”, como se puede apreciar en la siguiente figura.

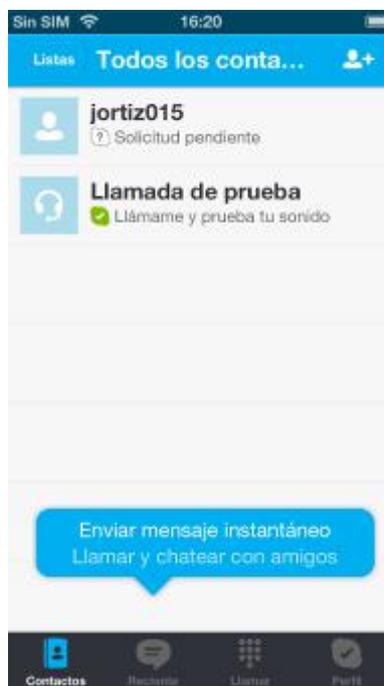
Figura 32 Ejemplo de imposibilidad de visualizar el globo descriptivo en la versión Android de Skype



Al iniciar la aplicación, aparecen mensajes de alerta con una duración mínima que puede representar problemas para algunos usuarios, como ha apuntado el usuario con discapacidad intelectual de Android y el usuario sordo de Apple.

En el entorno iOS, se han detectado menús contextuales que aparecen y desaparecen por lo que resultan apenas perceptibles por los usuarios para completar su lectura. Por este motivo, uno de los usuarios con discapacidad física de Apple y el usuario con discapacidad intelectual de Android, han expresado una imposibilidad total en la visualización de contenido importante en varias secciones de la aplicación.

Figura 33 Ejemplo de menú contextual con un tiempo limitado para su visualización en la versión Apple de Skype



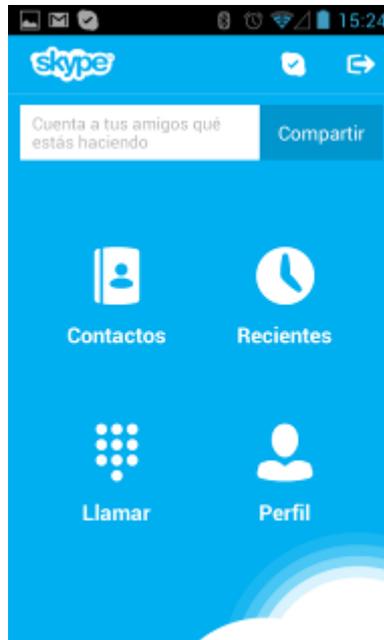
Resulta llamativo que en el apartado de notificaciones de este criterio, una vez realizada la solicitud de amistad, la aplicación en iOS no devuelve ninguna respuesta, si bien, los usuarios parecen no haber penalizado excesivamente esta ausencia de confirmación.

A diferencia de otras aplicaciones, no se ha observado una pantalla de “Ayuda” en la plataforma iOS, mientras que en la de Android, no resulta fácil su identificación.

El contraste de color del texto blanco sobre el fondo azul incumple en todas las pantallas así como en controles de formulario, botones y enlaces. Este incumplimiento ha sido penalizado

gravemente por los dos usuarios con baja visión participantes en el observatorio, apuntando que efectivamente sucede con frecuencia media-alta.

Figura 34 Ejemplo de contraste inadecuado en la versión Android de Skype



No es posible visualizar el foco en diferentes elementos interactivos. Por ejemplo, en la pantalla de autenticación, donde el usuario navega por el teclado desde el campo de texto “Contraseña” hasta el botón “Iniciar sesión”. Esta dificultad para identificar la ubicación del foco en la interfaz parece haberla experimentado uno de los usuarios con discapacidad intelectual y uno de los usuarios con resto visual, convirtiéndose en el aspecto más penalizado en ambos entornos.

El modelo de organización de la información en iOS es de “Tabbed Menu” [Menú de Pestañas] visualizada en la parte inferior de la pantalla que permite cambiar rápidamente a “Contactos”, “Reciente”, “Llamar” y “Perfil”. En la pantalla de un contacto determinado, aparece en la barra de navegación el icono de botón “Acción” que despliega un menú de opciones con cuatro botones, que no aparecen en la barra de herramientas, pero se presentan mediante iconos con texto asociado. En esa misma pantalla. Es decir, tampoco se detecta la barra de herramientas que permite acciones relacionadas con los objetos en la pantalla o vista. Quizá por este motivo, los usuarios de Apple han apuntado importantes problemas para acceder al contenido de la aplicación, especialmente uno de los usuarios con discapacidad física, pero también, el usuario con resto visual y el participante con discapacidad intelectual

En el entorno de Android, se detectan dos botones en la parte superior de la pantalla de inicio que no presentan un tamaño mínimo adecuado según las guías de interfaces de Android y tal y como se ha comentado antes uno de los usuarios con discapacidad física ha experimentado graves dificultades para acceder al contenido importante. Además, no todos estos botones presentan la información de ayuda. En sentido positivo sin embargo cabe apuntar que el menú en la parte central del contenido de la pantalla de inicio presenta unos tamaños de icono y texto suficientemente grandes, de manera que tanto el target visual y táctil son aceptables. Esto ocurre igualmente en la pantalla de un contacto concreto tanto con los dos botones de la barra de pestañas como de listado de acciones a realizar en formato de enlaces.

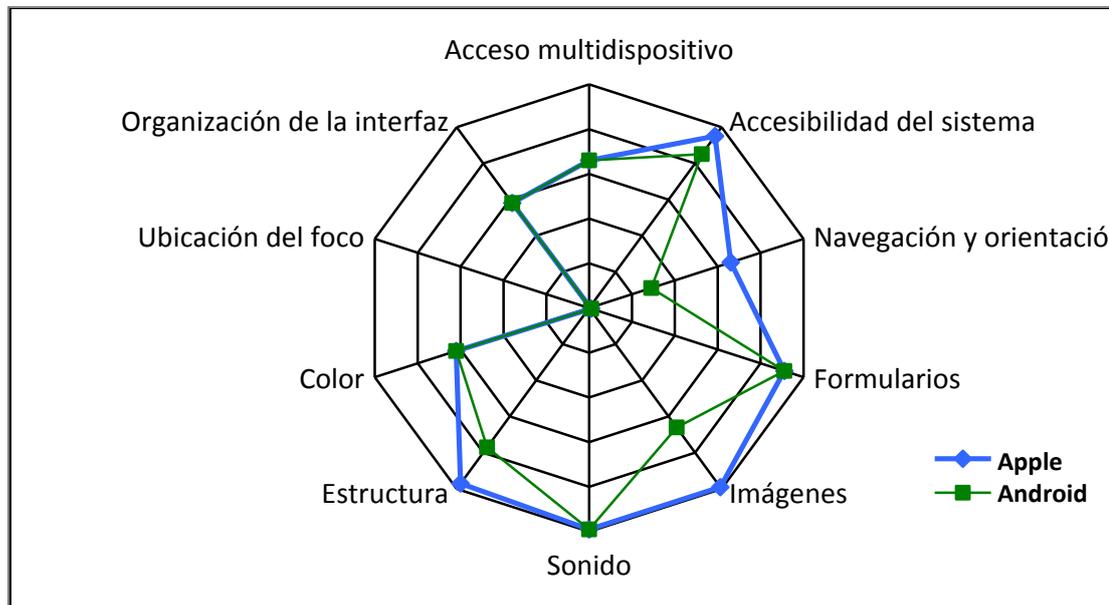
En general la interfaz de Android presenta cierta complejidad al no resultar muy intuitivo conocer dónde se encuentran las herramientas o el menú principal de la aplicación. En ese sentido los usuarios han confirmado que la organización de la interfaz tiene carencias importantes que dificultan la navegación, especialmente penalizado por el usuario con discapacidad intelectual al que no le ha resultado fácil su utilización.

En la lista de contactos, el estado de estos aparece al realizar un desplazamiento a la derecha, es decir, el usuario de lector de pantalla tiene que saber que para ir de contacto en contacto debe realizar dos desplazamientos laterales. Además, el estado aparece duplicado, una vez en el nombre del contacto y otra vez por separado. Además, en la aplicación de Android, después de cada contacto, existe una imagen que carece de alternativa textual. Quizá por este motivo, otras imágenes sin alternativa textual en la interfaz, y contenidos de las alternativas poco descriptivos, uno de los usuarios ciegos de Android ha encontrado importantes dificultades para acceder a la información y realizar una adecuada navegación por la aplicación.

El texto del estado de nuestro contacto es reconocido por VoiceOver como un campo de texto, lo que le hace pensar al usuario que ahí puede escribir. Además, el campo de texto para escribir un mensaje carece de etiqueta, y después de ese campo, el lector de pantallas reconoce el texto “Escribe un mensaje aquí”. Los participantes ciegos usuarios de Apple han informado en ese sentido que han tenido algunos problemas donde algunos controles que no estaban definidos, como los casos anteriores, por lo que su producto de apoyo no les advertía adecuadamente del funcionamiento en todo momento de la aplicación.

Finalmente mencionar la opción giratoria de la pantalla a posición horizontal en la versión de Android, que no presente en el entorno iOS.

Figura 35 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Skype para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.6. YouTube

La accesibilidad de la aplicación según el análisis técnico, es muy deficiente, obteniendo tan solo una estrella en ambos entornos móviles. Sin embargo, del resultado de la experiencia de usuario se obtienen dos estrellas por los usuarios de Apple y tres estrellas por los de Android, que se corresponden con un nivel, de accesibilidad, deficiente y moderado, respectivamente para los usuarios de la aplicación. En el caso de la versión de Android, YouTube lidera el ranking de todas las aplicaciones en ambos entornos según la experiencia de los usuarios.

La visualización del contenido en posición horizontal de la aplicación solo es posible en entorno Android. Apple únicamente lo permite en el caso de la visualización de un video pero no en otras pantallas de la navegación.

Al desplegar la lista de opciones en los dos entornos pulsando el botón de Menú, el tamaño de los iconos, su target visual y táctil en el entorno Android son mucho más adecuados y accesibles que en iOS. De ahí que los usuarios de Android hayan valorado mejor los criterios relacionados con la organización de la interfaz, que los participantes usuarios de Apple.

Sin embargo sí se ha detectado en Android, en la página de resultados de la búsqueda, un icono en forma de triángulo en cada enlace. La funcionalidad de este icono no es fácilmente perceptible, el texto que aparece al pinchar sobre él no es legible completamente en orientación vertical, y su tamaño es bastante pequeño, como se puede apreciar en la siguiente figura. En orientación horizontal estos tres problemas se repiten. Por su parte en entorno iOS, este icono enlazado no aparece.

Figura 36 Ejemplo de tamaño de icono pequeño para su pulsación en la versión Android de YouTube



Por otra parte, la botonera del reproductor no es fija ni visible de forma permanente. No resulta accesible ni fácil hacerla aparecer, muy especialmente al perfil de usuario con discapacidad física y personas con dificultades de comprensión en ambos entornos móviles.

Se detectan notificaciones de acciones sobre la pantalla táctil no directamente accesibles a usuarios con discapacidad física. Es el caso de la siguiente figura donde el texto debajo de la barra superior de navegación en iOS dice: “Desliza el dedo e inicia sesión para acceder a todos tus vídeos y suscripciones a canales”. Si la ubicación del foco funcionara adecuadamente en esta plataforma habría una alternativa, pero la ausencia del mismo ha imposibilitado la navegación a uno de los usuarios con discapacidad física y al participante con discapacidad intelectual.

Figura 37 Acción a realizar inaccesible para usuarios con discapacidad física en la versión Apple de YouTube



En la versión de Apple, el contraste de la pantalla de inicio de sesión presenta problemas de visualización ya que no se ajusta a los valores mínimos establecidos. Ha sido en este sentido el usuario con problemas de visión el que ha experimentado algunas dificultades en la navegación a causa de la falta de contraste adecuado en texto e imágenes.

Figura 38 Ejemplo de colores inadecuados en la versión Apple de YouTube



Y en la misma pantalla anterior de inicio de sesión, pero en la versión de Android, existe alguna imagen sin alternativa textual. Este es un ejemplo de los que han llevado a uno de los usuarios ciegos a penalizar de manera importante el hecho de no encontrar con cierta frecuencia las alternativas de texto a las imágenes presentes en la aplicación, siendo este aspecto el más penalizado en la versión de YouTube para Android.

En el proceso de la selección “Me gusta” en la reproducción del vídeo, si se pulsa este botón, el color de la mano blanca se convierte a otro color que indica al usuario que se ha realizado el cambio. Sin embargo, esto supone un problema de accesibilidad para aquellas personas que no pueden, fácilmente, distinguir los colores. Además, los diferentes videos que aparecen en la pantalla principal no informan de que son elementos activables, y en la pantalla de reproducción del video, no existe título indicando qué vídeo se está reproduciendo. Estas barreras han sido detectadas en ambos entornos móviles evaluados: iOS y Android.

En Android, no es posible la visualización del foco en toda su extensión. Por ejemplo, en la pantalla “Feed de canales”, únicamente es posible la visualización del foco en el botón “YouTube” cuando, en realidad, existen más elementos interactivos en la pantalla. Sin embargo, el foco sí es visible en las distintas opciones del botón de “Menú”. Cabe mencionar en este aspecto, que pese a esta ausencia de la ubicación del foco, los usuarios no han acusado problemas por esta inconsistencia.

También en el entorno de Android, a veces cuesta mucho acceder a la lista de comentarios con los gestos normales de navegación. Además, se ha observado que el botón situado en la parte superior izquierda “YouTube” no presenta la función de volver a la pantalla anterior o a Inicio sino que despliega un menú con las diferentes opciones. Estas circunstancias han llevado a que uno de los usuarios ciegos haya penalizado estos aspectos indicando que ha encontrado ciertas dificultades en la navegación y orientación por la aplicación. En sentido positivo, sin embargo, hay que destacar que el listado de enlaces desplegado al pulsar el botón anteriormente mencionado presenta un tamaño, target visual y target táctil muy adecuados.

El modelo de información de YouTube es “Side Menu” [Menú Lateral] que expande una lista de opciones verticalmente al pulsar el icono de YouTube en Android y el icono de líneas horizontales en iOS. La parte positiva de este menú es que crea un área separada para la navegación en vez de tener una gran cantidad de espacio en pantalla donde el usuario debe interactuar con el contenido. La parte negativa es que este menú entra en conflicto con las barras de navegación estándares que presentan la plataforma iOS y Android.

La pantalla de resultados de la búsqueda en el entorno iOS mezcla botones identificados en algunos casos sólo con los iconos y en otros sólo con texto (como se muestra a continuación), y en otras pantallas se han detectado también botones sin etiquetar de forma correcta. Esta falta de coherencia en los controles puede ser confusa, como han apuntado algunos usuarios para identificar los enlaces y botones durante la navegación.

Figura 39 Ejemplo de controles sólo textuales con controles sólo con iconos en la versión Apple de YouTube

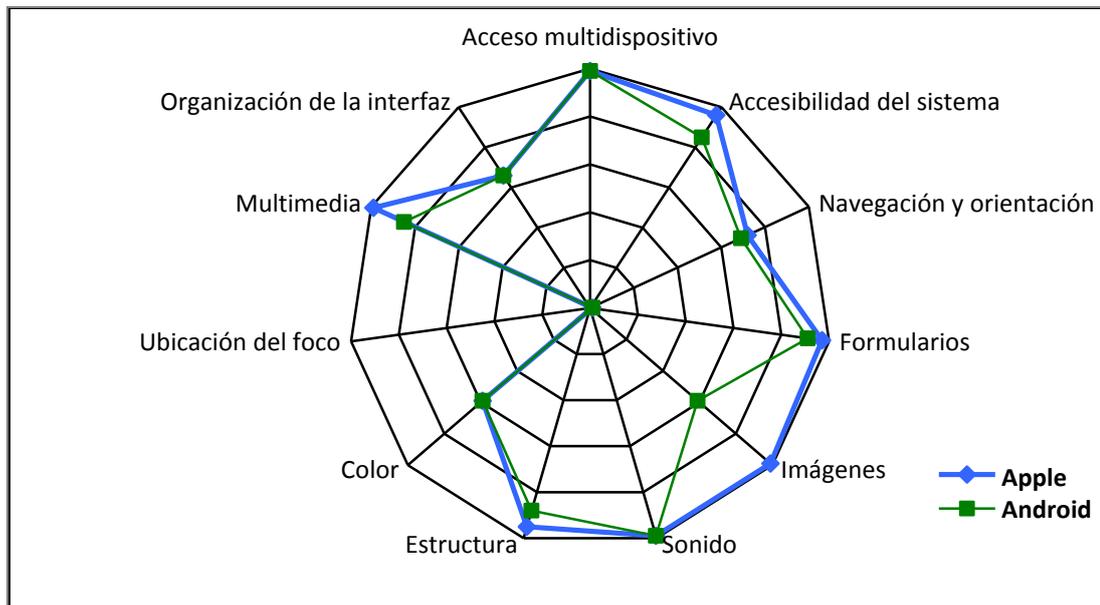


Al presionar en el botón Buscar, el cuadro de texto que aparece carece de etiqueta, y en la pantalla de reproducción del video, no existe título indicando qué video se está reproduciendo. Este último aspecto ha sido recogido por uno de los usuarios ciegos de Android que ha manifestado haber encontrado algunas dificultades para utilizar el reproductor de contenido multimedia con su producto de apoyo.

