

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE SOPORTE A LAS VISITAS A UNA ATRACCIÓN TURÍSTICA PARA PERSONAS CON NECESIDADES ESPECIALES



INTERACCIÓN PERSONA ORDENADOR 23-24

Turno Miércoles A de 10 a 12, grupo IPOM_XA4

Cristina López Sierra 871235

Lucía Vázquez Martín 871886

Luna Zhou Chen 812103

ÍNDICE

0. Introducción.....	2
1. Análisis de requisitos.....	3
1.1. Recogida de información.....	3
1.1.1. Recopilación de información.....	3
1.1.2. Análisis Etnográfico.....	7
1.1.3. Estudio de la audiencia.....	11
1.1.4. Análisis de la competencia.....	14
1.2. Análisis de la información.....	18
1.2.1. Objetivos de la aplicación.....	18
1.2.1.1. Requisitos Funcionales.....	18
1.2.1.2. Diagrama de Casos de Uso.....	21
1.2.2. Objetivos de usabilidad.....	22
1.2.3. Estudio de los posibles dispositivos.....	25
2. Documento de diseño.....	29
2.1. Diseño: primer prototipo y navegación.....	29
2.1.1. Primer prototipo.....	29
2.1.2. Diseño de la Interfaz: Reglas.....	51
2.1.3. Mapa de navegación.....	54
2.2. Diseño: Evaluación del diseño y correcciones al prototipo.....	57
2.2.1. Realización de una primera evaluación del prototipo.....	57
2.2.2. Correcciones al prototipo.....	64
3. Implementación y Evaluación del Prototipo.....	71
3.1. Implementación del Prototipo (I).....	71
3.1.1. Generar el prototipo software en Axure.....	71
3.2. Implementación del Prototipo (I).....	71
3.2.1. Prototipo final.....	71
3.2.2. Evaluación de la usabilidad de la aplicación.....	93
Anexo I: Gestión del proyecto.....	98
Anexos II: Recopilación de la información.....	100
Bibliografía.....	112

0. Introducción

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un prototipo de dispositivo físico para el Acuario de Zaragoza, dirigido a niños y niñas de entre 6 y 12 años. El diseño se llevará a cabo a través de una serie de etapas que se desarrollarán a lo largo de este documento.

Este dispositivo surge ante la carencia de opciones adecuadas para los niños en el Acuario, actualmente limitado a una página web y talleres. La iniciativa busca incorporar dos actividades interactivas, ofreciendo a los visitantes una experiencia educativa y divertida.

El objetivo principal es enseñar a niños de 6 a 12 años las especies del Acuario, sus características y hábitats. Se ofrecerán dos interfaces diferentes según la edad: una para niños de 6 a 8 años y otra para niños de 9 a 12 años, adaptadas a su nivel de desarrollo cognitivo.

Se desarrollará un juego individual y otro grupal para personalizar la experiencia del usuario. La modalidad individual permitirá a las familias disfrutar de la experiencia a su propio ritmo, mientras que la modalidad grupal fomentará la colaboración y el trabajo en equipo.

Por un lado, la actividad individual, llamada *Los Tesoros Escondidos*, consiste en una búsqueda de sellos dentro del recinto con la ayuda del mapa, estos se encontrarán adheridos a objetos ocultos. Al encontrar un objeto, en el dispositivo habrá que señalar el sello determinado marcando la correcta de cuatro que se mostrarán en la pantalla. Cada vez que se seleccione la correcta, sumará puntos, canjeables por premios en la tienda de souvenirs.

Por otro lado, la actividad grupal, *Pez a la Vista*, consiste en una búsqueda de animales. El objetivo es capturar en fotos las especies indicadas en el menor tiempo posible para obtener un premio sorpresa. Para asegurar un juego limpio, el personal se encargará de verificar que las fotos realizadas por los usuarios sean las correctas, determinando así al ganador.

Ambas actividades tendrán tres niveles de dificultad para poder adaptarse a la edad y habilidades de los niños. Cada una se diferencia en la cantidad de sellos y animales a encontrar y la dificultad de su búsqueda.

Para configurar el dispositivo, existirán unas configuraciones de uso exclusivas para el personal. Por ejemplo, sincronizar los dispositivos para la actividad grupal. Mientras que el resto de ajustes estarán disponibles para cualquier usuario, como escoger el rango de edad del niño que usará el dispositivo.

Al finalizar la visita, se recopilarán en el propio dispositivo evaluaciones anónimas de los niños y los padres para obtener retroalimentación sobre las actividades y mejorar la experiencia en futuras visitas.

En resumen, con estas adiciones se espera enriquecer la experiencia de los niños y niñas en el Acuario, brindándoles momentos memorables y fomentando su conexión con el mundo marino y el medio ambiente.

1. Análisis de requisitos

1.1. Recogida de información

1.1.1. Recopilación de información

Para la recopilación de información de usuarios se ha decidido emplear dos métodos: entrevistas y cuestionarios. El primer método está dirigido a los empleados del Acuario de Zaragoza, mientras que el segundo se enfocará en los visitantes del lugar, es decir, los niños y sus padres o tutores.

Se ha tomado esta decisión porque con el fin de obtener información para desarrollar la aplicación y cubrir las necesidades del público objetivo –los niños–, se ha visto más útil realizarlo de esta manera. Por un lado, las entrevistas proporcionan una información más detallada de las actividades que se desarrollan dentro del recinto. Y, por otro lado, los cuestionarios permiten abarcar un numeroso grupo de personas, de modo que se puede obtener una opinión más generalizada y diversa.

En este sentido, las preguntas que se realizarán proporcionarán información que servirá para validar el contenido de los siguientes apartados: análisis etnográfico, estudio de la audiencia y análisis de la competencia. Además, permitirán encaminar los objetivos de la aplicación.

En el caso del cuestionario dirigido a los niños, se realizarán dos diferentes, un cuestionario enfocado para los niños de 6 a 8 años y otro de 9 a 12 años. Esta división estratégica será explicada más adelante en el apartado *1.1.3. Estudio de la audiencia*.

En el primero, se utilizarán letras grandes y en formato mayúsculas para una mejor comprensión del texto y el método de *smileyometer*, este tipo de formularios están destinados a los niños más pequeños, y es un método más simple y visual que pueden entender de manera rápida y sencilla. Además, de esta manera se consigue una mayor participación activa unida a una eficiente obtención de la información buscada.