Por su parte, en la aplicación para iPhone, al pulsar en el botón comentarios, el lector de pantallas no percibe ningún cambio, debe explorar la pantalla para darse cuenta de la aparición de nuevo contenido. En ese sentido, uno de los usuarios ciegos de Apple ha identificado algunas dificultades con la identificación de los contenidos a través de su lector de pantallas, aunque ha apuntado que esa inconsistencia no se reproducía con mucha frecuencia.

Finalmente, cabe mencionar como buena práctica en ambos entornos la presencia de un menú de ayuda para los usuarios de la aplicación, favoreciendo así el acceso a los contenidos ofrecidos.

Figura 40 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de YouTube para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.7. Google Maps

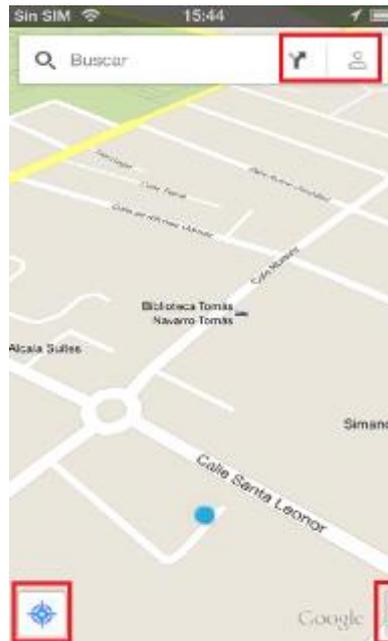
Según el análisis técnico, el nivel de accesibilidad de la aplicación de Google Maps es nulo en ambos entornos (completamente inaccesible), ya que no ha conseguido ninguna estrella en la evaluación experta. Los usuarios han sido algo más positivos en sus valoraciones, aunque es sólo una estrella lo que le ha dado la experiencia de usuario, es decir, un nivel de accesibilidad muy deficiente.

En primer lugar comentar que no aparecen las mismas funcionalidades en los dos entornos evaluados de la aplicación, y aunque de media han obtenido una puntuación global similar en la experiencia de usuario, por criterios hay ciertas diferencias en las dificultades encontradas por los usuarios.

En ambos entornos móviles se ha detectado un único título en la pantalla “Mi perfil”, mientras que el resto de pantallas carecen absolutamente de un encabezado en la barra superior de la pantalla.

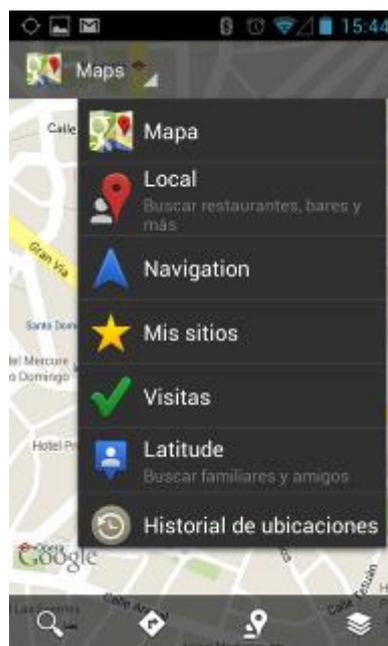
Por otra parte, se utilizan botones que no son comprensibles para todos los perfiles de usuario en la pantalla de búsqueda en las plataformas de iOS y Android. Además, algunos de los controles tienen un tamaño demasiado pequeño que obliga a tener mucha precisión en la manipulación y facilidad de pulsación sobre un elemento equivocado.

Figura 41 Ejemplo de botones incomprensibles en la versión Apple de Google Maps



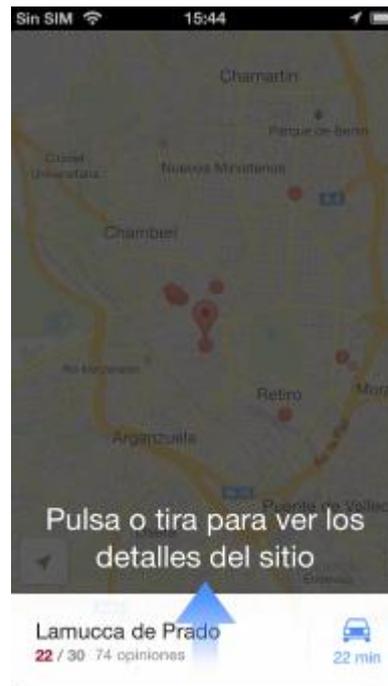
Otro ejemplo de botones no apropiados es el icono del triángulo gris que aparece en la barra de navegación de Android. Ese botón es muy poco descriptivo de su funcionalidad de menú, además de su escaso tamaño, como se muestra en la siguiente figura. En relación a la identificación de enlaces y botones, el usuario con discapacidad intelectual de Android ha manifestado ciertas dificultades. Los usuarios de Apple por su parte también han reportado ciertas dificultades en la identificación.

Figura 42 Ejemplo de menú de navegación poco intuitivo en la versión Android de Google Maps



Con respecto a las notificaciones, se han observado acciones no accesibles a perfiles de usuario con dificultades de destreza y manipulación. Es el caso de la instrucción “Pulsa o tira para ver los detalles del sitio” que aparece en una de las pantallas de la versión de Apple como muestra la siguiente figura. Es quizá por ello que los dos usuarios con discapacidad física de Apple han acusado algunas dificultades en la identificación de enlaces y botones, con una frecuencia media-alta.

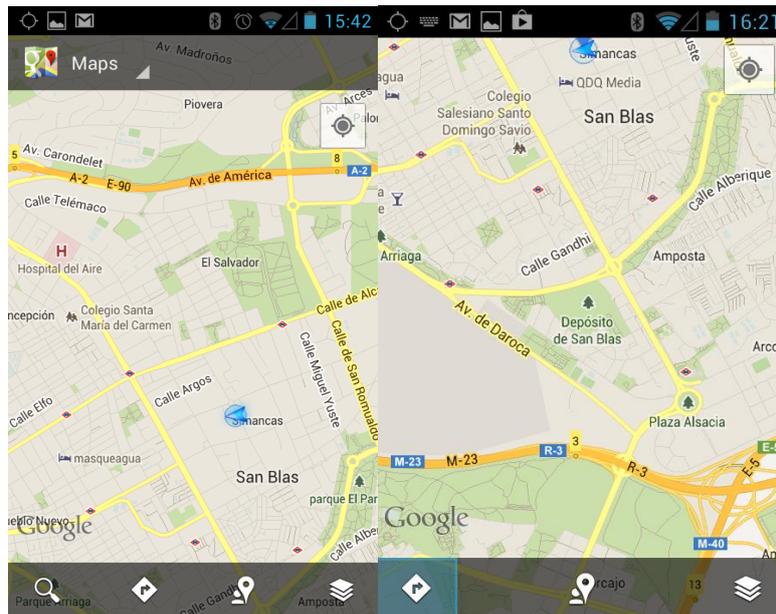
Figura 43 Ejemplo de acción a realizar no accesible en la versión Apple de Google Maps



Se han observado además iconos que no presentan asociada una etiqueta de texto, y por ello que los usuarios ciegos de ambas plataformas han experimentado dificultades en su identificación usando su lector de pantallas.

En la plataforma iOS, el botón “Side Menu” [Menú Lateral] presenta un botón de “Ajustes” donde puede visualizarse la ayuda.

Por su parte, el contraste de color en ciertas partes del contenido como, por ejemplo, enlaces y botones en pantalla no es suficiente, como se muestra a modo de ejemplo en la siguiente figura. Este aspecto ha sido identificado por los usuarios con baja visión del observatorio, aunque ambos han coincidido en darle una penalización leve con frecuencia media-baja.

Figura 44 Ejemplo de contraste inadecuado y uso de color en la versión Android de Google Maps

En la pantalla de búsqueda, no es posible que el foco llegue a todos los elementos interactivos del menú. Además, en los resultados de la búsqueda de direcciones, no aparece ningún título de sección claro, y se suman dos problemas más: el lector de pantallas, VoiceOver, lee dos botones como “Vistas botón” y “Mi ubicación botón”. El texto “Vistas” no es adecuado ya que no especifica al usuario ciego que se va a desplegar un Side Menu [Menú Lateral], y el orden de foco en esta pantalla tampoco es correcto, además de que no es suficientemente explicativo, confundiendo al usuario sobre dónde está dentro de la estructura de navegación. El foco con VoiceOver salta al botón “Vistas” cuando, en realidad, antes del botón, hay más botones donde debería saltar el foco, como es el de “Mi ubicación”.

Al lanzar esta aplicación en iOS no permite la visualización ni de la barra de navegación ni de pestañas estándares en esta plataforma. Y para mostrar la ruta en modo lista para que sea comprensible al usuario ciego, este debe pulsar en un elemento denominado “Pí 2 de página” que no es identificado como un elemento activable.

Todas estas inconsistencias para la navegación a través del lector de pantalla han sido penalizadas por los dos usuarios ciegos de Apple, uno de ellos considerando estas como barreras importantes que se repiten con alta frecuencia en la navegación por la aplicación, limitando mucho su uso.

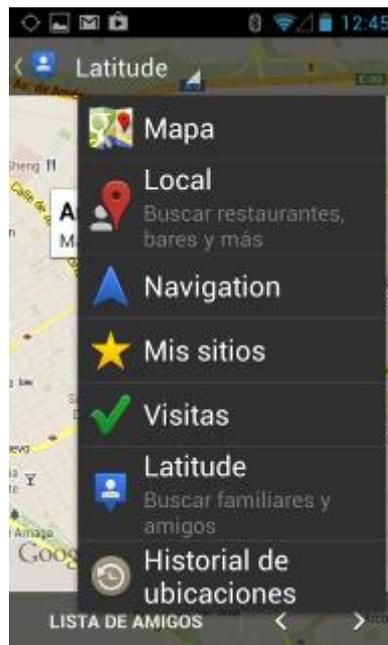
En el entorno de Android, una vez que se ha seleccionado el destino y el origen, si existe más de un resultado, la aplicación ofrece la posibilidad de seleccionar el viaje que se prefiera. El problema viene de la presentación de la información exclusivamente en formato numérico e iconográfico que puede provocar problemas de comprensión.

Figura 45 Ejemplo de presentación de la información en lenguaje no fácil en la versión Android de Google Maps



En el entorno de Android, se ha observado que el menú desplegable es un icono (triángulo) que no presenta ningún texto que asocie este icono con la función que ejecuta. Una vez desplegado el menú, éste presenta opciones en dos idiomas, español e inglés, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 46 Ejemplo de icono de navegación poco intuitivo en la versión Android de Google Maps



Por otro lado, sí que presenta una barra de navegación en la parte inferior de la pantalla al lanzar la aplicación. Esta barra presenta iconos únicamente y la información de texto en cada una de ellas al seleccionar un icono. Uno de los problemas de esta ayuda es que no sea fácilmente detectable ya que el usuario presiona el botón pero no sabe que puede aparecer dicha información. Otro de los problemas asociados en esta estructura de navegación se presenta en la barra superior ya que el botón de atrás no es suficientemente grande, pues apenas es visible el signo “<” y no se respeta el espacio mínimo entre los targets (este botón con el campo de búsqueda) que eviten interferencias de error. En este sentido el participante con discapacidad intelectual de Android ha apuntado algunas dificultades, aunque no graves, para visualizar el contenido importante de la aplicación.

Figura 47 Ejemplo de botón atrás apenas perceptible en la versión Android de Google Maps

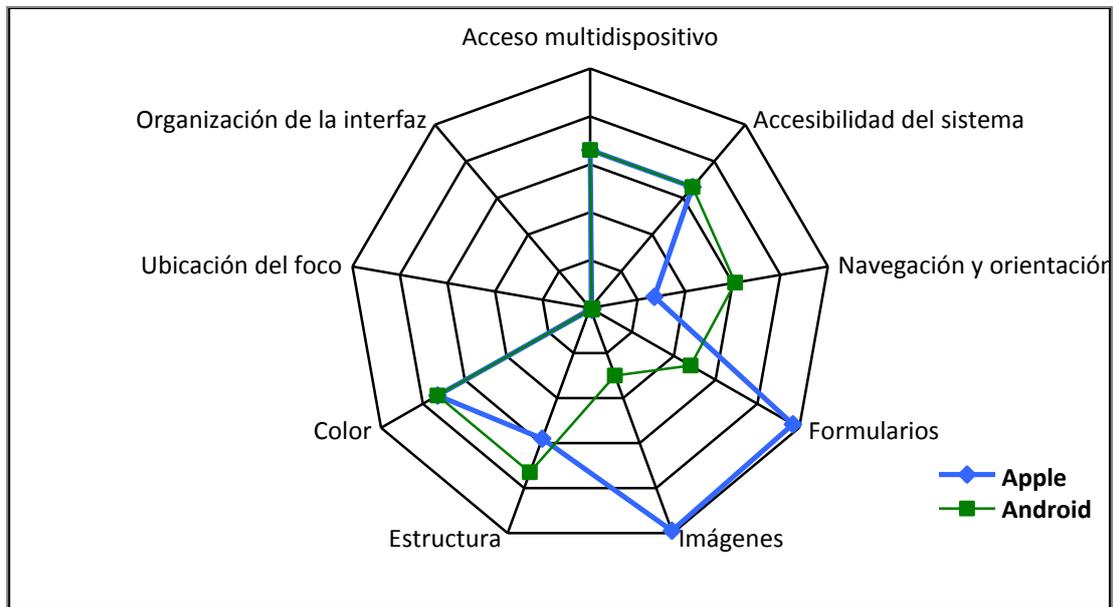


En la pantalla principal existe un ajustable que parece ser para modificar el zoom del mapa, pero que el usuario ciego no sabe lo que realiza. Además, el usuario detecta varios establecimientos que deben ser los cercanos a su localización, pero en ningún sitio se indica eso, y esa pantalla carece de título. Mientras que la etiqueta del campo para buscar la dirección es “Consulta”, con lo que no es demasiado aclaratoria de su funcionalidad. Los usuarios ciegos de Android también han penalizado de manera importante la navegación por la aplicación utilizando su lector de pantallas.

En la aplicación de iPhone el foco del lector de pantalla tiene un comportamiento errático, de vez en cuando y de forma autónoma, se va al desplegable para modificar el tamaño del mapa, aunque el usuario lo deje en otro sitio. Además, la pantalla para buscar una ruta y la que aparece tras buscar, no tienen título, los resultados de la búsqueda no están incluidos en una lista, y no informan de que son elementos activables. Por estas carencias, los usuarios ciegos de Apple han manifestado haber encontrado importantes dificultades (con frecuencia media-alta) con la distribución de los contenidos y especialmente con la identificación de los botones y enlaces, y sus funcionalidades, llegando incluso en el caso de uno de los usuarios ciegos, de no poder terminar todas las tareas en la aplicación.

En sentido positivo cabe mencionar que es posible la visualización del contenido de la aplicación en orientación horizontal en todas las pantallas de los procesos evaluados tanto en entorno iOS como Android.

Figura 48 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Google Maps para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.8. Kayak

Esta aplicación ha obtenido las mismas puntuaciones en las versiones de Apple y Android para ambos análisis. Ha conseguido un nivel de accesibilidad técnica muy deficiente, al obtener una sola estrella en la evaluación experta. De modo similar, aunque ligeramente superior, los resultados de la experiencia de usuario le han otorgado dos estrellas, que se corresponde con un nivel de accesibilidad deficiente.

En primer lugar hay que destacar que no se muestran las mismas funcionalidades en los dos entornos móviles. Por ejemplo, en Android, no aparecen los botones de “Ajustes” ni “Editar” que sí aparecen en iOS en la misma página de inicio. Otra diferencia se encuentra en la pantalla de “Hoteles” donde presenta un botón de “Historial de búsquedas” en Android, mientras que este botón no existe en iOS, como se muestra en las siguientes dos imágenes de cada uno de los entornos.

Figura 49 Ejemplo de diferentes funciones en la versión Apple a la versión Android de Kayak



La identificación de los botones y enlaces es inconsistente en ambos entornos. Por una parte, el entorno de Android utiliza iconos no asociados a texto difícilmente reconocibles por no ser iconos estándares en la barra inferior de navegación y, por otra parte, iOS utiliza una mezcla de botones con sólo textos junto con botones con sólo imágenes, con el inconveniente de éstas últimas de no ser iconos estándares. Esta circunstancia ha sido penalizada por uno de los usuarios ciegos de cada plataforma, siendo más crítico al respecto el usuario de Apple que el de Android.

A lo anterior se une el problema del tamaño de esos iconos. En la pantalla de inicio, el espacio entre el botón de “Preferencias” o “Editar” en la barra de navegación no cumple el espacio mínimo (8 mm) entre dichos botones y el primer enlace de “Hoteles”. En la pantalla de “Hoteles”, se utiliza el control de “Stepper” y existe el problema de que los usuarios no sepan qué valor están cambiando cuando lo utilizan. Además, el tamaño de los iconos de “+” y “-” no cumplen el estándar mínimo recomendado de 20 mm. Este problema se ha detectado tanto en los entornos de iOS como Android. Esta distribución de los controles ha sido penalizada también por algunos usuarios de los dos entornos, y aunque no con gravedad, sí hay diferencia, entre ellos, de percepción de la frecuencia con la que se produce.

En iOS, se han detectado los siguientes problemas en la estructura del contenido que se repiten de forma generalizada en el resto de procesos:

1. En la parte inferior de la pantalla, VoiceOver lee “Notificaciones cabecera” cuando es una cabecera que debe estar ubicada en la parte superior de la pantalla.

Figura 50 Ejemplo de posicionamiento inadecuado de la cabecera en la versión Apple de Kayak



2. El texto de “NOTIFICACIONES” no se corresponde con el contenido de la pantalla. La lista de elementos (Hoteles, Vuelos, Coches, Viajes, etc.) que aparece en la pantalla de “Notificaciones” carece de significado semántico para el usuario ciego que utiliza el lector de pantalla.
3. Cuando el usuario ciego pulsa el botón de la izquierda de la cabecera, VoiceOver lee “GEAR”.

Estas dificultades en la navegación utilizando el lector de pantallas han sido penalizadas por los dos participantes ciegos usuarios de Apple, habiendo calificado estas dificultades como barreras importantes que se producen con una frecuencia alta.

Tanto en iOS como Android, no se ha detectado ningún enlace de Ayuda.

En cuanto al contraste de color, en ciertas partes del contenido como los enlaces no es suficiente, por ejemplo en la plataforma de Android, el texto naranja sobre el fondo claro, como se muestra en la siguiente figura. Además, existen mensajes de notificación cuando se está cargando el listado de preferencias que no cumplen los valores de contraste establecidos en los estándares. Este incumplimiento en el contraste del texto ha supuesto una barrera importante en la navegación del usuario con resto visual de Android, que reporta haberlas encontrado con mucha frecuencia.

Figura 51 Ejemplo de contrastes inadecuados en las dos versiones de Kayak



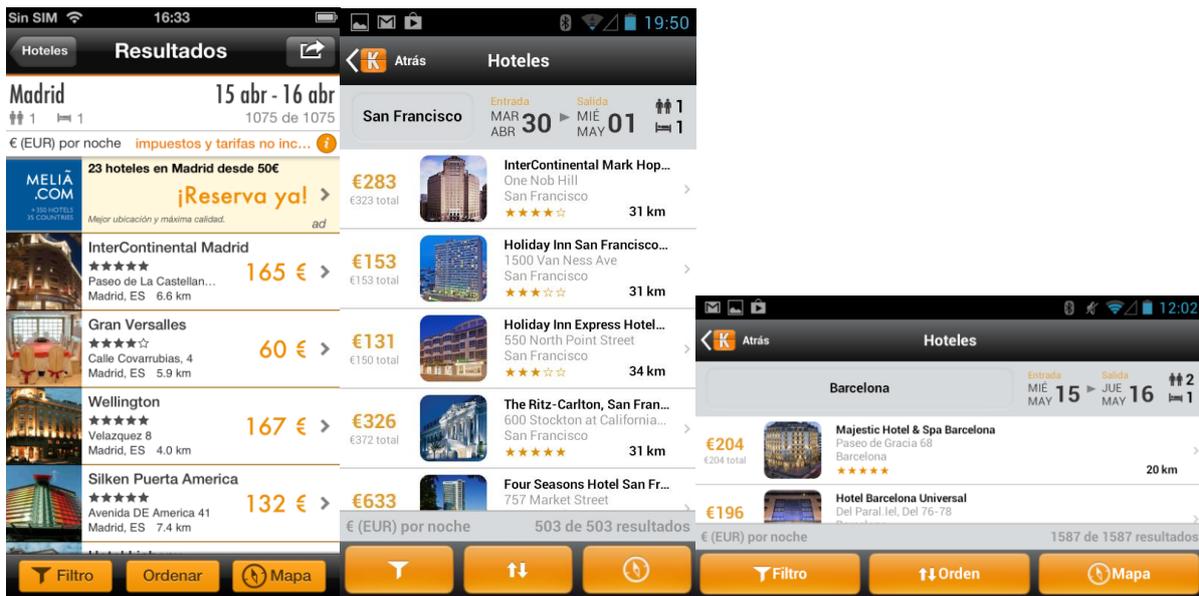
No se ha observado ningún foco en las pantallas evaluadas de los dos entornos, error grave para los usuarios que necesiten la visualización de la navegación en los diferentes elementos de la pantalla. Aunque usuarios de ambos sistemas móviles han informado de esta dificultad, han sido los usuarios de Android quienes han penalizado más esta ausencia; especialmente el usuario con resto visual al que le ha supuesto una barrera muy grave para completar alguna de las tareas.

En iOS, en la pantalla de “Hoteles”, el foco de la “Entrada” y “Salida” aparecen juntos. Como consecuencia, el usuario ciego puede interpretar que es un único botón.

El modelo de información utilizado en ambos entornos es “Press to move forward” que presenta como inconveniente que el usuario puede sentirse perdido si no está seguro de dónde se encuentra dentro de cada una de las pantallas de la aplicación.

La barra de pestañas en la pantalla de los resultados de la búsqueda es muy diferente en ambos entornos. Los iconos en iOS están perfectamente etiquetados para los usuarios, especialmente, personas mayores o con dificultades de comprensión. Mientras que en Android únicamente presentan un icono no estándar en la orientación vertical del dispositivo que dificulta su comprensión, mientras que si se cambia a orientación horizontal, cada uno de los botones presenta un texto asociado al icono. Quizá por este tipo de incumplimientos, el usuario con discapacidad intelectual de Android ha indicado haber tenido importantes problemas para identificar los enlaces y botones de la aplicación en varias de las pantallas.

Figura 52 Ejemplo de menús de navegación diferentes según versiones de Kayak



Se ha detectado en el entorno de Android que en la pantalla de “Vuelos” aparecen varios niveles de navegación por pestañas que permiten la distribución de la información de forma adecuada y organizada en la misma pantalla de formulario. Sin embargo, esto no ocurre en otras pantallas como es el caso de “Hoteles” que no presenta ningún menú de navegación.

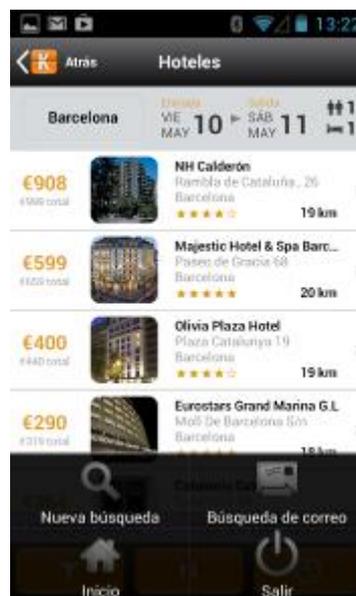
Figura 53 Ejemplo de menús de navegación diferentes en la misma versión Android de Kayak



Por otro lado, el contenido que aparece puede ser difícil de comprender para algunos usuarios, ya que los datos de hora de salida, duración y otros de los diferentes vuelos, aparecen en inglés tanto en Android como en iOS.

En la guía de interfaz de usuario de Android se afirma que aquellos ítems del menú que no promuevan la realización de un ítem concreto de acción se inserten directamente en el “menú overflow” [Menú de navegación que aparece por la acción ejecutada por el usuario] disponible a través del botón “Menú” en el hardware del dispositivo móvil. Además de las barras de navegación que permite Android, uno de los problemas a los que se enfrentan los diferentes perfiles de usuario es que deben recordar la funcionalidad de este menú que es el que se ha utilizado en la aplicación de Kayak tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura 54 Ejemplo de menú de navegación “overflow” en la versión Android de Kayak



Tras pulsar en la búsqueda de hoteles, la pantalla que aparece cuenta con botones sin etiquetar que el lector de pantallas reconoce como “icon nearby search”, “a stepper minus up”, “a stepper plus up” y varios que son reconocidos como “Botón”. Los botones para seleccionar la fecha no cuentan con etiqueta, al igual que en la pantalla después de la búsqueda, el botón “button info small”. Ausencias de etiquetas similares a estas ocurren también en el botón de búsqueda de vuelos “arrow double” y otros textos que no resultan comprensibles. Además, mientras se está realizando la búsqueda de vuelos, existe un valor numérico en porcentaje que indica el porcentaje que lleva buscado, esto no se indica en texto en ningún sitio. Como ya se ha comentado, los usuarios ciegos han penalizado como barrera

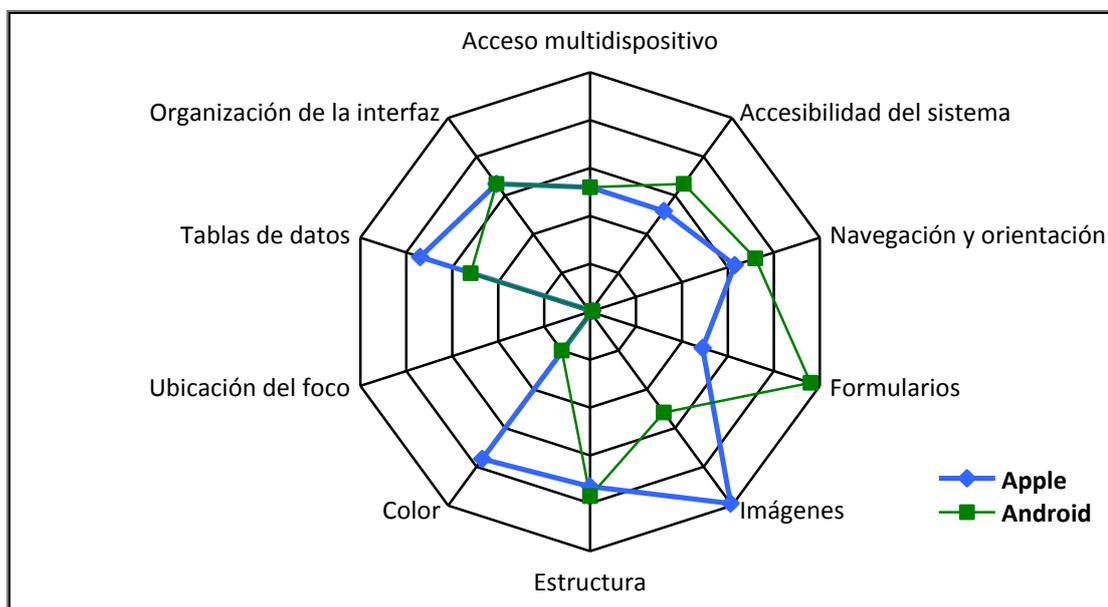
importante esta ausencia de etiquetas en los controles, botones e imágenes, lo que les ha impedido en muchos casos la navegación por la aplicación utilizando su lector de pantallas.

Existen elementos como “Hoteles cerca de mí” y los desplegables para seleccionar la ciudad del hotel, que no son reconocidos como elementos activables. Además, al buscar la ciudad, aparecen varias opciones que no están incluidas dentro de una lista y que tampoco son reconocidas como elementos activables. En los calendarios no se muestran en tablas de datos, así como varios meses que no están marcados como encabezado. En este sentido los usuarios ciegos han informado de importantes dificultades al respecto, donde la mayor parte de los controles de la aplicación no le informaban de su funcionalidad (botones, encabezados, cuadros de edición, etc.) y tenían que ir probando.

En el medio del listado de hoteles se incrusta publicidad, hecho que puede dificultar la navegación y visualización de los contenidos para los usuarios.

Como en otras aplicaciones, cabe destacar positivamente la disponibilidad de uso de la pantalla giratoria y posición horizontal en la versión de Android.

Figura 55 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de kayak para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.9. Renfe

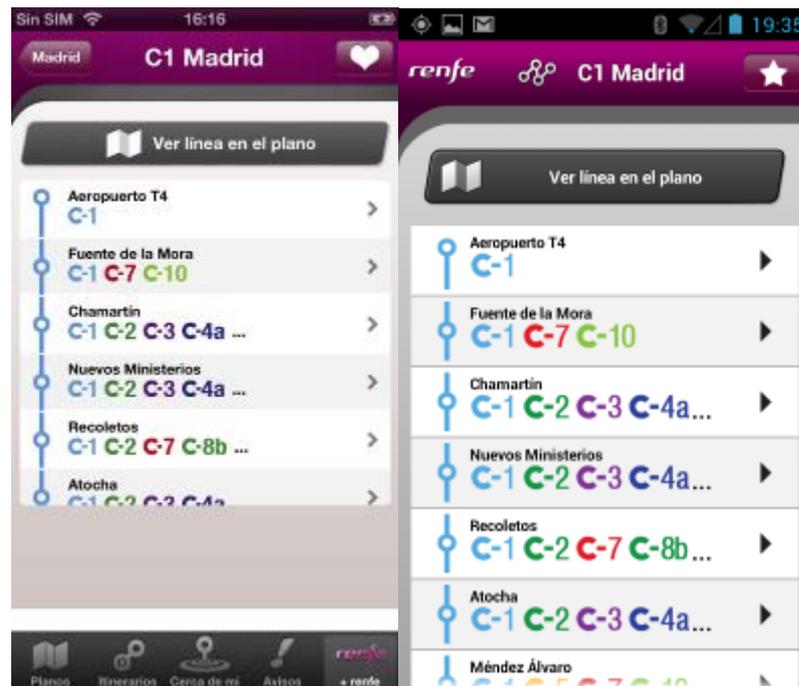
Los resultados del análisis técnico indican que la aplicación no es accesible, al no obtener ninguna estrella en ninguna de las dos versiones. Por su parte, los resultados de la experiencia de usuario le asignan dos estrellas en el caso de la versión de Apple, y una en la de Android, que se corresponden con un nivel de accesibilidad deficiente y muy deficiente respectivamente.

Se ha observado que ambas aplicaciones presentan las mismas funcionalidades en ambos entornos, si bien, se han encontrado diferencias en el cumplimiento de los criterios evaluados como se detalla a continuación.

En cuanto a la visualización de la aplicación, hay que mencionar que el contenido en disposición horizontal no cambia en pantalla giratoria en Android.

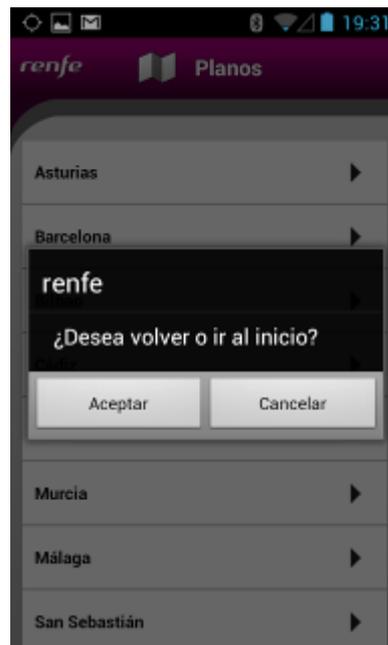
En ambos entornos, se detectan iconos no conocidos. Por ejemplo, en la pantalla de “Itinerarios” aparece un icono a la derecha de la parte superior con dos flechas que no es suficientemente claro sobre su funcionalidad, lo mismo que con el icono de Favoritos. Este icono de Favoritos no es reconocible para un usuario con problemas de contraste tanto en su “modo on” como en su “modo off”. De hecho, los dos usuarios con baja visión del Observatorio han declarado alguna dificultad con el contraste del color en la interfaz de la aplicación. En este mismo icono, no hay ningún tipo de notificación de texto que indique que el botón de Favoritos ha sido activado, por lo que el usuario no recibe ningún feedback o retroalimentación al respecto.