El *smileyometer* es un método de recogida de datos que se basa en el uso de emojis, específicamente caritas que van desde muy tristes hasta muy felices para que los encuestados, generalmente niños, puedan reflejar de la mejor manera posible sus sensaciones respecto a una pregunta. Este método proporciona una retroalimentación visual y fácil de interpretar. A continuación, en la *figura 1* se muestra un ejemplo.

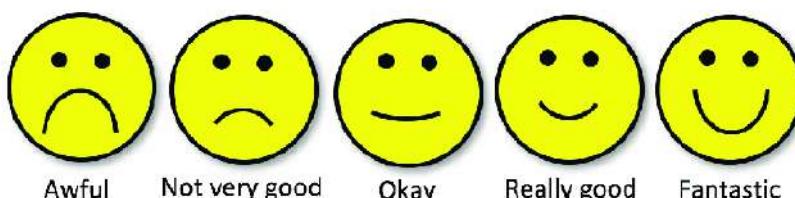


figura 1: Escala de calificación del smileyometer¹¹

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Por otra parte, en el cuestionario destinado a los niños de entre 9 y 12 años y a los padres o tutores, se realizarán preguntas con respuesta múltiple o selección de casillas, entre las que tendrán que elegir la respuesta que más les convenga en cada caso. En el caso de los padres o tutores, algunas de las preguntas estarán asociadas a sus hijos, como puede ser sobre si tienen alguna discapacidad o no, mientras que otras corresponderán a aspectos económicos para saber qué precio establecer al dispositivo que se va a diseñar. También habrá preguntas relacionadas con la adaptabilidad del lugar para los niños y si las exposiciones son seguras para estos.

Por último, en el caso de las entrevistas, no abarcarán un gran número de personas, únicamente se dirigirán a los trabajadores del Acuario, centrándose en la opinión de aquellos que estén directamente involucrados en la interacción con los visitantes. Estas entrevistas ofrecerán una perspectiva muy valiosa que permitirá comprender mejor las dinámicas internas, identificar posibles obstáculos, cómo se trabaja día a día en el lugar, cómo gestionan y se desarrollan las actividades, etc. Se considera fundamental el desarrollo de esta retroalimentación por parte de los empleados para garantizar una experiencia enriquecedora para todos los involucrados.

Partiendo desde otro punto totalmente distinto, otras fuentes de información que se han tratado son las reseñas de Internet, las cuales han sido buscadas en *Google Maps* y *Tripadvisor*. Seguidamente se mostrarán dos reseñas opuestas con la información más relevante recopilada.

Una usuaria de *Google* afirmó que “es un lugar cercano, se ve rápido, y a los pekes les encanta. (...) A veces hay alguna exposición como una vez que era de Funkos, (...) Y para ir con los colegios o de excursión en grupo hay talleres medioambientales. Está muy bien, y de precio es asequible” (S.Ortiz, comentario de una internauta, [Reseña de *Google Maps* sobre el “Acuario de Zaragoza”], 2024).

Otro usuario de *Google* declaró que “un acuario que deja claro el abandono a su suerte de la Expo de Zaragoza. Quise ir con mi pareja con la ilusión de ver lo que un día fue la Expo y me lleve una gran decepción. Prácticamente todo descuidado y abandonado. En consecuencia, decidí ir al acuario.. y no se yo si permanecerá mucho tiempo abierto, ya que en 2 horas que estuvimos..tuvimos el lugar para nosotros solos. Con ello, me dio pena la suciedad de algunos lugares donde estaban los animales, aunque se esforzaban a limpiarlos.. yo pienso que hacen lo que pueden pero que están decaídos con la situación. (...) Con ello, a mi me gustó el lugar y volvería. (...) Considero, que acabará cerrando el sitio y es una pena..” (S.Marti, comentario de un internauta, [Reseña de *Google Maps* sobre el “Acuario de Zaragoza”], 2024).

Sin embargo, con estas reseñas no se logra obtener información precisa sobre las necesidades del usuario principal. Por esta razón, se ha descartado este tipo de fuente de información y se ha puesto énfasis en las entrevistas y las respuestas obtenidas de los tres cuestionarios creados.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

En el *Anexo II* se encuentra el contenido de las entrevistas y los cuestionarios que se realizaron, más información sobre la metodología, los resultados obtenidos y las transcripciones.

Como conclusión y resumen, tras los resultados de todos los cuestionarios el estudio obtuvo 64 respuestas de padres, 21 en el cuestionario infantil y 32 en el cuestionario dirigido a niños de entre 9 y 12 años. Se observa que un 17% de los padres no mostraron a sus hijos sus respectivos cuestionarios.

En cuanto a las preferencias de los padres, el 75% busca lugares con diversión y entretenimiento, mientras que un 29,7% busca actividades educativas. Además, el 48,4% de los padres informan que sus hijos tienen interés en el mundo acuático. Todas estas respuestas apoyan claramente la propuesta del proyecto.

Respecto a la actividad grupal, un 67,2% de los padres creen que sus hijos estarían interesados, y un 81,3% encuentra esta actividad interesante, original y divertida. Solo un 12,5% considera que es caótica o mala idea.

En relación a la actividad individual, el 76,6% de los padres piensan que sus hijos mostrarían interés, y un 85,9% percibe esta actividad como interesante, original y divertida. Solamente un 4,7% la describe como caótica o aburrida.

Algunos padres, un 12,5%, expresan preocupación sobre la adaptación de sus hijos a las actividades nuevas para el Acuario. Mientras que un 14,1% opina que el Acuario no ofrece suficientes actividades dirigidas a niños, y un 64,1% no está seguro al respecto. En las habilidades de lectura un 14,1% de los padres encuestados considera que sus hijos tienen dificultades, lo que complicaría la experiencia actual del Acuario a la hora de comprender la información mostrada de las especies marinas. Por otro lado, el 67,2% reporta que sus hijos son un poco o bastante impacientes, este dato permite analizar un probable comportamiento en el apartado *1.1.2. Análisis Etnográfico*. Respecto a las características de personalidad, un 14,1% de los padres tienen hijos tímidos, un 1,5% competitivos, y la mayoría considera que sus hijos son muy sociables. El alto porcentaje de sociabilidad impulsa actividades interactivas como las grupales.