Figura 56 Ejemplo de iconos diferentes con la misma función en la versión Apple y Android de Renfe



Otro problema que se ha detectado desde el punto de vista de la navegación es la notificación o cuadro de diálogo que se abre al presionar sobre el botón de “Renfe” de la barra superior de navegación en Android. La información en este cuadro de diálogo “¿Desea volver o ir al inicio?” no es suficientemente significativo de presentar la funcionalidad de volver a inicio, pues si se presiona dicho botón, no se aprecia ningún cambio ya que la aplicación permanece en la pantalla actual. Cabe mencionar a este respecto que los usuarios con discapacidad auditiva de Apple y el usuario con discapacidad intelectual de Android han apuntado ciertas dificultades en la comprensión de este tipo de mensajes de información y errores, lo cual puede afectar por tanto a aquellos potenciales usuarios con dificultades de lectura.

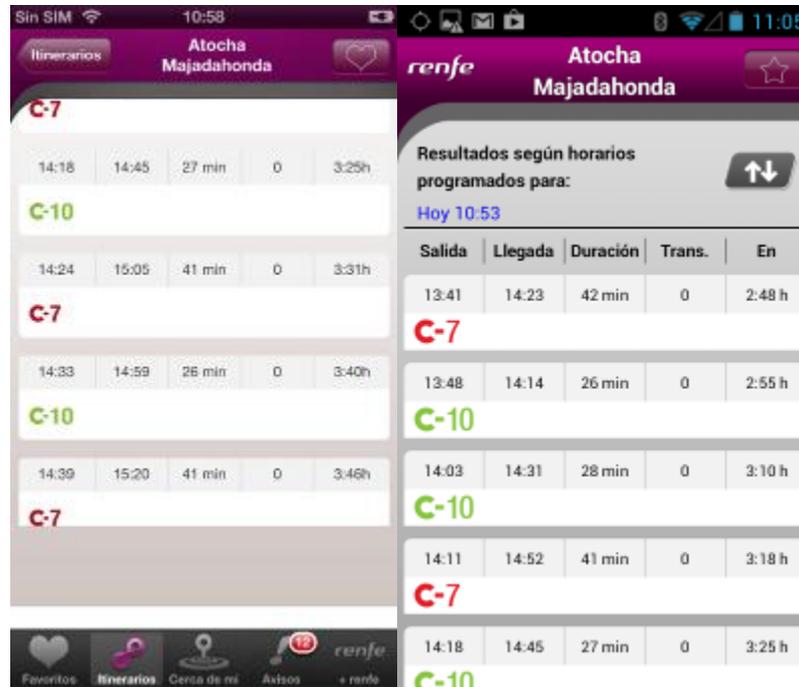
Figura 57 Ejemplo de mensaje poco comprensible en la versión de Android de Renfe



En la pantalla de Itinerarios, Android presenta textos pre-determinados en los diferentes campos de formulario pero iOS no presenta esta información por defecto. Esta circunstancia parece no tener una opinión clara entre los usuarios, pues dos usuarios de cada plataforma han declarado disconformidad, los de Android por ofrecer información o valores por defecto, y los de Apple por lo contrario.

Como buena práctica a resaltar, en esa misma pantalla de visualización de los resultados del itinerario buscado, Android ofrece la posibilidad de asociar los encabezados fijos de la tabla con los diferentes datos de las diferentes líneas a medida que el usuario se mueve sobre la pantalla táctil. Esto no sucede en iOS que, de alguna manera, obliga al usuario a recordar los encabezados de la tabla para saber a qué se refieren cada uno de ellos.

Figura 58 Ejemplo de encabezados de fila fijos en la versión de Android de Renfe en comparación con la versión de Apple



Si se introduce de forma incorrecta los datos de la conexión WiFi en el uso de la aplicación, aparece el siguiente mensaje “Se ha producido un error de la conexión. Vuelva a intentarlo dentro de un momento”. Si el usuario consigue configurar su conexión WiFi de forma correcta, de nuevo, aparece el mismo mensaje, pero no se ha observado un botón que indique de alguna manera que se pueda “Reintentar” o “Actualizar”.

Figura 59 Ejemplo de mensaje incomprensible en la versión Apple de Renfe



Igualmente, si se escribe “Atocha” en el campo de formulario de “Buscar” y se pulsa el botón de “Buscar”, esta estación no aparece cuando se vuelve a la pantalla anterior de Itinerarios. De alguna manera, la aplicación fuerza a pulsar la estación en la lista de resultados pero no avisa de ello.

Figura 60 Ejemplo de pulsación forzada sobre las opciones disponibles en la versión Apple de Renfe



El contraste de color en los enlaces no activos del menú de navegación en la parte inferior en iOS no cumple los valores mínimos. Como se mencionaba antes, el usuario con baja visión de Apple, ha

informado de ciertas dificultades encontradas en la navegación, aunque no graves, debido al incumplimiento del contraste en textos e imágenes.

Figura 61 Ejemplo de contraste inadecuado en la barra de herramientas en la versión Apple de Renfe



En relación al criterio de ubicación del foco en la interfaz, en la misma pantalla de “Itinerarios” no se observa ningún foco, al igual que en la pantalla “Desde” en el único campo de búsqueda, u otras pantallas en la aplicación. Los usuarios que necesiten navegar a través del teclado u otros dispositivos diferentes a los gestos, o con dificultades para visualizar la pantalla y moverse por la interfaz, pueden tener problemas para navegar por la aplicación. Así, algunos de los participantes, como el usuario con resto visual de Android, y los dos usuarios sordos del Observatorio han penalizado este aspecto por dificultades experimentadas en la navegación debido a la ausencia del foco en la interfaz.

En cuanto a la definición de los controles de la aplicación, se han encontrado algunas disconformidades, como el hecho de que las diferentes líneas no son reconocidas como elementos activables por el lector de pantalla en el entorno de Android, o los textos “Desde” y “Hasta” en la versión para iOS. Además, en la aplicación de Android, para acceder a la pantalla de itinerarios hay que pulsar en un botón reconocido como “Menú”, que no es detectado al realizar los gestos normales de navegación con el lector de pantallas, únicamente deslizando el dedo por la misma. Lo mismo sucede con el contenido que se despliega al pulsar en este botón, pues es una capa que se sitúa en la parte inferior de la pantalla cuyo contenido no es reconocido mediante los gestos habituales de navegación, únicamente deslizando el dedo por la pantalla.

En este sentido, los usuarios ciegos de ambos entornos han encontrado dificultades importantes en la navegación con sus productos de apoyo al advertir de que muchos de los controles en la aplicación no informaban de su funcionalidad y tenían que ir probando por las opciones. En esa línea, los usuarios ciegos han penalizado este aspecto al encontrar ciertas dificultades al respecto que les ha obstaculizado la navegación.

Se han detectado algunas pantallas sin títulos y encabezados, como la pantalla en la que se muestran los horarios, que carece de título, o con las estaciones de cada línea en la que debería haber un encabezado que así lo indicase en iOS. Hay que destacar en este sentido, que pese a este incumplimiento, solo uno de los usuarios ciegos de Android, ha manifestado tener alguna dificultad al respecto.

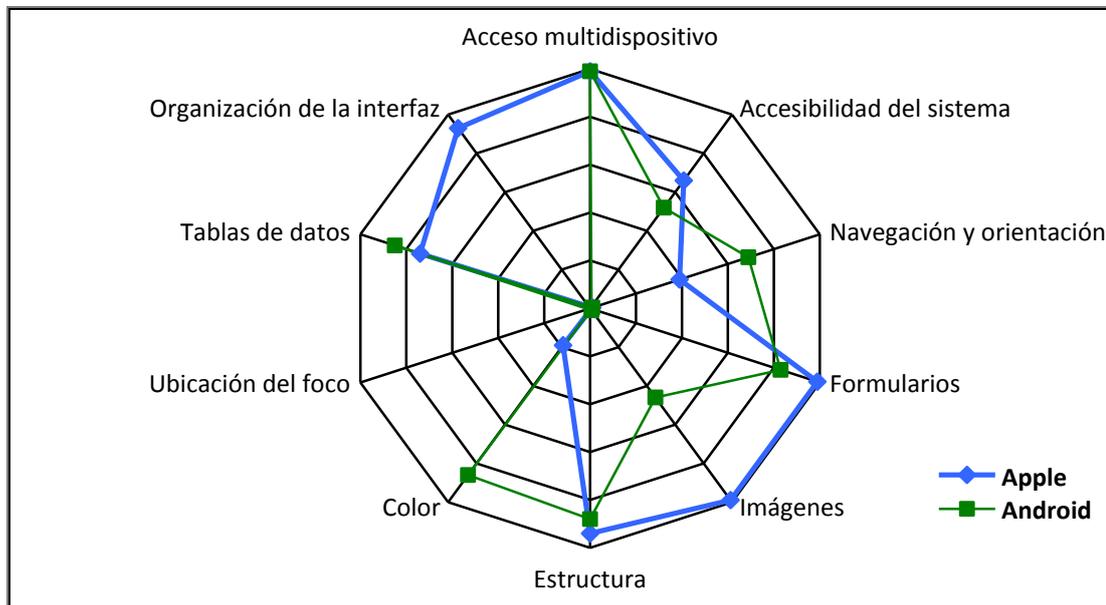
Si el usuario pulsa el botón hardware de indicación hacia atrás del dispositivo móvil en el entorno de Android, aparece la ventana de notificación con la pregunta “¿Desea salir de la aplicación?”. Se ha detectado que el botón Renfe en la barra superior de la pantalla de la aplicación no presenta la misma acción que el botón hardware de atrás del dispositivo móvil. Uno de los usuarios de cada entorno ha registrado algunas dificultades con las notificaciones de la aplicación, al no ser consistentes en todo momento dificultando su comprensión.

La presencia de pestañas en todas las vistas de pantalla de la aplicación debe ser obligatoria de manera que el usuario pueda volver al contenido que necesita. El modelo de organización de navegación en iOS es “Tabbed menu” [Menú de Pestañas], al cual los usuarios están familiarizados. Este menú permite al usuario rápidamente escanear y comprender la completa funcionalidad de la aplicación una vez que es lanzada. En Android, sin embargo, el usuario debe pulsar el botón de “Menú” del hardware en el dispositivo móvil para la lanzar el menú de pestañas.

El menú de navegación en iOS y en Android en la aplicación de Renfe aparece en la parte inferior de la pantalla. Desde el punto de vista de la accesibilidad, un menú de pestañas en la parte inferior de pantalla puede suponer problemas de localización al usuario para acceder a los contenidos principales de la aplicación, si bien, solo tres de los usuarios de Android han apuntado leves dificultades en este sentido, al no estar la navegación posicionada en la parte superior.

Cabe mencionar también en positivo la pestaña “+Renfe”, que presenta un enlace de “Ayuda” que orienta a los clientes de Renfe en los dos entornos de la aplicación.

Figura 62 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Renfe para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.1.10. Booking

Los resultados del análisis técnico en los dos sistemas móviles indican que la aplicación no es accesible, al no obtener ninguna estrella. Por su parte, los resultados de la experiencia de usuario en ambos entornos le asignan dos estrellas, que se corresponden con un nivel de accesibilidad deficiente.

Aunque las puntuaciones recibidas en ambos entornos son las mismas, hay que mencionar que las dos versiones no presentan las mismas funcionalidades en los dos entornos. Por ejemplo, en la pantalla de “Hotel”, Android permite la visualización de “Mis consultas” en la barra superior de acción, mientras que en esa misma pantalla en el entorno iOS este botón no aparece.

Figura 63 Ejemplo de diferentes funcionalidades según versiones de Booking



En iOS, la funcionalidad del icono de “Información” de los botones en la barra de herramientas en la parte inferior de la pantalla sí funciona en disposición horizontal. No se ha observado este cambio en la orientación horizontal en ningún otro proceso en dicha plataforma móvil. Sin embargo, en Android, ningún proceso es visualizado en pantalla giratoria.

Asegurarse de que un target táctil presenta el tamaño correcto significa asegurarse de que un usuario puede pulsarlo. Cuando un usuario falla en la selección de un target táctil tiene como consecuencia que el target táctil no se activará. En la pantalla de inicio de ambos sistemas, se utiliza el control de “Stepper” y existe el problema de que los usuarios no sepan qué valor están cambiando cuando lo utilizan. El tamaño de los iconos de “+” y “-” no cumplen el estándar mínimo recomendado de 20 mm. Esto no ocurre en la pantalla “Elige habitación”, donde se ha utilizado el mismo control pero el tamaño de los iconos “+” y “-” es más grande, con lo que hay menos posibilidad de interferencia de error en el target táctil, y el espacio entre los targets supera la longitud preferida y, como consecuencia, es posible visualizar el número de habitaciones.

En la página de resultados con el listado de todos los hoteles, aparecen tres botones en la parte inferior de la pantalla, donde el botón “Elige una moneda” no cumple los estándares de las guías de interfaz de iOS. Los incumplimientos son el tamaño del icono que no cumple con el estándar, y el espacio entre los targets de “Elige moneda” y “Filtro” que no cumple los 8 mm mínimos.

Este mismo problema se observa en la pantalla de “Hotel” donde aparecen dos botones en la parte inferior de la pantalla en la cual “Elige habitación” presenta unas medidas exageradamente grandes con respecto a su botón adyacente “Favoritos”. Además, en la pantalla de visualización del “Hotel” seleccionado, se han detectado varias barreras:

- El control en la barra de navegación de la parte superior de la pantalla que permite la visualización del hotel siguiente o anterior del listado, no presenta un espacio suficiente entre dicho control y el enlace del contenido, lo que provoca que se produzcan errores en la pulsación.
- Los enlaces del listado, por ejemplo, “Mejor precio garantizado”, “Fecha de entrada” o “Número de coches” presentan una longitud máxima pero el espacio entre targets para evitar las interferencias de error, en centro, no cumplen el estándar mínimo de 6 mm.

La aplicación en el entorno de Android presenta un target visual que no cumple los tamaños mínimos para los iconos en la barra de la parte superior de la pantalla. Este tamaño mínimo del control en las guías de Android de 9 mm tampoco se cumple. Sin embargo, sí cumple el tamaño mínimo recomendado para el target táctil de 6 mm para estos iconos.

En la pantalla de inicio de Booking.com, donde aparece el formulario de búsqueda de hoteles, en la parte superior aparece un icono con el texto “4566” que no es suficientemente descriptivo tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 64 Ejemplo de icono con texto poco descriptivo en la versión Android de Booking



Al abrir la aplicación en iOS, la pantalla que aparece cuenta con algunos botones sin etiquetar que son reconocidos como “BTN secret deal badge”, “BTN user”, “Botón”, “BTN minus seg” o “BTN plus seg” para el lector de pantalla VoiceOver. Por otra parte, las etiquetas de otros botones son detectadas en inglés como “Share”, “Settings” o “About” y después se detecta el texto en español. Otro ejemplo de esta disconformidad ocurre una vez seleccionado el hotel, donde la pantalla siguiente cuenta también con botones sin etiquetar como “BTN-up.png” o “BTN_down.png”, o La pantalla donde se ofrecen los datos de la habitación, en la hay nuevamente muchos botones sin etiquetar. Por estos incumplimientos, los dos usuarios ciegos y el usuario sordo de Apple han encontrado, precisamente, dificultades importantes en la identificación de enlaces y botones en la aplicación. Además, estas dificultades afirman haberlas encontrado además con una frecuencia media-alta.

Existen además bastantes botones sin etiquetar e imágenes sin alternativa textual, aspecto que han penalizado de manera severa los usuarios ciegos de Apple, al haber experimentado serios obstáculos en la navegación por la aplicación por la ausencia de alternativas a los elementos visuales. En este sentido, se ha observado que si se intenta pulsar sobre alguna de las estrellas o incluso pulsar el icono amarillo de “Me gusta” junto a las estrellas, la aplicación no interactúa o no responde. Es decir, no es posible puntuar una estrella.

Figura 65 Ejemplo de iconos de estrellas no operativas en la versión Android de Booking



Es muy complicado moverse por los diferentes hoteles con el lector de pantalla en iOS, ya que el foco del lector de pantallas se comporta de forma errática y cuesta desplazarse por los resultados, con lo que el usuario debe deslizar el dedo por la pantalla para encontrar lo que busca. Además, para añadir

una habitación a la reserva, hay que pulsar en el signo “+”, el cual no es detectado por el lector de pantallas en Android, con lo que se debe ir probando a pinchar en las diferentes imágenes sin alternativa textual.

En este sentido, los propios usuarios ciegos han apuntado barreras en la manera en que su producto de apoyo ha funcionado al interactuar con los diferentes controles de la aplicación, precisamente por la incorrecta definición de dichos controles.

Cabe resaltar en positivo, que se han proporcionado claves de navegación para permitir a los usuarios saber dónde se encuentran y cómo conseguir volver a la pantalla anterior.

Por otra parte, durante el análisis técnico, ha aparecido una notificación que presenta un doble problema tanto para iOS como para Android. Por una parte, no se puede leer en toda su extensión porque no aparece toda la información (el texto es: “2 personas acaban de consultar este”) como muestra la siguiente figura, y por otro lado, la duración en el tiempo es corta y muy limitada, por lo que es posible que no se acceda a su lectura para cualquier perfil de usuario definido.

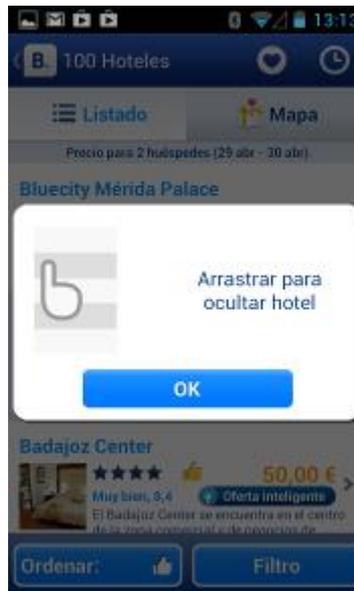
Figura 66 Ejemplo de notificación de texto con tiempo limitado para su visualización en la versión Apple de Booking



En las guías de interfaz de usuario de iOS, en su apartado de notificaciones se especifica testear la apariencia de las notificaciones en ambas orientaciones, sin embargo, no es posible visualizar las notificaciones en posición horizontal. Por otra parte, en la pantalla del listado de todos los hoteles que se muestra a continuación, se ha observado una notificación con la siguiente información: “Arrastrar

para ocultar hotel”. Realizar esta acción en esta pantalla puede resultar difícil o incluso imposible para usuarios con discapacidad física. Pese a estas disconformidades, los usuarios parecen no haber encontrado barreras importantes relativas a la consistencia de las notificaciones, pues tan solo, uno de ellos, el usuario con discapacidad intelectual de Android, ha informado de leves dificultades al respecto.

Figura 67 Ejemplo de texto con acción no accesible para la discapacidad física en la versión Android de Booking



No se han detectado descripciones de los campos obligatorios en ninguna plataforma móvil en la pantalla de “Datos de la reserva”, y algunos de los controles del formulario no cuentan con etiquetas adecuadas, como el conmutador para activar si el cliente es o no fumador (el lector de pantallas lo reconoce como “SGN uitlegpin”). En ese contexto, cabe mencionar que los usuarios ciegos de Android han experimentado leves obstáculos en la cumplimentación de formularios por problemas con el etiquetado de los controles. Pese a que el análisis técnico de los expertos ha detectado esta disconformidad en ambas plataformas, los usuarios ciegos de Apple no han mencionado dificultades al respecto, si bien, el usuario sordo sí ha manifestado alguna dificultad al respecto.

Hay que resaltar como buena práctica sin embargo, que al enviar el formulario, si se ha rellenado incorrectamente, en la aplicación aparece una ventana de alerta que lo indica de forma correcta.

Se hace necesario ofrecer ayuda o una pequeña introducción de uso de la aplicación, especialmente para las personas mayores o con discapacidad intelectual que les guíe para la primera vez que utilizan la aplicación de Booking. En el entorno de iOS, la pantalla de inicio presenta un enlace

de información “info” que ayuda a la orientación del usuario principiante, mientras que en Android, no se ha detectado una pantalla de ayuda para la orientación de la aplicación.

En cuanto al criterio de color, según el análisis técnico experto, el contraste de color del contenido en encabezados, controles de formulario y enlaces no es suficiente. Especialmente compleja es la pantalla “Elige habitación” en la que los colores seleccionados (azul [RVA 1, 147, 255], rojo [RVA 255, 0, 0], verde [48, 151, 0] y naranja [253, 183, 0]) no cumplen los valores mínimos de contraste. Esto supone un problema grave para el perfil de resto visual en las dos plataformas móviles, que en esa línea han informado de dificultades para acceder a la información.

Figura 68 Ejemplo de selección de colores que no cumplen los valores mínimos de contraste en la versión Apple de Booking



La ubicación del foco no es visible una vez que este desaparece del campo de formulario “Destino” en la pantalla de inicio. En general, en las diversas pantallas de la aplicación, resulta muy difícil localizar la ubicación del foco, si bien, en la pantalla de “Datos de la reserva”, el foco parece adecuado ya que el cursor se posiciona justamente sobre el campo “Nombre”, primer elemento del formulario a rellenar. La ausencia del foco en algunas secciones de la aplicación parece haber dificultado la navegación al participante con discapacidad intelectual de Apple, si bien, el resto de usuarios no han experimentado problemas al respecto.

El modelo de información en los dos entornos es “Press to move forward” [“Pulsar para avanzar”] donde el usuario navega a través del contenido, generalmente, seleccionando categorías,

sub-categorías dentro del contenido y moviéndose hacia delante del contenido nuevo relacionado. Este menú presenta como ventaja el mantener al usuario comprometido con el contenido. Sin embargo, el usuario puede sentirse perdido si no está seguro de dónde se encuentra dentro de una estructura de navegación.

Aparece un menú de pestañas (“Listado” y “Mapa”) en la pantalla de resultados de todos los hoteles en ambas plataformas, si bien cabe resaltar algunas disconformidades como el contraste insuficiente del texto sobre el fondo del botón, el tamaño insuficiente en los iconos y la interferencia de error en los targets táctiles.

En cuanto al uso de encabezados y marcado de listas, se observan algunos incumplimientos, como las diferentes opciones ofrecidas como resultados de búsqueda, que no están incluidas en una lista y no son reconocidas como elementos activables. En la aplicación de iPhone, en la navegación con el lector de pantallas se encuentran páginas que carecen de estructura de encabezados y de listas para mostrar la información. También se han detectado pantallas que tienen título pero no está marcado como cabecera. Estos incumplimientos en cuanto a los títulos de sección, encabezados y marcados de listas, han sido penalizados por algunos de los usuarios ciegos del observatorio, al encontrarse con ciertos obstáculos en la navegación utilizando su producto de apoyo.

Hay que mencionar como buena práctica, que en el entorno de Android permite la visualización de un “globo descriptivo” al mantener pulsado el botón en la barra superior de acción. Por ejemplo, en la parte superior de la pantalla de “Hotel”, el usuario puede conocer la funcionalidad del icono leyendo este globo descriptivo tanto de “Favoritos” como “Actividad reciente”.

Figura 69 Ejemplo de visualización del globo descriptivo en los iconos sin texto asociado en la versión Android de Booking

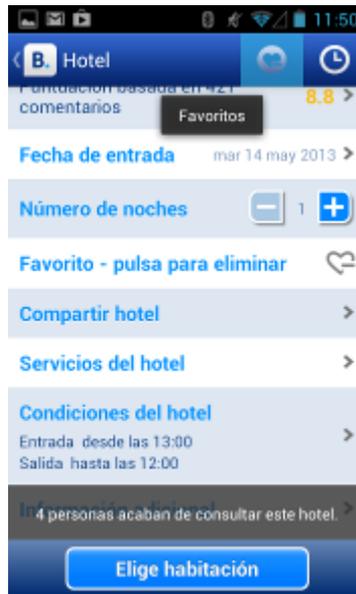
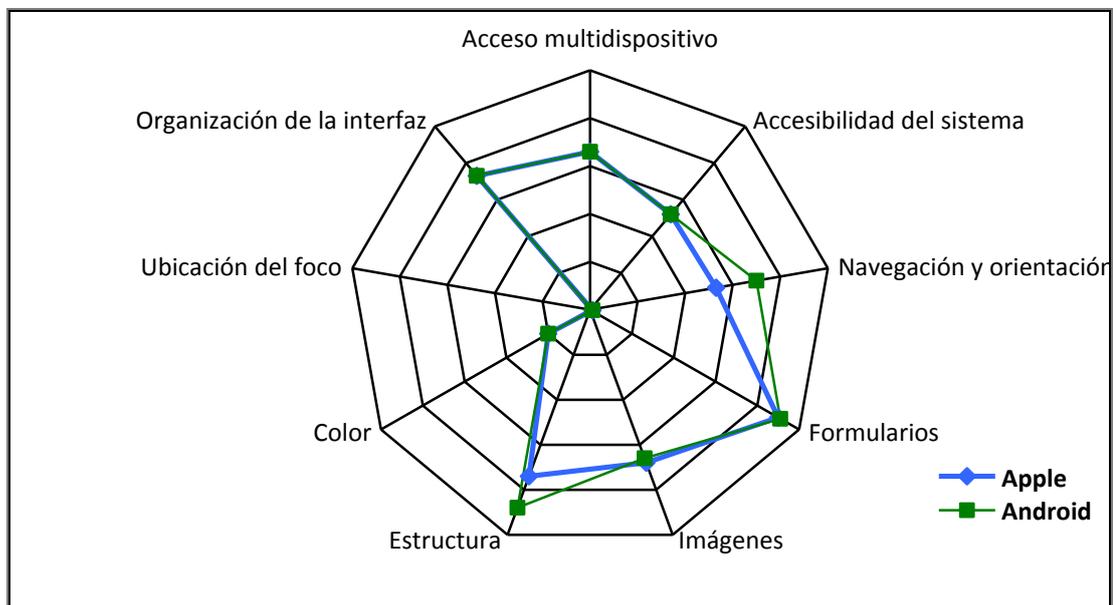


Figura 70 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación en la aplicación de Booking para Apple y Android



Fuente: Elaboración propia

5.2. Análisis por criterio de verificación

Como se recoge en la siguiente tabla, para el conjunto de la muestra de aplicaciones analizada, los diferentes criterios evaluados obtienen globalmente por igual en ambos entornos móviles, Apple y Android, una penalización grave como resultado del análisis técnico, y moderada, como resultado de la experiencia de usuario. Tal y como se ha comentado anteriormente, los usuarios tienen por lo general una mirada más positiva y menos crítica en sus evaluaciones que los expertos en accesibilidad que han realizado el análisis técnico.

En las versiones de las aplicaciones para Apple, en el análisis técnico, varios criterios presentan incumplimientos graves, con una puntuación inferior a 6,5 (se trata de los criterios correspondientes a Navegación y Orientación, Color, Ubicación del foco, Multimedia y Organización de la interfaz), uno presenta un incumplimiento leve, es decir, obtiene una puntuación superior a 9 (el criterio de Sonido), y el resto de criterios presentan un incumplimiento moderado.

En cuanto a las versiones para Android, los resultados son similares. En el análisis técnico, casi los mismos criterios obtienen incumplimientos graves (Navegación y Orientación, Imágenes, Color, Ubicación del foco, y Organización de la interfaz), y nuevamente sólo el criterio del Sonido presenta un incumplimiento leve; el resto de criterios presentan también incumplimiento moderado.

Por otra parte, en la experiencia de los usuarios, el único criterio que presenta un incumplimiento grave es el de Tabla de datos en Apple, e Imágenes en Android, mientras que los que presentan un incumplimiento leve son Estructura y Multimedia en Apple, y Color en Android; el resto tienen un cumplimiento moderado.

Tabla 6 Puntuación y grado de penalización de los criterios evaluados en el análisis técnico y la experiencia de usuarios de las aplicaciones Apple y Android

Aplicación	Media puntuac. Análisis Técnico APPLE	Grado penaliz. Análisis Técnico APPLE	Media puntuac. Exper. Usuario APPLE	Grado penaliz. Exper. Usuario APPLE	Media puntuac. Análisis Técnico ANDROID	Grado penaliz. Análisis Técnico ANDROID	Media puntuac. Exper. Usuario ANDROID	Grado penaliz. Exper. Usuario ANDROID
Acceso multidispositivo	8,47	Moderado	8,44	Moderado	8,19	Moderado	8,94	Moderado
Accesibilidad del sistema	7,52	Moderado	7,52	Moderado	6,99	Moderado	7,80	Moderado
Navegación y orientación	5,71	Grave	7,40	Moderado	6,28	Grave	8,40	Moderado
Formularios	8,90	Moderado	6,62	Moderado	8,69	Moderado	8,89	Moderado

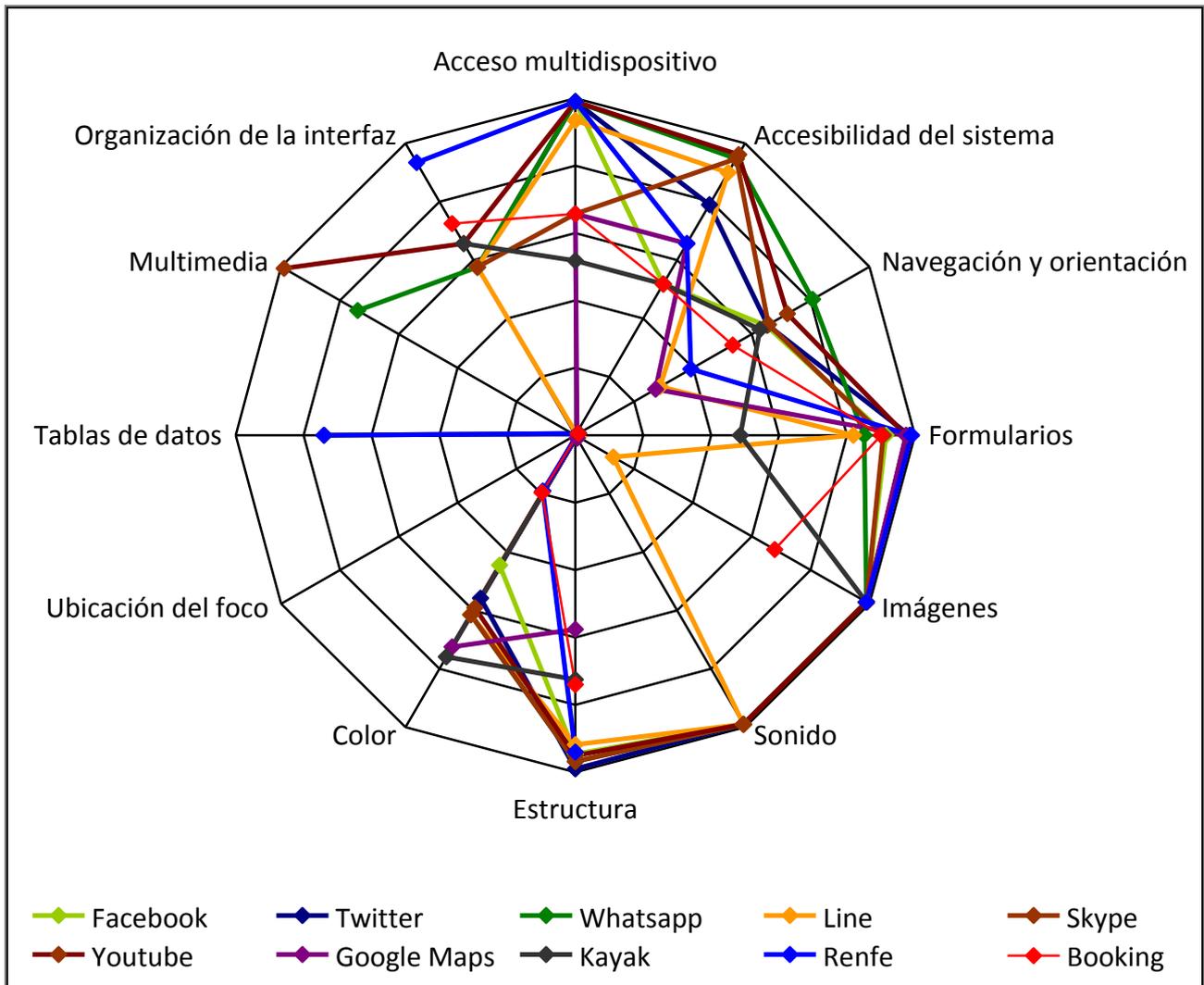
Aplicación	Media puntuac. Análisis Técnico APPLE	Grado penaliz. Análisis Técnico APPLE	Media puntuac. Exper. Usuario APPLE	Grado penaliz. Exper. Usuario APPLE	Media puntuac. Análisis Técnico ANDROID	Grado penaliz. Análisis Técnico ANDROID	Media puntuac. Exper. Usuario ANDROID	Grado penaliz. Exper. Usuario ANDROID
Imágenes	8,83	Moderado	6,76	Moderado	5,78	Grave	5,21	Grave
Sonido	10,00	Leve	6,90	Moderado	10,00	Leve	--	--
Estructura	8,82	Moderado	10,00	Leve	8,37	Moderado	7,56	Moderado
Color	5,41	Grave	8,74	Moderado	5,58	Grave	9,16	Leve
Ubicación del foco	0,00	Grave	6,61	Moderado	1,00	Grave	7,43	Moderado
Tablas de datos	7,50	Moderado	6,49	Grave	6,94	Moderado	8,64	Moderado
Multimedia	5,83	Grave	9,34	Leve	8,52	Moderado	8,06	Moderado
Organización de la interfaz	5,94	Grave	8,42	Moderado	5,24	Grave	8,98	Moderado
PROMEDIO TOTAL	4,54	Grave	6,75	Moderado	4,54	Grave	7,01	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Como se ha comentado en secciones anteriores, la tendencia general es que el análisis técnico experto sea más crítico que la evaluación de los usuarios. Esto mismo se puede comprobar en las puntuaciones de la tabla anterior, pero cabe resaltar alguna excepción. En el caso de Apple, los criterios de Sonido y Tablas de datos han sido más penalizadas por los usuarios que por los expertos. Por ejemplo, en el caso de las tablas de datos, el usuario con discapacidad auditiva ha manifestado dificultades importantes para interpretar las tablas que aparecen en la aplicación de Renfe, lo que ha penalizado de manera importante este criterio. En el caso de Android, en general, en todos los criterios, los usuarios han valorado igual o mejor que los expertos.