Dejando atrás el cuestionario de los padres, el estudio revela que entre los niños encuestados de 6 a 8 años, un considerable porcentaje, un 66%, muestra interés por el mundo acuático. Además, un 80,9% expresó el deseo de visitar un acuario, mientras que el 90,6% manifestó interés en la búsqueda de tesoros. Sin embargo, existe un pequeño porcentaje, específicamente un 19%, que experimenta mucho miedo hacia el mar. De manera unánime, el 100% de los niños encuestados disfruta de los juegos bastante o mucho. Respecto al uso de las tecnologías, se observa una diversidad de respuestas en este grupo de edad, desde un 23,8% que reporta un uso limitado hasta un 47,6% que las utiliza con frecuencia. Esta diversidad se debe a las restricciones impuestas por los padres sobre el uso de los aparatos tecnológicos, lo cual alcanza un 50% en los datos.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Por último, el estudio revela que un 31,3% de los niños de entre 9 y 12 años visitaron el Acuario de Zaragoza, y de ese grupo, un 56,3% disfrutó de la experiencia. Además, se observa que un 62,5% de estos niños muestran un marcado interés por el mundo marino. Por otro lado, también se identifica que un 21,9% no muestra interés en actividades educativas tipo charlas, percibiéndolas pesadas y, en ocasiones, aburridas. Se ha indagado en este factor por el procedimiento actual en los talleres ambientales que se llevan a cabo en el Acuario.

Para finalizar este apartado, se resumen las conclusiones más relevantes extraídas de las entrevistas realizadas. Los desafíos principales para mantener el interés de los niños dentro del Acuario incluyen la inquietud y la falta de atención. Según los empleados del Acuario, los niños a partir de los 10 años suelen aprovechar mejor la experiencia, mientras que los más pequeños a menudo se distraen. Las exhibiciones más populares incluyen la presencia de una sirena y las instalaciones en general. Se observa un aumento en el uso de los dispositivos móviles entre los niños, pero no se han implementado cambios para abordar este fenómeno. Además, el Acuario ofrece programas educativos para escuelas locales, con resultados variados en cuanto al grado de implicación de los estudiantes. En general, se destaca el interés de algunos niños por la vida marina.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

1.1.2. Análisis Etnográfico

Para empezar, es importante entender el comportamiento típico de la audiencia al visitar el Acuario de Zaragoza, así como identificar los problemas recurrentes que puedan surgir durante su visita.

El sistema a desarrollar está dirigido a los niños, en quienes se va a centrar el siguiente análisis. Además, se incluirá una observación sobre los padres o tutores, quienes son los responsables de supervisar y cuidar a sus hijos durante la visita con el fin de mantener la seguridad de estos y del resto de usuarios. A partir de ahora, cuando se mencione a los padres, se hará referencia implícitamente a los tutores también.

Igualmente, se analizará al personal del Acuario de Zaragoza, pues algunos de ellos están involucrados en la interacción directa con los niños dentro del entorno del Acuario. Es fundamental comprender cómo estos actores desempeñan un papel relevante en la experiencia general del niño y cómo pueden influir en su seguridad, bienestar y aprendizaje durante su visita.

Por un lado, los padres que acompañan a los niños representan un grupo de interés esencial porque desempeñan un papel fundamental para la experiencia de estos últimos. Buscan un entorno que sea seguro y educativo para que sus hijos se diviertan y aprendan. Por ello, comprenden qué exhibiciones resultan más adecuadas para la edad y los intereses de sus hijos, guiándolos durante la visita y explicándoles datos mostrados en los carteles.

Además, los padres pueden tener necesidades prácticas durante la visita, como la ubicación de los servicios y las áreas de comida en el Acuario.

Por otro lado, el personal del Acuario también está implicado en la experiencia de los niños por múltiples razones, como los talleres educativos que se ofrecen^[2], las visitas guiadas en grupos escolares o cumpleaños, las charlas, y otras razones más.

Así pues, su interacción con los niños, su conocimiento sobre los animales y las instalaciones, y su capacidad para manejar diversas situaciones resultan vitales para enriquecer la experiencia de los visitantes. En este sentido, proporcionan información respondiendo a preguntas que puedan surgir y no aparezca en los carteles dispuestos en las exhibiciones, aportando datos curiosos o detalles interesantes. Suelen estar formados para adaptar las visitas según la edad y el nivel de comprensión de los niños, fomentando el aprendizaje, la curiosidad y el respeto por el medio ambiente marino.

Comportamiento usual de los usuarios

Con respecto al comportamiento usual de los visitantes, hablando de padres y niños, antes de ingresar en el Acuario, los padres deben adquirir las entradas, que se puede hacer vía online a través de la página web oficial del Acuario de Zaragoza^[3], o presencial en las taquillas, situadas en la entrada del recinto. Una vez tienen las entradas, tanto suyas como las de los niños, acceden al interior para realizar el recorrido.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Los usuarios suelen llegar al Acuario en coche o en autobús urbano, aunque luego deben ir a pie ya que este espacio se ubica dentro del recinto Expo Zaragoza 2008^[4], y se trata de una zona peatonal. Otra manera es por medio del autobús turístico, pero se detallará en el apartado de *Otros grupos de comportamiento*.

En el control de acceso brindan un mapa para que puedan ubicarse dentro del recinto, así como conocer los puntos de interés. El plano que se muestra en la *figura 2* es accesible para todo el público desde la página web, por lo que tanto adultos como niños tienen la posibilidad de marcar las zonas que más les atraigan antes de llegar al lugar.



figura 2: Plano del Acuario de Zaragoza: La imagen de la izquierda representa la planta inferior, mientras que la derecha muestra la planta superior^[5]

Se trata de un recorrido de sentido único, pero si el usuario desea volver a algunas de las áreas anteriores al que se sitúa, puede hacerlo. Asimismo, existe solamente un único camino, que une la única entrada y salida abiertas al público general, dejando de lado las salidas de emergencia o de uso para el personal del recinto. A pesar de ello, los visitantes pueden recorrer el lugar a su propio ritmo y según sus preferencias, es decir, no hay un itinerario predeterminado y tienen la libertad de escoger qué mirar y qué no. Este hecho favorece la visita de los padres con sus hijos ya que los niños tienden a sentirse atraídos más por unas áreas que otras. Sumado a ello, no existe un tiempo límite para estar dentro del recinto, con la excepción de las horas próximas al cierre.

Por otra parte, en cada zona del Acuario se hallan carteles con descripciones de los animales correspondientes a la zona, y se ofrecen en cinco idiomas: español, inglés, francés, alemán y chino. Muestran información del nombre común, el nombre científico, las características físicas, el ecosistema en el que vive, la foto del animal y otra información interesante.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Al finalizar el recorrido, los visitantes llegan a la tienda de souvenirs, en donde pueden adquirir productos relacionados con la temática, los animales marinos, incluyendo peluches, cuadernos, juguetes, entre otros.