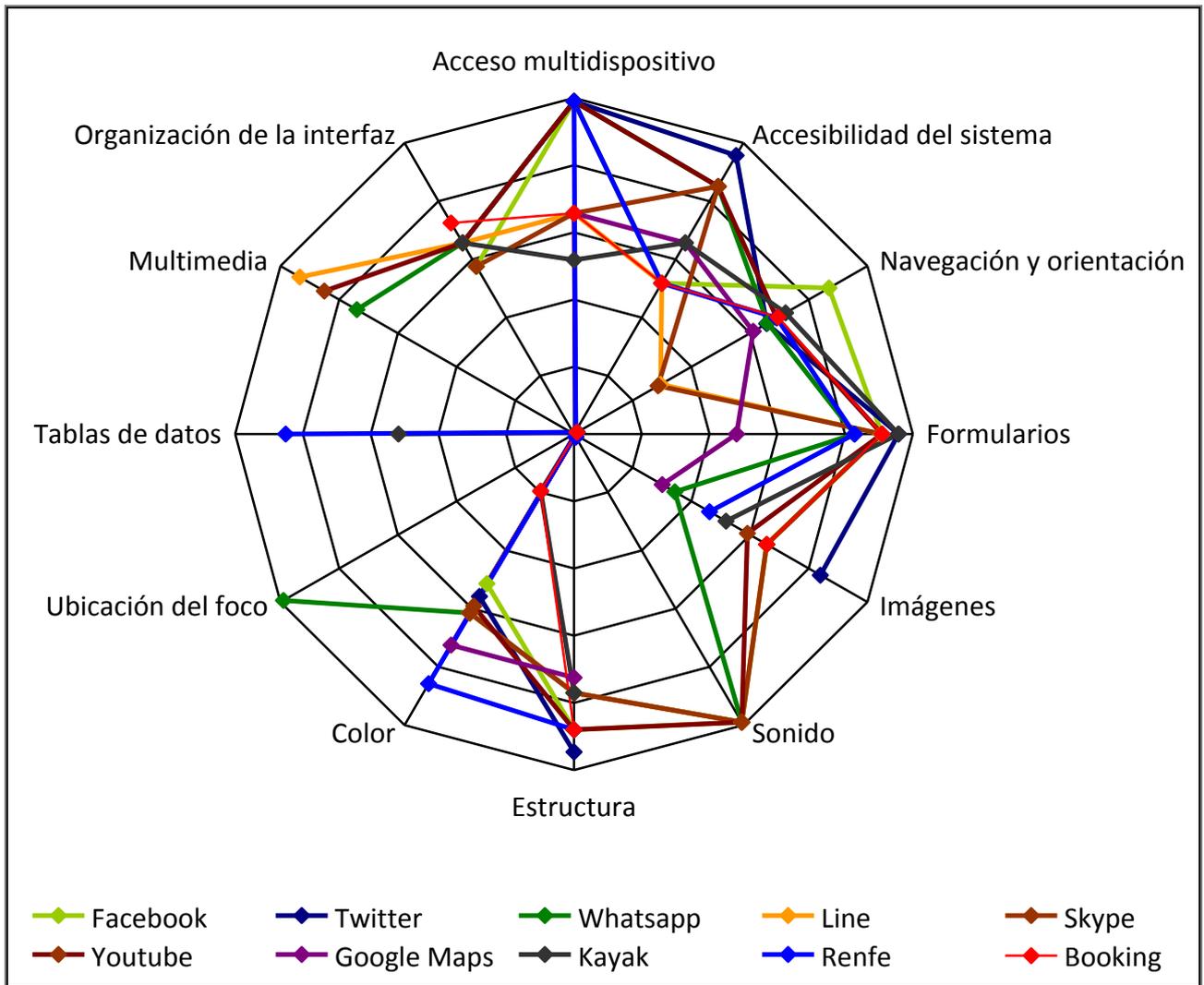
Las Figura 71 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación y Figura 72 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación de aplicaciones Android presentan, de manera gráfica, las puntuaciones en los diferentes criterios obtenidas a partir del análisis técnico en los dos entornos móviles para las diez aplicaciones de la muestra. De este modo, se pueden comparar los resultados de las diferentes plataformas en cada criterio analizado. Como muestran los gráficos, el criterio de Sonido alcanza una puntuación alta (barrera leve) en todos los portales que presentan respuesta sonora, mientras que en el resto de criterios las puntuaciones varían de forma importante de un portal a otro. El criterio de Ubicación del foco es el que tiene un incumplimiento total en todas las plataformas, con la excepción de WhatsApp en su versión para Android, en la que no hay barrera.

Figura 71 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación de aplicaciones Apple



Fuente: Elaboración propia

Figura 72 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación de aplicaciones Android



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación de aplicaciones Apple

Criterio	Facebook	Twitter	WhatsApp	Line	Skype	Youtube	Google Maps	Kayak	Renfe	Booking
1. Acceso multidispositivo	10,00	10,00	10,00	9,44	6,67	10,00	6,67	5,28	10,00	6,67
2. Accesibilidad del sistema	5,28	8,00	9,58	9,10	9,58	9,72	6,67	5,28	6,67	5,28
3. Navegación y orientación	6,60	6,64	8,17	2,98	6,67	7,31	2,83	6,38	4,03	5,45
4. Formularios	9,25	9,94	8,61	8,29	9,17	9,84	9,84	4,96	10,00	9,11
5. Imágenes	10,00	10,00	10,00	1,39	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	6,88
6. Sonido	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	--	--	--	--
7. Estructura	9,56	10,00	9,78	9,28	9,78	9,61	5,86	7,35	9,50	7,50
8. Color	4,55	5,68	6,25	6,25	6,25	6,01	7,35	7,69	2,01	2,06
9. Ubicación del foco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	7,50	7,50	--
11. Multimedia	--	--	7,50	0,00	--	10,00	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	6,67	0,00	6,67	9,44	7,35
PROMEDIO TOTAL	4,52	5,03	5,19	3,89	5,07	5,20	3,45	4,72	4,29	4,01

Fuente: Elaboración propia

NOTA: Tanto las puntuaciones totales como las puntuaciones por proceso se han establecido sobre una escala de 0 a 10 puntos.

Tabla 8 Puntuación de accesibilidad en el análisis técnico por criterio de verificación de aplicaciones Android

Criterio	Facebook	Twitter	WhatsApp	Line	Skype	Youtube	Google Maps	Kayak	Renfe	Booking
1. Acceso multidispositivo	10,00	10,00	10,00	6,67	6,67	10,00	6,67	5,28	10,00	6,67
2. Accesibilidad del sistema	5,28	9,67	8,61	5,28	8,61	8,61	6,67	6,67	5,28	5,28
3. Navegación y orientación	8,79	6,67	6,70	3,05	2,97	7,01	6,21	7,31	7,01	7,05
4. Formularios	9,19	9,68	8,38	9,17	9,19	9,19	4,90	9,68	8,38	9,19
5. Imágenes	6,67	8,50	3,54	6,67	6,67	6,01	3,11	5,28	4,72	6,67
6. Sonido	10,00	--	10,00	10,00	10,00	10,00	--	--	--	--
7. Estructura	8,90	9,56	7,80	7,80	7,80	8,90	7,35	7,80	8,90	8,90
8. Color	5,24	5,68	6,25	6,25	6,25	6,01	7,35	2,06	8,68	2,06
9. Ubicación del foco	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	5,28	8,61	--
11. Multimedia	--	--	7,50	9,44	--	8,61	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	5,86	6,67	6,67	6,67	5,86	6,67	0,00	6,67	0,00	7,35
PROMEDIO TOTAL	4,64	4,92	6,21	4,60	4,62	5,10	3,37	4,23	3,48	4,23

Fuente: Elaboración propia

NOTA: Tanto las puntuaciones totales como las puntuaciones por proceso se han establecido sobre una escala de 0 a 10 puntos.

6. Conclusiones y recomendaciones técnicas

En general, a partir de los resultados de este estudio del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, cabe concluir que el nivel de accesibilidad de las aplicaciones móviles contempladas en ambos entornos móviles, Apple y Android, es todavía muy deficiente.

Los usuarios con discapacidad de estas aplicaciones, de las que ya hacen uso gran parte de la población española usuaria de móviles inteligentes, encuentran graves barreras que limitan, o incluso impiden completamente la realización de algunas tareas y acceder a algunas funciones de las aplicaciones, por la falta de accesibilidad en las mismas.

Desde esta aproximación ofrecida por el Observatorio para las aplicaciones analizadas, tan sólo en un par de aplicaciones, YouTube y Twitter en sus versiones para Android, parecen observarse indicios de satisfacción por parte de los usuarios en términos de accesibilidad. Sin embargo, en general, desde el punto de vista técnico-experto, todas las aplicaciones móviles analizadas en sus dos versiones (para Apple y Android) parecen no haber apostado todavía por el diseño para todos en el acceso a sus contenidos y funciones.

Los dispositivos móviles ejecutan sus aplicaciones nativas en las dos plataformas evaluadas: Android y Apple (iOS). Estas plataformas suelen identificarse con el sistema operativo que utilizan estos dispositivos móviles. Estos sistemas operativos diferentes hacen que una aplicación nativa para un dispositivo concreto resulte incompatible para otro dispositivo de otra plataforma.

Cada una de las plataformas evaluadas posee diferencias importantes en el soporte de accesibilidad tanto en su capa de accesibilidad como en el catálogo de productos de apoyo compatibles. Esto provoca que una aplicación nativa pueda obtener un resultado de evaluación de accesibilidad totalmente distinto a la misma aplicación para otra plataforma.

Estas diferencias pueden originarse en la carencia de opciones de personalización al tratarse de un sistema operativo o una plataforma que no permite el uso de temas visuales, ampliación de la pantalla, etc.

También las diferencias entre las plataformas vienen determinadas por su capa de accesibilidad ya que es esta capa de accesibilidad la que permitirá a los productos de apoyo acceder a los diversos contenidos y controles de la interfaz de la aplicación.

Las aplicaciones deben utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su accesibilidad. Siempre que sea posible, las aplicaciones deberán utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario. Este principio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo de la aplicación desarrollada. Al analizar a nivel técnico una aplicación nativa es imprescindible la evaluación con los productos de apoyo de serie tanto de iOS como de Android y, actualmente, el aumento del tamaño de texto es insuficiente en ambos entornos.

Por otro lado, ninguno de los dos entornos móviles evaluados permite la configuración del alto contraste en su capa de accesibilidad.

6.1. Limitaciones tecnológicas actuales en los entornos móviles

En la evaluación técnica se han encontrado las siguientes limitaciones en los dos entornos móviles en lo que respecta a la sistematización de criterios de accesibilidad:

6.1.1 Fuentes grandes

En relación a las fuentes grandes, es necesario explicar tres limitaciones:

1. El modo de fuente grande es incompleto (iOS, Android).
2. La configuración de fuente grande funciona únicamente con algunas aplicaciones por defecto (iOS) y en algunos campos de formulario (iOS, Android).
3. La gran mayoría de las aplicaciones móviles utilizan iconos que con la opción de texto grande (Android) resulta insuficiente especialmente para usuarios con discapacidad visual y personas mayores. El enfoque para iOS es utilizar la configuración de Zoom que está integrada en el sistema operativo. Para Android, no existe esta alternativa.

6.1.2 Alto contraste

1. No existe la configuración de alto contraste (iOS, Android).
2. El modo de inversión en iOS es la inversión de todo (contraste bueno y malo).
3. El contraste adecuado debe ser proporcionado por la aplicación.

6.1.3 Orientación del dispositivo

Los recursos de accesibilidad del sistema en Android presentan la posibilidad de seleccionar la pantalla giratoria. Sin embargo, iOS no presenta esta opción en sus ajustes de accesibilidad.

Esta opción ha sido evaluada dentro del criterio de los servicios de accesibilidad del sistema. Cualquier persona espera usar sus dispositivos en cualquier orientación. Se necesita determinar cómo responder a esta expectativa dentro del contexto de la aplicación y la tarea que ejecuta. Esta expectativa afecta a los usuarios de iPhone de diferentes maneras ya que la pantalla de Home es visualizada únicamente en orientación vertical con el botón Home en la parte inferior. Esto lleva a los usuarios a pensar que las aplicaciones de iPhone se lancen en esta orientación por defecto.

6.1.4 Tablas de datos

Actualmente, no existe en iOS un control de tabla propiamente dicho, al menos hasta otoño de este año 2013. En Android existe el marcado “GridView” que no presenta un “headerCell” por lo que no se pueden identificar celdas de encabezado. Por lo tanto, hasta la implementación en la capa de accesibilidad de estos entornos móviles, no es posible su evaluación en las aplicaciones nativas móviles.

6.1.5 Navegación por desplazamiento visual del foco

La navegación visual por foco permite a los usuarios con discapacidad física saltar paso a paso a través de los controles de la interfaz de usuario utilizando un control direccional. Los controles direccionales pueden ser físicos, como un trackball o virtuales.

Para asegurar que los usuarios pueden navegar a través de la aplicación utilizando únicamente un control direccional, es necesario verificar que todos los controles de la interfaz de usuario pueden ser alcanzados y activados sin utilizar la pantalla táctil.

Android permite esta opción de accesibilidad en los atributos de los elementos de la interfaz de usuario. Sin embargo, iOS no habilita la visualización del foco sin utilizar VoiceOver. Sin este producto de apoyo, el remarco de ubicación o foco es transparente.

6.1.6 Tamaños de los controles

No existe un estándar pero a pesar de esta limitación, se ha hecho necesario evaluar los targets táctiles para detectar los posibles errores de interferencia teniendo en cuenta las referencias de las dos guías de interfaz de usuario de iOS y Android.

Targets táctiles:

Mínimo: 6 mm

Preferido: 8 mm

Espacio entre targets para evitar interferencias de error, en centro:

Mínimo: 8 mm

Preferido: 10 mm

A continuación se presentan las principales conclusiones extraídas en cada entorno móvil analizado en el presente estudio, así como un conjunto de recomendaciones técnicas a tener en cuenta para la mejora del nivel de accesibilidad en los mismos.

6.2. Conclusiones por sistema operativo móvil

6.2.1. Aplicaciones Apple

Las conclusiones extraídas por el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, en relación a la accesibilidad de las aplicaciones móviles de Apple, son las siguientes:

- **El análisis técnico arroja unos resultados negativos.** Ninguna aplicación alcanza un nivel de accesibilidad mínimo aceptable. Facebook, Twitter, WhatsApp, Skype, YouTube y Kayak se caracterizan por tener una accesibilidad muy deficiente (una estrella) y el resto son consideradas totalmente inaccesibles (ninguna estrella).
- **Los resultados de la experiencia de usuario aportan una visión más positiva aunque ninguna aprueba en accesibilidad.** Las aplicaciones de Facebook, WhatsApp, Skype, YouTube, Kayak, Renfe y Booking alcanzan un nivel de accesibilidad deficiente (con dos estrellas), y el resto obtienen un nivel de accesibilidad muy deficiente (una estrella).
- Por criterios, en **el análisis técnico destacan Navegación y orientación, Color, Ubicación del foco, Multimedia y Organización de la interfaz con penalizaciones muy graves** en el conjunto de aplicaciones móviles, mientras que el Sonido es el único criterio que destaca por un alto grado de cumplimiento.
- **Los resultados por criterios en la experiencia de usuario ofrecen una perspectiva algo más positiva:** el criterio de Tablas de datos ha concentrado las puntuaciones más bajas, mientras que Estructura y Multimedia han obtenido las valoraciones más positivas.