Qué problemas tienen ahora, y cómo lo resuelven

Dentro de este contexto, se encuentra alguno de los problemas para el público objetivo, los niños. Pueden tener dificultades para comprender la información proporcionada en los carteles, dificultando la enseñanza de la vida marina a los niños. Por ello, son los padres quienes realizan la lectura y se lo explican a los pequeños; sin embargo, aún se les puede hacer complicado entender o definir algunos términos, por lo que acuden a una búsqueda en Internet.

De igual manera, la dificultad para ver puede ser un desafío adicional. El diseño del Acuario, en cuanto a la ubicación de los carteles o la altura de los tanques, puede complicar la interacción entre los niños más pequeños y las exhibiciones. Esto puede llevar a una experiencia más frustrante y menos enriquecedora para los niños, limitando su participación y disfrute del Acuario. Para estos casos, los padres son quienes los orientan, proporcionándoles distintos ángulos de visión y señalando detalles interesantes.

Otro problema es la pérdida de interés de los niños, y la impaciencia de algunos, pues al llegar al Acuario esperan ver animales inmediatamente. Además, puede suceder que en ciertos tanques o exhibiciones no logren contemplar al animal que desean ver, ya sea porque en ese momento no está visible, ubicado en otra parte del tanque, o porque se encuentra escondido. Entonces, simplemente se saltan esa sección y pasan a la siguiente u observan la fotografía en el cartel. En este sentido, si la visita resulta monótona, puede sumarse a los problemas mencionados anteriormente.

Otros grupos de comportamiento

Con respecto al tema de comportamientos que tienen otros grupos de usuarios, se ha mencionado la llegada al Acuario en autobús turístico, esta acción suele pertenecer al grupo de personas que realizan un tour guiado en el que se incluye, además de la visita al Acuario, otras visitas por la ciudad. Son actividades que frecuentan las familias con niños, por lo que en esta situación es usual encontrarse con distintas familias al mismo tiempo en el recinto.

Asimismo, también existe la posibilidad de realizar visitas al Acuario en grupos, como en excursiones realizadas por colegios o en cumpleaños organizados por los padres. En estos casos, es habitual dejar a los niños ir por su cuenta, pero manteniéndolos a la vista de los tutores responsables. De esta manera, los niños curiosean y juegan entre ellos.

En esta misma línea, el Acuario ofrece visitas guiadas de grupos, una opción para los dos casos mencionados previamente.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Conclusiones

En conclusión, este análisis etnográfico ha proporcionado una comprensión detallada del comportamiento de los niños, los padres y el personal del Acuario a lo largo de la visita. Se ha observado cómo interactúan entre sí y con el entorno del Acuario.

Los niños, como usuarios principales del sistema a desarrollar, muestran un gran interés cuando las exhibiciones y las actividades son interactivas y divertidas. Los padres, por otro lado, valoran la seguridad y el aprendizaje de sus hijos. El personal del Acuario que interactúa directamente con los niños y los padres, busca formas de compartir su conocimiento para hacer que la visita sea más amena.

Por estas razones, al diseñar el sistema, hay que tener en cuenta estas necesidades y expectativas de los distintos usuarios.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

1.1.3. Estudio de la audiencia

El estudio de la audiencia es esencial para comprender el grupo al que está destinado el sistema a desarrollar, en este caso, un dispositivo diseñado para el Acuario de Zaragoza. El objetivo primordial de este análisis es identificar las características del público objetivo, esto implica considerar todos los aspectos físicos, cognitivos, económicos y sociales que puedan influir en el diseño y la funcionalidad del sistema.

Asimismo, es importante considerar que puede haber diversos participantes en la experiencia de uso del dispositivo, pues además de los niños, hay que tener en cuenta que están implicadas más personas en el desarrollo de las actividades dentro del Acuario, como los padres o tutores de los niños y los trabajadores, que se encargan de ayudar u orientar a los visitantes.

Sin embargo, el enfoque principal del análisis debe centrarse en los usuarios finales, es decir, los niños que visitan el Acuario. Del mismo modo, se realizará un análisis de sus necesidades y preferencias específicas en relación con la experiencia y el uso del dispositivo.

El público objetivo son los niños de 6 a 12 años. Se incluye en este grupo a aquellos niños con discapacidades psíquicas, cognitivas, mentales o físicas. En las encuestas a realizar se incorporarán preguntas específicas para determinar la proporción de visitantes del Acuario con estas características. Sin embargo, estos datos se considerarán meramente estadísticos, ya que se prevé que este grupo de usuarios pueda disfrutar de la visita al Acuario sin mayores dificultades.

Dentro del rango de 6 a 12 años, existe una diferencia significativa entre las edades, puesto que los niños tienen un cerebro más plástico y flexible que los adultos, lo que les permite adaptarse mejor a los nuevos estímulos^[6]. Por esta razón, basado en el nivel de desarrollo cognitivo de los niños, para cubrir satisfactoriamente las necesidades de todos ellos, el sistema a desarrollar poseerá un diseño enfocado en dos grupos de niños según su edad: un grupo de 6 a 8 años, que se caracteriza por el desarrollo de la memoria, el vocabulario y la imaginación; y otro grupo de 9 a 12 años, caracterizado por el desarrollo del razonamiento, el análisis y la crítica^[7]. Esta división resulta útil para adaptar el sistema a las capacidades y los intereses de cada grupo, además de fomentar el aprendizaje y el pensamiento crítico.

Para comprender mejor a la audiencia, se han examinado datos relacionados con la población infantil, que constituye el público objetivo del dispositivo. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2022, en España se contabilizaron un total de 3,3 millones de niños españoles entre las edades de 6 y 12 años, lo que representó aproximadamente el 6,9% de la población total del país^[8].

Además, se han analizado otros aspectos pertinentes para el desarrollo de la visita de los niños al Acuario, como factores sociales y económicos. Dentro de las encuestas realizadas al público se han incluido preguntas sobre estos temas con la finalidad de determinar áreas de mejora en las actividades ofrecidas y establecer precios adecuados para las entradas.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

En el primer caso, los resultados indican que el 70,7% de los usuarios están completamente satisfechos con el trato recibido durante su experiencia, y sin duda la repetirían y recomendarían a otros. Por otro lado, un 27,6% no está tan satisfecho, duda si la recomendaría y está indeciso sobre repetirla. Mientras tanto, un 1,7% no repetiría ni recomendaría la experiencia. Por tanto, por el momento no se considera necesario modificar la dinámica actual del Acuario.

En el segundo caso, comparando los resultados obtenidos por los encuestados, se ha establecido un precio de 3€ para adquirir el dispositivo durante la estancia de los niños en el Acuario. Este costo adicional no conlleva un gasto significativo en comparación con el precio original de las entradas, las cuales varían según el día de la semana. Por ejemplo, el precio para niños entre 6 y 12 años es de 12€ de lunes a viernes, y de 13,50€ los sábados, domingos y festivos. Para niños discapacitados de la misma edad, la entrada es de 6€ de lunes a viernes, y de 7,50€ los sábados, domingos y festivos^[9].

Según los resultados, el 56,3% de los usuarios puede permitirse este costo adicional de manera regular. Dentro del 43,7% restante, un 10,9% piensa que debería costar más de 3€, y un 29,7% considera que no podrían asumirlo de forma habitual. En ese caso, se ha decidido que aquellos que deseen visitar el Acuario con frecuencia podrán optar por el bono anual de 145€. Este bono incluirá el suplemento del dispositivo como un único pago, lo que les permitirá su utilizarlo en cada visita al recinto.

Durante el desarrollo del proyecto se ha procedido a la segmentación de varios aspectos con el propósito de elaborar el dispositivo orientado lo máximo posible hacia los usuarios finales. En este sentido, se ha considerado fundamental su edad, aptitudes de lectura y competencia tecnológica. Las últimas dos son de especial relevancia para el despliegue del dispositivo, ya que inciden directamente en la sistematización de la información textual. Además, se integrarán imágenes como recurso de orientación y se emplearán colores llamativos para mantener la atención de los niños durante la actividad. Sin embargo, es probable que las habilidades tecnológicas de los niños no representen una barrera significativa para el desarrollo del dispositivo, dada la creciente exposición temprana de los niños a la tecnología, lo que sugiere un dominio generalizado y una probable facilidad en el uso del dispositivo.

Todas estas hipótesis iniciales sobre el nivel de competencia tecnológica de los niños se confirmaron tras recopilar los datos de las entrevistas realizadas, donde se constató que el 24,1% de los niños encuestados tienen un uso diario de la tecnología, donde el porcentaje de los niños de entre 9 y 12 años es mayor al de los niños de entre 6 y 8 años. Dentro del 75,8% restante, un 50% de los niños tiene restricciones de horario debido a su corta edad, pero aun así demuestran saber desenvolverse con la tecnología actual sin inconvenientes. Esto indica que solo un 18,8% podría encontrar dificultades con tecnologías complejas. Por consiguiente, con el objetivo de garantizar una experiencia del uso del dispositivo sin complicaciones para todos los usuarios, se seguirán las características mencionadas anteriormente.

Los padres o tutores son parte importante de la experiencia de los niños en el Acuario. No solo están allí para supervisar, sino que también pueden ayudar en el desarrollo de la

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

actividad, como dar pistas sobre cómo llegar a un determinado lugar del Acuario, o fomentar la participación del niño si es un poco tímido. La implicación de los padres en la actividad propiciará un trabajo en equipo, lo que resultará en experiencias familiares inolvidables.

Del mismo modo, el personal del Acuario desempeña un papel clave. Su tarea es supervisar y asegurar que las actividades se desarrollen sin problemas, lo que garantiza una experiencia enriquecedora para los visitantes. Además, están allí para guiar a los niños y sus padres si necesitan ayuda para llegar al siguiente punto de la búsqueda. Sumado a ello, aparte de sus labores habituales, también serán el jurado en las actividades grupales, asegurándose de verificar y validar las actividades realizadas por los niños para así, poder elegir un ganador. Todas estas interacciones con los visitantes pueden hacer que su estancia en el Acuario sea aún más entretenida y educativa que si no se contara con su participación.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

1.1.4. Análisis de la competencia

Actualmente, existe una gran variedad de acuarios distribuidos por todo el mundo y una parte considerable de estos ofrecen actividades interactivas dirigidas a los niños, tal como la que se va a desarrollar. Por ejemplo, uno de los líderes en este sector es Aquarium Cancún^[10], que ofrece numerosas actividades, tanto acuáticas como terrestres. Además, posee una zona de *Ipads* con juegos para promover el cuidado de la vida marina y tiene actividades tan impresionantes como la experiencia de nadar con delfines. Sin embargo, este acuario solo alberga más de 140 especies marinas. En cambio, el Acuario de Zaragoza aloja más de 300 especies y es el acuario fluvial más grande de Europa, un factor importante a tener en cuenta.

Se ha investigado sobre las ventajas que pueden aportar este tipo de actividades interactivas destinadas a los niños y que se desarrollan en los acuarios. Y se ha llegado a la conclusión de que no solo permiten que los visitantes se entretengan, sino que también tienen un impacto significativo en su conocimiento y sensibilización hacia el medio marino. Por todas estas razones, se considera que el dispositivo propuesto puede llenar un vacío importante y mejorar la experiencia de los niños.

A pesar de que el sistema se encuentre en un sector con una amplia competencia por lo mencionado anteriormente, el Acuario de Zaragoza no ofrece tales actividades ni posee una aplicación que permita al público conocer el entorno del recinto. Esto se debe a que emplean únicamente una página web que no está destinada a los niños, y que las pocas interacciones que permite es la compra de las entradas para la visita. Por ello, se ha creado un dispositivo para ofrecer actividades interactivas para los niños durante su estancia.

Considerando los requisitos esenciales para la implementación de las actividades propuestas, se han elegido tres aplicaciones que tienen propiedades interesantes que se van a emplear en el dispositivo. Ahora, antes de entrar en más detalles sobre estas aplicaciones, se va a describir brevemente las actividades diseñadas para los niños.

Por un lado, está la actividad grupal en la que los niños tendrán que guiarse con un mapa para localizar animales específicos y hacerles fotos. El objetivo es acabar en el menor tiempo posible y así, poder obtener el premio sorpresa.

Por otro lado, se encuentra la actividad individual en la cual también se empleará el mapa para buscar objetos escondidos en todo el recinto. Cada vez que encuentren un objeto, marcarán un sello específico en el dispositivo. Si finalmente consiguen recolectar todos los sellos podrán ganar puntos canjeables en la tienda de souvenirs del Acuario.