6.2.2. Aplicaciones Android

En el caso del entorno Android, las conclusiones extraídas por el Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet, en relación a la accesibilidad de sus aplicaciones móviles son las siguientes:

- **El análisis técnico arroja unos resultados muy negativos.** Al igual que en las versiones de Apple, de las diez aplicaciones móviles evaluadas, cuatro son completamente inaccesibles (ninguna estrella): GoogleMaps, Kayak, Renfe y Booking; mientras que el resto tan solo consiguen una estrella, es decir, tienen una accesibilidad muy deficiente. Por tanto, no hay ninguna aplicación que obtenga las tres estrellas o un nivel de accesibilidad mínimamente aceptable.
- **Los resultados de la experiencia de usuario aportan una visión algo más positiva en algunas aplicaciones.** Dos aplicaciones han alcanzado un nivel de accesibilidad aceptable (tres estrellas), YouTube y Twitter. Facebook, Skype, Kayak y Booking obtienen un nivel de accesibilidad deficiente (dos estrellas) y el resto se caracterizan por un nivel muy deficiente (una sola estrella).
- Por criterios, en **el análisis técnico destacan Navegación y orientación, Imágenes, Color, Ubicación del foco y Organización de la interfaz con penalizaciones graves** de media las aplicaciones Android. Al igual que en Apple, el Sonido es el único criterio que destaca por un alto grado de cumplimiento en aquellas aplicaciones en las que hay salida sonora de información. El resto de criterios obtienen penalizaciones intermedias.
- **Los resultados por criterios en la experiencia de usuario ofrecen una panorámica algo más positiva,** donde el criterio de Imágenes ha obtenido la puntuación más baja, mientras que el Color es el que menos penalizaciones acumula.

6.3. Por criterios de verificación

Con vistas a orientar ciertas actuaciones que contribuyan al aumento de la accesibilidad de las aplicaciones móviles de los entornos iOS y Android evaluados en el estudio, desde el equipo del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet se establecen las siguientes **recomendaciones** según los criterios de verificación analizados:

❖ Acceso multidispositivo:

- Analiza las condiciones de visualización y funcionalidad de las distintas aplicaciones con diferentes plataformas móviles para que sea coherente en funcionalidad y visualización a través de distintos dispositivos: el modelo iPhone 5 con el Sistema Operativo iOS 6.0.2, iPhone 4S con el Sistema Operativo iOS 6.1.3, Nexus S con Android 4.1.2 y Nexus 4 con

Android 4.1.2. Su incumplimiento, es decir, la aparición de problemas o diferencias de visualización o funcionalidad según el sistema operativo y el dispositivo, afecta tanto a personas sin discapacidad como a usuarios con deficiencia visual.

❖ **Accesibilidad del sistema:**

- Las aplicaciones deben utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su accesibilidad. Siempre que sea posible, las aplicaciones deberán utilizar elementos comunes y estándar de la interfaz de usuario. Este principio es esencial para la compatibilidad con los productos de apoyo de la aplicación desarrollada.
- La aplicación deberá usar los controles de interfaz de usuario integrados del sistema operativo siempre que sea posible, ya que estos componentes proporcionan por defecto el soporte de accesibilidad necesario para que funcionen correctamente los servicios de accesibilidad de los sistemas operativos y de los productos de apoyo.

❖ **Navegación y Orientación** (Distribución coherente de los contenidos/Títulos de sección/Identificación de enlaces y botones):

- Un estilo de presentación coherente entre las pantallas permite a los usuarios localizar los mecanismos de navegación más fácilmente, pero también permite saltar más rápidamente los mecanismos de navegación para encontrar los contenidos más importantes. Este hecho ayuda a las personas con discapacidad en el aprendizaje y la lectura, pero también facilita la navegación a todos los usuarios. Si la navegación es más predecible, esto aumentará la probabilidad de que el usuario encuentre la información en un sitio o la evite si así lo desea.
- El título de las pantallas debe describir claramente el contenido de la pantalla y diferenciarse del resto de las pantallas.
- Todo control del interfaz debe llevar una etiqueta identificatoria única y comprensible en su contexto. Todos los controles del interfaz deben poseer un texto o pictograma que ayude a identificar su función u objetivo. Todos los controles de una vista deben ser únicos y poseer un significado completo en su contexto.
- Los enlaces son elementos fundamentales para la navegación en los contenidos y herramientas digitales. Es por ello imprescindible que el texto de los mismos sea claro, conciso y se entienda fuera de contexto. Cuando existan imágenes con función de enlace

o botones o controles interactivos diseñados para vincular contenidos, es imprescindible que estén correctamente etiquetados, dependiendo de la tecnología, de tal modo que la alternativa textual informe sobre el destino del vínculo.

❖ **Formularios** (Etiquetado de controles/Información de errores y sugerencias/salir del error y volver al punto de partida del error/Preselección de valores por defecto/Consistencia de las notificaciones):

- Muchas de las barreras de accesibilidad relacionadas con los formularios tienen que ver con un etiquetado incorrecto de los controles, y la mayoría se evitan fácilmente siguiendo los estándares.
- Todo control debe ser identificado por su rol semántico y de uso dentro de la capa de accesibilidad. Todos los controles manipulables del interfaz o que tengan una función distinta a la decorativa deben ser identificados por un rol. Estos roles vienen definidos en la capa de accesibilidad de la plataforma. Los más comunes son: botón, caja de texto, etiqueta, imagen, botón de verificación y elemento decorativo.

❖ **Imágenes** (Existencia de alternativas/ Contenido de las alternativas):

- Todo contenido visual estático, como imágenes o controles con pictogramas, debe poseer una alternativa textual compatible con la capa de accesibilidad.
- En un interfaz software se utilizan imágenes e iconos para transmitir o maquetar la información. A través de la capa de accesibilidad de la plataforma se puede asociar un texto descriptivo de la imagen.

❖ **Sonido** (Uso del sonido):

- Todo contenido audible debe proporcionar una alternativa visible. Aquellos contenidos basados en la reproducción de un sonido o composición acústica deben ir acompañados de una alternativa visible.

❖ **Estructura** (Uso de encabezados/ Marcado de listas):

- Al navegar por una aplicación móvil de forma visual, normalmente es posible hacerse una idea de la estructura global de contenidos de un simple vistazo debido a las diferencias de tamaño o color en las tipografías usadas, o a la disposición visual de los elementos. Sin embargo, hay personas que, debido a su discapacidad visual, no pueden

percibir estas pistas visuales, y por lo tanto requieren de otros mecanismos adaptados a sus necesidades.

- La aplicación debe permitir que las ayudas técnicas accedan a las características de los objetos de la interfaz de usuario, como el tamaño, posición, tipo de letra, color, etc.
- Se debe proporcionar información semántica sobre los objetos de la interfaz de usuario. Esta información es utilizada por los productos de apoyo para determinar e informar al usuario sobre el tipo de elementos que se encuentran en la pantalla.

❖ **Color** (Contraste en imágenes/ Contraste del texto/ Uso del color):

- Se debe procurar que el contraste entre el contenido y el fondo, particularmente en las imágenes y elementos gráficos, responda a unos criterios que garanticen que puedan ser distinguidos por los usuarios. Ciertas deficiencias visuales, como el daltonismo, así como el progresivo deterioro que sufren los órganos visuales de cualquier persona, hacen que este criterio no deba ser considerado menor.
- Por otra parte, hay que cuidar que el color del texto contraste suficientemente con respecto al color de fondo de la pantalla, porque no todos los usuarios serán capaces de cambiar la visualización en otros contrastes o con una hoja de estilo propia.
- Si se hace uso semántico del color, es decir, el uso del color transmite información, lo cual no está penalizado, siempre ha de contextualizarse, de forma que el color sea algo prescindible. Por tanto, el color no debe transmitir información de una manera exclusiva.

❖ **Tablas de datos:**

- Las tablas de datos requieren de celdas de encabezado para describir los datos que se representan en filas y/o columnas. De este modo, se establece una relación explícita al leer la tabla, de forma que un usuario puede identificar, además de la información que aparece en una determinada celda, cuál es la columna o fila a la que corresponde ese dato (es decir, su encabezado descriptivo).
- Esto es muy útil para aquellos usuarios que no pueden interpretar la tabla de forma global, por ejemplo para usuarios con discapacidad visual, o usuarios con problemas a la hora de interpretar estructuras complejas a causa de una limitación cognitiva.

❖ Ubicación del foco:

- Se debe procurar que cualquier persona que utilice un control direccional para interactuar con el dispositivo móvil y operar en la pantalla táctil, permita visualizar el componente en el cual las operaciones de dicho control direccional interactúan en cualquier punto de la pantalla.

❖ Multimedia (Audiodescripción/ Subtítulos/ Interfaz de objetos multimedia):

- Todo contenido visual no estático debe poseer una descripción alternativa a dicho contenido o funcionalidad. Todo vídeo o animación debe ser acompañada de un texto descriptivo del contenido que se visualiza.
- Utilizando un lector de pantallas se puede acceder a la posible alternativa a un elemento visual. El elemento visual, al ser focalizado con el lector de pantallas, será identificado por su descripción alternativa.
- Los elementos visuales dinámicos pueden presentarse bien ocupando toda la pantalla del dispositivo o un área inferior de la pantalla. Las reproducciones a pantalla completa suelen utilizar el reproductor de vídeo global del sistema operativo del dispositivo por lo que suele ser compatible con la accesibilidad del dispositivo. De no ser así se debe recomendar al desarrollador que utilice los mecanismos propios de la plataforma para la reproducción de vídeo a pantalla completa.
- Si la aplicación proporciona reproducción de vídeo debe ser compatible con el subtítulo adaptado y subtítulos de idiomas para usuarios con problemas de audición. Los controles de reproducción de vídeo deben indicar claramente si los subtítulos están disponibles para un video y proporcionar una forma clara de habilitar los subtítulos.

❖ Organización de la interfaz (Visibilidad de contenido importante):

- Los procesos que se distribuyan entre varias pantallas deben facilitar su navegación entre los distintos pasos del proceso.
- La estructura visual debería ayudar a los usuarios a navegar.
- Se debe notificar a los lectores de pantalla los cambios de contexto.

7. Anexo I. El Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet

Discapnet, proyecto financiado por la Fundación ONCE de España, puso en marcha el año 2004 el Observatorio de la Accesibilidad TIC ⁶ con el objetivo de generar y difundir información sobre los niveles de accesibilidad en la Web, tanto mediante el análisis de sectores específicos como a través de comparaciones intersectoriales y del seguimiento de la evolución de la accesibilidad en el tiempo. Fruto de esta línea de trabajo son los informes realizados sobre la accesibilidad a los portales web universitarios de España, los servicios electrónicos de la Administración General de Estado, los portales web de las Comunidades Autónomas, los portales web de las principales redes sociales, los principales portales de compra online, y los recursos y servicios de las tecnologías educativas⁷.

El propósito de los informes del Observatorio de la Accesibilidad TIC de Discapnet es dar a conocer los niveles de cumplimiento respecto a las pautas de accesibilidad vigentes al contenido web, y destacar las prácticas favorables y las principales barreras e impedimentos en la Web, incluyendo en esta valoración la perspectiva de los usuarios. Un mejor conocimiento de los aciertos e inconvenientes reconocidos por expertos y usuarios, en distintos portales y sectores, aportará una mejor comprensión del diseño web accesible entre los responsables, diseñadores y desarrolladores de sitios, herramientas y servicios en este medio de comunicación, y proveerá de interacciones para la mejora de éstos, puesto que su relevancia crece cada día.

El Observatorio emplea una metodología innovadora elaborada por Technosite. En consonancia con las recomendaciones del W3C/WAI⁸, esta metodología combina el análisis técnico de la accesibilidad con la valoración de usabilidad y accesibilidad desde la experiencia de los propios usuarios, como ya se ha descrito en el apartado correspondiente.

⁶ Antes denominado Observatorio de Infoaccesibilidad.

⁷ Dichos trabajos están disponibles en la siguiente dirección web:

http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoaccesibilidad/informesInfoaccesibilidad/Paginas/default.aspx.

⁸ W3C/WAI: Iniciativa de Accesibilidad en la Web (Web Accessibility Initiative) del Consorcio Mundial de la Web (World Wide Web Consortium). Para más información puede consultarse el siguiente sitio web: <http://www.w3.org/WAI>

8. Anexo II. Extracto de preguntas del cuestionario para usuarios

1. *Estudio sobre la accesibilidad de las aplicaciones móviles*

Dentro del Observatorio de Accesibilidad TIC desarrollado por Discapnet, se está evaluando actualmente la accesibilidad de varias aplicaciones móviles (de redes sociales, mensajería, utilidades y viajes) frecuentemente utilizadas en España.

Para la valoración de la experiencia de diferentes usuarios respecto a la accesibilidad de las aplicaciones seleccionadas necesitamos tu colaboración.

Las aplicaciones que se están analizando son las siguientes. Por favor, indica para cada una si ya las tienes instaladas en tu móvil y haces uso de ellas:

- Twitter
- Facebook
- WhatsApp
- Line
- Skype
- Youtube
- Google Maps
- Kayak
- Renfe
- Booking

En cada una de estas aplicaciones, debes llevar a cabo una serie de tareas que se detallan a continuación.

Tras finalizar la exploración de cada aplicación, nos gustaría que respondieses, por favor, a un cuestionario. Puesto que se analizan **diez aplicaciones**, deberás cumplimentar **diez cuestionarios**, uno para cada aplicación. Recuerda **rellenar cada cuestionario justo después de realizar la exploración de la aplicación correspondiente**.

Antes de iniciar la exploración de la siguiente aplicación se debería dejar, al menos, **una hora de pausa**. Es aconsejable incluso realizar la exploración de cada aplicación en días distintos.

La estructura del cuestionario es la siguiente: para cada **aplicación** se presenta una serie de **criterios** a evaluar. Cada criterio se concreta mediante **uno o varios subcriterios**. A su vez, dentro de cada subcriterio, se evalúa tanto la **severidad** como la **frecuencia** de aparición del mismo. Cada pregunta tiene **cuatro posibles opciones de respuesta**. Lee atentamente el enunciado de la pregunta y cada una de las opciones de respuesta, y selecciona en cada caso la que más se ajuste a tu experiencia en la plataforma de que se trate. **Señala la respuesta escogida agregando una “X” al final de la misma, entre los paréntesis.**

En caso de que la pregunta se refiera a **un aspecto que no está presente en la aplicación** de que se trate (por ejemplo, cuando se pregunta por el contenido multimedia, si en esa aplicación no ha aparecido contenido multimedia (vídeos) en ninguna de las tareas realizadas), **indícalo**, por favor, **con un NO entre los paréntesis que aparecen al final del enunciado de las dos preguntas (tanto la de severidad como la de frecuencia).**

3.1 FACEBOOK

Para el análisis de esta aplicación vamos a partir de no tener iniciada ninguna sesión en el dispositivo. Si el usuario tiene cuenta previa en esta aplicación, debe cerrar sesión para comenzar desde el principio.

Tarea 0: Instalar la aplicación y registrarse

0.1 Instalar la aplicación si no la tenía instalada previamente. Descargarla desde:

- En iPhone: Apple Store o el siguiente enlace
<https://itunes.apple.com/es/app/facebook/id284882215?mt=8>
- En Android: Google Play o el siguiente enlace
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.facebook.katana&hl=es>

0.2 Si tenía previamente descargada la aplicación e iniciada sesión, por favor, cerrar la sesión.

0.3 Si no tiene una cuenta de Facebook debe registrarse para poder utilizar la aplicación, si ya se tiene cuenta debe omitirse este paso. Para registrarse:

- En iPhone debe ir a Ajustes/Facebook y pulsar en “Crear nueva cuenta”, a continuación deben cumplimentarse los datos solicitados en el formulario de registro.
- En Android, al abrir la aplicación debe pulsarse en “Regístrate en Facebook” y cumplimentar el formulario para el proceso de alta.

- a) **Nota importante:** La tarea 0 anterior de descarga y registro no será tenida en cuenta en la evaluación de la aplicación. Pero si has tenido algún problema al realizarla puedes informar en el cuestionario correspondiente explicando con detalle qué dificultades has encontrado.

Tarea 1: Iniciar sesión

1.1 Abrir la aplicación y cumplimentar el formulario para iniciar sesión. Una vez enviado apareceremos en la ventana “Últimas noticias” en la que vemos los contenidos de tus amigos.

Tarea 2: Modificar el estado

2.1. En la pantalla principal de la aplicación pulsar sobre el botón "Estado" y escribir algo en el cuadro de edición "Qué estás pensando" y darle a publicar.