A continuación, se van a explorar las tres aplicaciones elegidas, se pondrá especial atención en sus propiedades y qué características específicas serán las implementadas en el dispositivo del Acuario de Zaragoza.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

GEOCACHING

Geocaching^[11] es una emocionante actividad que fusiona la aventura y la tecnología ya que invita a participantes de todo el mundo a embarcarse en una búsqueda del tesoro. Esta aplicación pertenece a *Groundspeak Inc* y se basa en el uso de un GPS o la aplicación oficial de *Geocaching* para buscar contenedores escondidos, llamados geocachés. Hay 3 millones de estos repartidos por más de 190 países.

Una vez descargada la aplicación se tiene acceso a un mapa que muestra dónde están localizados los geocachés más cercanos, pudiendo estar escondidos en diversos lugares como parques, senderos o hasta en áreas históricas. Llegados a este punto, el funcionamiento es muy sencillo ya que es cuestión de buscar los geocachés, una vez encontrados realizar una firma en un libro de registros y volver a colocar de nuevo el geocaché en su ubicación original, todo esto mientras se comparte la experiencia en línea.

Esta aplicación tiene como objetivo fomentar la inspiración y la exploración junto con la oportunidad de explorar lugares desconocidos y disfrutar al aire libre. Además, por supuesto, de mejorar tu orientación. Según *Google Play*^[12], la app cuenta con más de diez millones de descargas y es para mayores de 13 años.

POKÉMON GO

Pokémon GO^[13] es una aplicación móvil de realidad aumentada que permite a los jugadores explorar el mundo real para capturar, incubar e intercambiar Pokémon. Esta aplicación pertenece a *Niantic* y se basa en la utilización de la ubicación actual para ir buscando los Pokémon, que son colocados aleatoriamente en ubicaciones reales como pueden ser parques, edificios y monumentos.

Una vez instalada la aplicación, que está disponible tanto para IOS como para Android, hay que seguir el mapa para llegar hasta los Pokémon. Cuando el usuario se encuentra frente a uno, tiene que intentar atraparlo lanzando Poké Balls. Esta aplicación también ofrece la posibilidad de unirse a equipos y así, poder participar en eventos temáticos o competir por gimnasios contra otros usuarios de la comunidad.

Uno de los objetivos primordiales de la aplicación es fomentar que los usuarios se muevan, pues la aplicación permite acelerar ciertas actividades del juego como el tiempo que tarda en eclosionar un huevo cuanto más se camina. *Pokémon GO* alcanzó su punto máximo en descargas poco después de su lanzamiento en julio de 2016, y fue un fenómeno mundial que generó un gran interés. Según *Google Play*^[14], la app cuenta con más de cien millones de descargas y es para jóvenes de 9 a 12 años.

MI PEQUEÑO ACUARIO

Mi pequeño acuario es una aplicación de *Apps Bergman*, permite aprender sobre 30 especies marinas, que van desde peces hasta tortugas marinas incluyendo muchas otras especies impresionantes como pueden ser los delfines. Esta aplicación está diseñada de tal forma que

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

los animales son dibujos animados y así consiguen atraer la atención de los niños ya que son adorables y muy coloridos. Además, de esta manera permiten diferenciar las especies entre sí pudiendo distinguirlas favoreciendo así su memorización.

A parte, dentro de la aplicación todo su uso es muy intuitivo. Por ejemplo, cuando se observan los peces del acuario del juego, se puede sacar una hoja que contiene las 30 especies dibujadas para que, en el caso de que no se tenga en el acuario alguna de ellas, sea posible saber igualmente como es y cuál es su nombre. Esto último se debe a que la aplicación tiene la capacidad de seleccionar cada una de las especies y comprobar cuál es su nombre para ir aprendiendo poco a poco sobre la fauna marina. Asimismo, permite cambiar el fondo del acuario según las preferencias de cada usuario.

Los objetivos de *Mi pequeño acuario* es aprender la fauna marina. Según *Google Play*^[15], la app cuenta con más de diez mil descargas y es apto para todos los públicos.

A continuación, se va a mostrar una tabla comparativa que detalla las características de interés de cada una de las tres aplicaciones. Estas características se emplearán para el desarrollo de las actividades innovadoras para el Acuario de Zaragoza.

	GEOCACHING	POKÉMON GO	MI PEQUEÑO ACUARIO
Tiene mapa para realizar la búsqueda	✓	✓	✗
Permite hacer fotos	✗	✓	✗
Enseña las distintas especies marinas	✗	✗	✓
Permite contabilizar el tiempo en realizar la gincana	✗	✗	✗
Entrega de trofeos/premios al llegar a un objetivo específico	✗	✓	✗

tabla 1: Comparativa de características entre las aplicaciones -Geocaching, Pokémon GO y Mi pequeño acuario- y nuestra propuesta de dispositivo

La tabla anterior refleja que entre las aplicaciones elegidas como competidoras –Geocaching, Pokémon GO y Mi pequeño acuario– existen varias características a tener en cuenta a la hora de desarrollar el dispositivo centrado en la experiencia de los niños durante su visita al Acuario.

En primer lugar, aunque tanto *Geocaching* como *Pokémon GO* comparten la capacidad de contar con un mapa integrado para la orientación durante la búsqueda, resultan interesantes

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

diversas características presentes en *Pokémon GO* y ausentes en *Geocaching*. Por ejemplo, la capacidad de tomar fotos se considera imprescindible, ya que se utiliza como uno de los requisitos para identificar al ganador de la gincana. Además, para motivar más a los niños, resulta interesante la posibilidad de entregar trofeos cuando logran objetivos establecidos.

Un aspecto que no se ha encontrado en ninguna de estas tres aplicaciones es la capacidad de contabilizar el tiempo que los visitantes tardan en completar el recorrido, propiedad relevante para elegir al ganador de la actividad grupal.

Por último, aunque pueda parecer que *Mi pequeño acuario* carece de relevancia en esta comparativa, juega un papel fundamental al tratarse de un acuario. Resulta interesante que los niños sean capaces de aprender sobre la vida marina mientras se divierten, y la única aplicación que ofrece un aprendizaje sobre la vida marina de las tres es esta. Por ello, es una característica imprescindible que se añadirá al dispositivo en desarrollo.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

1.2. Análisis de la información

1.2.1. Objetivos de la aplicación

1.2.1.1. *Requisitos Funcionales*

Se ha decidido por organizar los requisitos funcionales y no funcionales en una tabla, donde se indica, además, su priorización según el método de *MoSCoW*. Asimismo, los requisitos se ordenarán según el usuario final al que está dirigida la función.

TABLA DE REQUISITOS		
Nº	Descripción	Priorización
F1	El sistema debe permitir que el personal realice un inicio de sesión	M
F1.2	Debe permitir introducir usuario y contraseña	M
F2	El sistema debe permitir al personal gestionar las reservas	M
F2.1	Debe permitir organizar una partida	M
F2.1.1	Debe permitir la restricción de la configuración avanzada del dispositivo	M
F2.1.2	Debe permitir la sincronización de los dispositivos	M
F2.1.3	Debe permitir la introducción de los nombres de los jugadores	M
F2.1.4	Debe permitir la selección del modo de la visita	M
F2.1.4.1	Debe permitir la elección de la hora de inicio del modo de visita escogido	M
F2.1.5	Debe permitir el acceso a la ubicación del resto de dispositivos	M
F3	El sistema debe permitir al personal actualizar la información sobre las exposiciones temporales del Acuario	C
F4	El sistema debe permitir al personal gestionar la retroalimentación	M
F4.1	Debe permitir la visualización de las valoraciones de los usuarios sobre las actividades que han realizado	M
F4.2	Debe permitir la lectura de reseñas realizadas por los visitantes	M
F4.3	Debe permitir responder a preguntas habituales	M
F5	El sistema debe permitir al tutor gestionar la actividad	M
F5.1	Debe permitir la elección de la actividad individual o grupal	M
F5.2	Debe permitir la finalización de la actividad grupal	M

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

F6	El sistema debe permitir al tutor realizar la configuración básica del dispositivo	M
F6.1	Debe permitir la elección del rango de edad apropiado para el usuario	M
F6.2	Debe permitir la activación de la ubicación del dispositivo	M
F6.3	Debe permitir la elección del nivel de dificultad	M
F6.4	Debe permitir la activación de la vibración	M
F6.5	Debe permitir la elección de lectura en voz alta	M
F6.6	Debe permitir la adaptación del brillo de la pantalla	M
F7	El sistema debe permitir al tutor realizar reseñas	M
F8	El sistema debe permitir al usuario realizar las actividades	M
F8.1	Debe permitir la utilización del mapa	M
F8.2	Debe permitir la visualización de los puntos conseguidos al final de la partida	M
F8.2.1	Debe permitir el acceso al catálogo de puntos de la tienda	M
F8.3	Debe permitir la realización de la actividad grupal	M
F8.3.1	Debe permitir mostrar el número de capturas realizadas y el total de los objetivos a capturar	M
F8.3.2	Debe permitir hacer fotos	M
F8.3.2.1	Debe permitir que se muestre la verificación de las fotos tomadas de los objetivos	M
F8.3.3	Debe permitir la visualización de hasta tres pistas sobre la localización de los objetivos	M
F8.3.4	Debe permitir la visualización de los puntos que se suman cuando se realice una foto correctamente	M
F8.3.5	Debe permitir el desbloqueo de la información de los objetivos capturados	M
F8.3.5.1	Debe permitir el acceso a la descripción detallada e imagen de la captura	M
F8.6	Debe permitir la realización de la actividad individual	M
F8.6.1	Debe permitir mostrar el número de sellos conseguidos y el total de los objetivos a conseguir	M
F8.6.2	Debe permitir la visualización de los puntos que se suman cuando seleccione la imagen del sello correcto	M

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

F8.6.3	Debe permitir la finalización de la actividad en cualquier momento	M
F9	El sistema debe permitir al usuario evaluar su experiencia	M
NF1	El sistema debe tener acceso a Internet	
NF2	El sistema debe garantizar la privacidad y seguridad de los datos de los niños, cumpliendo con las regulaciones de protección de datos y privacidad infantil	
NF3	El sistema se debe mostrar en español	
NF4	El sistema debe calcular y actualizar el puntaje en tiempo real	
NF5	El sistema debe mostrar la hora y la fecha	
NF6	El sistema debe tener acceso a la cámara	

tabla 2: Requisitos funcionales y no funcionales del dispositivo

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

1.2.1.2. Diagrama de Casos de Uso

El Diagrama de Casos de Uso o Diagrama UML de comportamiento se utiliza frecuentemente para analizar todas las acciones posibles de un usuario en un sistema. A continuación, se muestra un ejemplo de este tipo de diagramas en este sistema.