2.2 Ir a la ventana de “últimas noticias” y comprobar que aparece nuestra publicación.

Tarea 3: Indicar que nos gusta una página

3.1 Pulsar en el botón del menú, en el cuadro de búsqueda escribir "Technosite" y enviar el formulario.

3.2 En los resultados de la búsqueda seleccionar el perfil de Technosite y pulsar sobre él.

3.3 En el perfil de Technosite indicar que nos gusta la página.

Tarea 4. Interactuar con una publicación:

4.1. En el apartado de “Últimas noticias” seleccionar alguna publicación realizada por tus contactos.

4.2. Tras leer esta publicación presionar el botón “Me gusta” y dejar un comentario.

4.3. Al enviar el comentario verificar que este se ha publicado correctamente.

Tarea 5. Enviar un mensaje a un contacto:

5.1. Seleccionar uno de tus contactos.

5.2. Buscar la opción para enviar un mensaje y enviarle un mensaje de texto.

5.3. Confirmar que el mensaje se ha enviado correctamente y aparece en la conversación con ese contacto.

ASPECTOS A EVALUAR EN LA APLICACIÓN DE FACEBOOK⁹

ACCESIBILIDAD DEL SISTEMA

Recursos de accesibilidad del sistema

2. *Tu producto de apoyo te ha informado de los diferentes controles de forma adecuada (botones, encabezados, cuadros de edición, etc.)* ()
- a) Si, en todos los casos los controles de la aplicación estaban bien definidos. ()
 - b) La mayor parte de los controles de la aplicación estaban bien definidos, pero había algunos que no, por ejemplo, en algunos textos podía pinchar y mi producto de apoyo no me advertía de ello. ()
 - c) La mayor parte de los controles de la aplicación no me informaban de su funcionalidad y tenía que ir probando. ()
 - d) No, ninguno de los controles de la aplicación informaba de su funcionalidad. ()
3. *La **frecuencia** con la que he encontrado la/s barrera/s identificada/s en la pregunta anterior ha sido:* ()
- a) Nula (barrera inexistente). ()
 - b) Baja (la he encontrado sólo en una de las tareas realizadas). ()
 - c) Media (la he encontrado en más de una tarea realizada). ()
 - a) Alta (la he encontrado en todas las tareas realizadas). ()

⁹ El usuario respondió a otros cuestionarios idénticos sobre cada una de las nueve plataformas restantes. Las preguntas del cuestionario dependían del perfil de discapacidad de cada usuario.

9. Anexo III. Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario

Tabla 9 Resultados totales del análisis técnico y de la experiencia de usuario

Aplicación	Análisis Técnico Puntuación Total	Análisis Técnico Estrellas	Experiencia de usuario Puntuación Total	Experiencia de Usuario Estrellas
Facebook – <i>Apple</i>	4,52	★	6,66	★★
Facebook - <i>Android</i>	4,64	★	7,44	★★
Twitter - <i>Apple</i>	5,03	★	6,27	★
Twitter - <i>Android</i>	4,92	★	8,06	★★★
WhatsApp - <i>Apple</i>	5,19	★ <small>1 estrella</small>	7,28	★★
WhatsApp - <i>Android</i>	6,21	★	6,40	★
Line - <i>Apple</i>	3,89		5,69	★
Line - <i>Android</i>	4,60	★	5,64	★
Skype - <i>Apple</i>	5,07	★	6,73	★★
Skype - <i>Android</i>	4,62	★	6,94	★★
YouTube - <i>Apple</i>	5,20	★	7,09	★★
YouTube - <i>Android</i>	5,10	★	8,16	★★★
Google Maps - <i>Apple</i>	3,45		6,35	★
Google Maps - <i>Android</i>	3,37		6,30	★
Kayak - <i>Apple</i>	4,72	★ <small>1 estrella</small>	6,82	★★
Kayak - <i>Android</i>	4,23		7,13	★★
Renfe - <i>Apple</i>	4,29		6,72	★★
Renfe - <i>Android</i>	3,48		6,46	★
Booking - <i>Apple</i>	4,01		7,86	★★
Booking - <i>Android</i>	4,23		7,54	★★
Promedio total – <i>Apple</i>	4,54	★	6,75	★★
Promedio total – <i>Android</i>	4,54	★	7,01	★★

Fuente: Elaboración propia.
Escala puntuación de 0 a 10

Tabla 10 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Facebook

Criterio	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	10,00	Leve	10,00	Leve	9,08	Leve	9,24	Leve
2. Accesibilidad del sistema	5,28	Grave	5,28	Grave	7,80	Moderado	8,87	Moderado
3. Navegación y orientación	6,60	Moderado	8,79	Moderado	7,73	Moderado	9,14	Leve
4. Formularios	9,25	Leve	9,19	Leve	5,58	Grave	9,35	Leve
5. Imágenes	10,00	Leve	6,67	Moderado	10,00	Leve	4,74	Grave
6. Sonido	10,00	Leve	10,00	Leve	5,28	Grave		
7. Estructura	9,56	Leve	8,90	Moderado	10,00	Leve	8,90	Moderado
8. Color	4,55	Grave	5,24	Grave	7,73	Moderado	9,32	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	4,49	Grave	9,26	Leve
10. Tablas de datos	--	--	--	--	7,50	Moderado	--	--
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	5,86	Grave	5,86	Grave	9,03	Leve	9,56	Leve
PROMEDIO TOTAL	4,52	Grave	4,64	Grave	6,66	Moderado	7,44	Moderado
ESTRELLAS	★		★		★★		★★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Twitter

Criterio	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	10,00	Leve	10,00	Leve	7,53	Moderado	9,63	Leve
2. Accesibilidad del sistema	8,00	Moderado	9,67	Leve	9,56	Leve	7,35	Moderado
3. Navegación y orientación	6,64	Moderado	6,67	Moderado	6,59	Moderado	9,06	Leve
4. Formularios	9,94	Leve	9,68	Leve	6,04	Grave	8,80	Moderado
5. Imágenes	10,00	Leve	8,50	Moderado	--	--	8,02	Moderado
6. Sonido	10,00	Leve	--	--	8,61	Moderado	--	--
7. Estructura	10,00	Leve	9,56	Leve	10,00	Leve	7,80	Moderado
8. Color	5,68	Grave	5,68	Grave	7,73	Moderado	9,33	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	3,83	Grave	7,53	Moderado
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	5,86	Grave	6,67	Moderado	5,35	Grave	7,77	Moderado
PROMEDIO TOTAL	5,03	Grave	4,92	Grave	6,27	Grave	8,06	Moderado
ESTRELLAS	★		★		★		★★★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de WhatsApp

Criterio	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario
	<i>APPLE</i>	<i>APPLE</i>	<i>ANDROID</i>	<i>ANDROID</i>	<i>APPLE</i>	<i>APPLE</i>	<i>ANDROID</i>	<i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	10,00	Leve	10,00	Leve	9,71	Leve	9,71	Leve
2. Accesibilidad del sistema	9,58	Leve	8,61	Moderado	10,00	Leve	8,87	Moderado
3. Navegación y orientación	8,17	Moderado	6,70	Moderado	8,16	Moderado	8,25	Moderado
4. Formularios	8,61	Moderado	8,38	Moderado	6,86	Moderado	9,08	Leve
5. Imágenes	10,00	Leve	3,54	Grave	--	--	3,04	Grave
6. Sonido	10,00	Leve	10,00	Leve	7,22	Moderado	--	--
7. Estructura	9,78	Leve	7,80	Moderado	10,00	Leve	7,48	Moderado
8. Color	6,25	Grave	6,25	Grave	10,00	Leve	10,00	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	10,00	Leve	4,77	Grave	5,50	Grave
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	7,50	Moderado	7,50	Moderado	10,00	Leve	7,50	Moderado
12. Organización de la interfaz	5,86	Grave	6,67	Moderado	9,29	Leve	9,74	Leve
PROMEDIO TOTAL	5,19	Grave	6,21	Grave	7,28	Moderado	6,40	Grave
ESTRELLAS	★		★		★★		★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Line

Criterio	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	9,44	Leve	6,67	Moderado	9,71	Leve	4,77	Grave
2. Accesibilidad del sistema	9,10	Leve	5,28	Grave	5,28	Grave	3,17	Grave
3. Navegación y orientación	2,98	Grave	3,05	Grave	6,29	Grave	7,09	Moderado
4. Formularios	8,29	Moderado	9,17	Leve	6,62	Moderado	9,52	Leve
5. Imágenes	1,39	Grave	6,67	Moderado	1,39	Grave	7,35	Moderado
6. Sonido	10,00	Leve	10,00	Leve	6,67	Moderado	--	--
7. Estructura	9,28	Leve	7,80	Moderado	10,00	Leve	4,46	Grave
8. Color	6,25	Grave	6,25	Grave	9,33	Leve	9,73	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	9,69	Leve	5,93	Grave
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	0,00	Grave	9,44	Leve	8,01	Moderado	--	--
12. Organización de la interfaz	5,86	Grave	6,67	Moderado	9,18	Leve	8,77	Moderado
PROMEDIO TOTAL	3,89	Grave	4,60	Grave	5,69	Grave	5,64	Grave
ESTRELLAS			★		★		★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Skype

Criterio	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	6,67	Moderado	6,67	Moderado	5,49	Grave	9,63	Leve
2. Accesibilidad del sistema	9,58	Leve	8,61	Moderado	7,79	Moderado	8,87	Moderado
3. Navegación y orientación	6,67	Moderado	2,97	Grave	8,63	Moderado	6,59	Moderado
4. Formularios	9,17	Leve	9,19	Leve	5,93	Grave	9,36	Leve
5. Imágenes	10,00	Leve	6,67	Moderado	--	--	6,67	Moderado
6. Sonido	10,00	Leve	10,00	Leve	6,67	Moderado	--	--
7. Estructura	9,78	Leve	7,80	Moderado	10,00	Leve	7,75	Moderado
8. Color	6,25	Grave	6,25	Grave	8,40	Moderado	7,71	Moderado
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	9,69	Leve	5,50	Grave
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	5,86	Grave	5,86	Grave	5,36	Grave	6,00	Grave
PROMEDIO TOTAL	5,07	Grave	4,62	Grave	6,73	Moderado	6,94	Moderado
ESTRELLAS	★		★		★★		★★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de YouTube

Criterio	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	10,00	Leve	10,00	Leve	9,69	Leve	9,63	Leve
2. Accesibilidad del sistema	9,72	Leve	8,61	Moderado	10,00	Leve	8,90	Moderado
3. Navegación y orientación	7,31	Moderado	7,01	Moderado	8,85	Moderado	8,54	Moderado
4. Formularios	9,84	Leve	9,19	Leve	8,64	Moderado	9,14	Leve
5. Imágenes	10,00	Leve	6,01	Grave	--	--	6,25	Grave
6. Sonido	10,00	Leve	10,00	Leve	8,61	Moderado	--	--
7. Estructura	9,61	Leve	8,90	Moderado	10,00	Leve	8,90	Moderado
8. Color	6,01	Grave	6,01	Grave	9,22	Leve	9,73	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	3,84	Grave	10,00	Leve
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	10,00	Leve	8,61	Moderado	10,00	Leve	8,61	Moderado
12. Organización de la interfaz	6,67	Moderado	6,67	Moderado	8,41	Moderado	9,34	Leve
PROMEDIO TOTAL	5,20	Grave	5,10	Grave	7,09	Moderado	8,16	Moderado
ESTRELLAS	★		★		★★		★★★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Google Maps

Criterio	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Análisis Técnico	Grado penalización Análisis Técnico	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario	Media puntuación Experiencia de Usuario	Grado penalización Experiencia de Usuario
	APPLE	APPLE	ANDROID	ANDROID	APPLE	APPLE	ANDROID	ANDROID
1. Acceso multidispositivo	6,67	Moderado	6,67	Moderado	9,71	Leve	10,00	Leve
2. Accesibilidad del sistema	6,67	Moderado	6,67	Moderado	6,25	Grave	7,29	Moderado
3. Navegación y orientación	2,83	Grave	6,21	Grave	6,48	Grave	8,17	Moderado
4. Formularios	9,84	Leve	4,90	Grave	6,45	Grave	7,45	Moderado
5. Imágenes	10,00	Leve	3,11	Grave	8,90	Moderado	3,11	Grave
6. Sonido	--	-	--	--	5,28	Grave	--	--
7. Estructura	5,86	Grave	7,35	Moderado	10,00	Leve	7,35	Moderado
8. Color	7,35	Moderado	7,35	Moderado	9,30	Leve	9,38	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	3,79	Grave	5,93	Grave
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	0,00	Grave	0,00	Grave	9,36	Leve	9,68	Leve
PROMEDIO TOTAL	3,45	Grave	3,37	Grave	6,35	Grave	6,30	Grave
ESTRELLAS						★		★

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Kayak

Criterio	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización	Media puntuación	Grado penalización
	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	5,28	Grave	5,28	Grave	5,93	Grave	8,26	Moderado
2. Accesibilidad del sistema	5,28	Grave	6,67	Moderado	5,28	Grave	7,35	Moderado
3. Navegación y orientación	6,38	Grave	7,31	Moderado	6,77	Moderado	8,70	Moderado
4. Formularios	4,96	Grave	9,68	Leve	6,24	Grave	7,80	Moderado
5. Imágenes	10,00	Leve	5,28	Grave	--	--	5,28	Grave
6. Sonido	--	--	--	--	--	--	--	--
7. Estructura	7,35	Moderado	7,80	Moderado	10,00	Leve	7,75	Moderado
8. Color	7,69	Moderado	2,06	Grave	8,19	Moderado	7,73	Moderado
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	8,25	Moderado	5,93	Grave
10. Tablas de datos	7,50	Moderado	5,28	Grave	7,35	Moderado	8,26	Moderado
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	6,67	Moderado	6,67	Moderado	9,68	Leve	9,68	Leve
PROMEDIO TOTAL	4,72	Grave	4,23	Grave	6,82	Moderado	7,13	Moderado
ESTRELLAS	★				★★		★★	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Renfe

Criterio	Media puntuación Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Grado penalización Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Media puntuación Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Grado penalización Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Media puntuación Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Grado penalización Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Media puntuación Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Grado penalización Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	10,00	Leve	10,00	Leve	9,26	Leve	10,00	Leve
2. Accesibilidad del sistema	6,67	Moderado	5,28	Grave	5,86	Grave	7,80	Moderado
3. Navegación y orientación	4,03	Grave	7,01	Moderado	6,03	Grave	9,03	Leve
4. Formularios	10,00	Leve	8,38	Moderado	6,98	Moderado	9,21	Leve
5. Imágenes	10,00	Leve	4,72	Grave	--	--	2,57	Grave
6. Sonido	--	--	--	--	--	--	--	--
7. Estructura	9,50	Leve	8,90	Moderado	10,00	Leve	7,48	Moderado
8. Color	2,01	Grave	8,68	Moderado	9,73	Leve	9,32	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	9,69	Leve	8,69	Moderado
10. Tablas de datos	7,50	Moderado	8,61	Moderado	4,61	Grave	9,02	Leve
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	9,44	Leve	0,00	Grave	9,34	Leve	9,56	Leve
PROMEDIO TOTAL	4,29	Grave	3,48	Grave	6,72	Moderado	6,46	Grave
ESTRELLAS						★ ★		★

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Resultados del análisis técnico y de la experiencia de usuario en la aplicación de Booking

Criterio	Media puntuación Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Grado penalización Análisis Técnico <i>APPLE</i>	Media puntuación Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Grado penalización Análisis Técnico <i>ANDROID</i>	Media puntuación Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Grado penalización Experiencia de Usuario <i>APPLE</i>	Media puntuación Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>	Grado penalización Experiencia de Usuario <i>ANDROID</i>
1. Acceso multidispositivo	6,67	Moderado	6,67	Moderado	8,26	Moderado	8,55	Moderado
2. Accesibilidad del sistema	5,28	Grave	5,28	Grave	7,35	Moderado	9,56	Leve
3. Navegación y orientación	5,45	Grave	7,05	Moderado	8,50	Moderado	9,39	Leve
4. Formularios	9,11	Leve	9,19	Leve	6,86	Moderado	9,18	Leve
5. Imágenes	6,88	Moderado	6,67	Moderado	--	--	5,09	Grave
6. Sonido	--	--	--	--	--	--	--	--
7. Estructura	7,50	Moderado	8,90	Moderado	10,00	Leve	7,77	Moderado
8. Color	2,06	Grave	2,06	Grave	7,71	Moderado	9,33	Leve
9. Ubicación del foco	0,00	Grave	0,00	Grave	8,05	Moderado	10,00	Leve
10. Tablas de datos	--	--	--	--	--	--	--	--
11. Multimedia	--	--	--	--	--	--	--	--
12. Organización de la interfaz	7,35	Moderado	7,35	Moderado	9,18	Leve	9,68	Leve
PROMEDIO TOTAL	4,01	Grave	4,23	Grave	7,86	Moderado	7,54	Moderado
ESTRELLAS					★ ★		★ ★	

Fuente: Elaboración propia