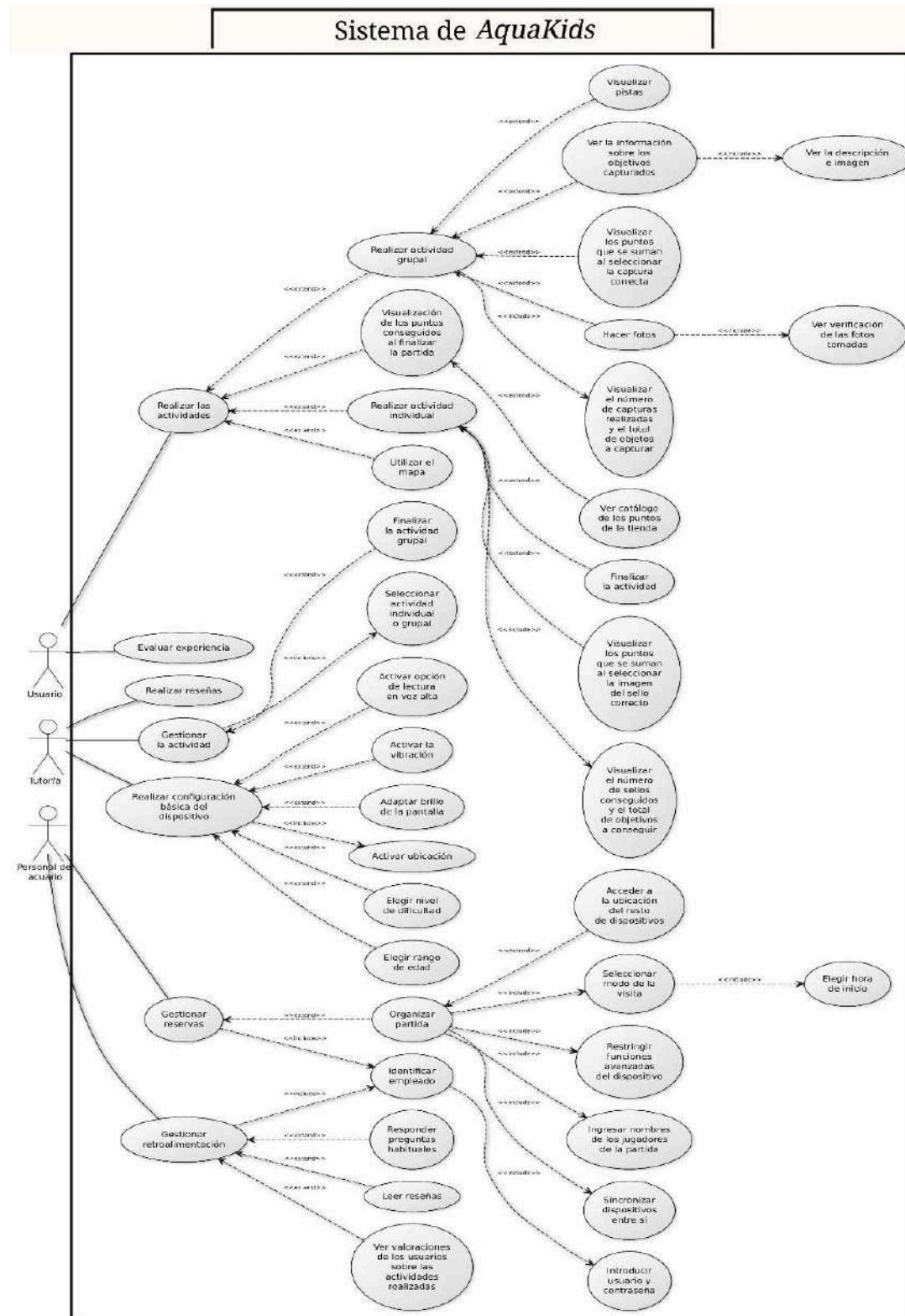


figura 3: Diagrama de Casos de Uso, realizado con Yuml

1.2.2. Objetivos de usabilidad

Los objetivos de usabilidad del dispositivo se han establecido siguiendo la normativa ISO 9241-11^[16], dividiéndolos en tres ramas de gran importancia. Estas son: eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario. Este marco normativo permite evaluar la calidad de la interacción entre los usuarios y el dispositivo, garantizando que cumpla con los requisitos funcionales y ofrezca una experiencia intuitiva, eficiente y satisfactoria.

A través de la implementación de medidas específicas en cada una de las ramas, se busca optimizar la usabilidad del dispositivo, asegurando un entorno interactivo que se adapte a las expectativas y necesidades de los usuarios de manera efectiva.

El diseño del dispositivo se centra en satisfacer las necesidades del público objetivo, que abarca a niños de entre 6 y 12 años, como se detalla en el apartado *1.1.3. Estudio de la audiencia*. A pesar de este foco, se considerarán actividades específicas llevadas a cabo por los tutores de los niños y por los empleados del Acuario debido a su importancia en el desarrollo de la experiencia de los infantes. Estas acciones han sido claramente representadas en el apartado *1.2.1.2. Diagrama de Casos de Uso*. Las interacciones de estos actores secundarios, aunque no formen parte del público objetivo, juegan un papel crucial al influir en la efectividad y la percepción de la utilidad del dispositivo por parte de los niños. Además de permitirles tener una experiencia mucho más enriquecedora y educativa.

A pesar de que la mayoría del público objetivo demuestra un sólido dominio de las tecnologías según se evidencia en el apartado *1.1.3. Estudio de la audiencia*, se ha determinado que el dispositivo debe mantener un enfoque intuitivo y fácil de usar, para incluir de esta manera a los que todavía no se defienden con el uso de estas tecnologías. Se considera que una de las características principales del dispositivo es la capacidad de adaptarse a la edad del usuario, lo cual permite ofrecer interfaces más complejas para los usuarios mayores y versiones más simples y coloridas para los más jóvenes. Además, las opciones de configuración básica realizadas por los padres incluyen ajustes como tamaño de letra, colores de presentación e incluso la posibilidad de activar la lectura en voz alta para los niños que experimenten problemas para comprender la información mostrada en el dispositivo.

Asimismo, en el caso de que los usuarios encuentren dificultades para utilizar alguna de las opciones presentadas, se les anima a buscar asistencia de los tutores o, en última instancia, recurrir a los empleados del Acuario. El personal estará disponible en cualquier momento para brindar apoyo y resolver cualquier problema que pueda surgir.

Por otro lado, tanto los tutores como los empleados del Acuario estarán adecuadamente capacitados para utilizar el dispositivo, dado que, al estar orientado a niños y contar con adultos que ya tienen un buen conocimiento de las tecnologías actuales, su uso será bastante sencillo para ellos, sin necesidad de recibir una explicación previa sobre el funcionamiento del sistema.

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

En este sentido, se plantearán diversos objetivos de usabilidad con el fin de alcanzar las metas descritas previamente. Estas se muestran en las tablas adjuntas a continuación.

Facilidad de navegación. Buscar información sobre un animal específico del Acuario.		
Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
El 90% de los usuarios consigue encontrar información sobre un animal del Acuario en menos de 3 intentos.	Tanto los niños como los padres son capaces de encontrar información sobre cualquier animal del Acuario en menos de 2 min.	Los usuarios valoran su experiencia en la escala de estrellas con un 4 sobre 5.

tabla 3: Objetivo de usabilidad 1

Tasa de éxito de finalización de la actividad. Conseguir finalizar con éxito <i>Los tesoros escondidos</i> en el nivel normal de la modalidad individual como nuevo usuario.		
Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
El 60% de los usuarios completan el recorrido del Acuario encontrando 12 de los 15 objetos escondidos.	El tiempo medio de término del recorrido con todos los objetos encontrados es de 45 minutos, sin tener en cuenta las paradas en las distintas exposiciones.	7 de cada 10 usuarios evalúan positivamente la búsqueda de los objetos.

tabla 4: Objetivo de usabilidad 2

Recurrencia de uso. Optar por realizar nuevamente <i>Los tesoros escondidos</i> en el nivel normal de la modalidad individual durante una visita posterior al Acuario, después de haber utilizado el dispositivo por primera vez.		
Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
El 75% de los usuarios completan el recorrido del Acuario encontrando 15 de los 15 objetos escondidos.	El tiempo medio de término del recorrido con todos los objetos encontrados es de 30 minutos, sin tener en cuenta las paradas en las distintas exposiciones.	De 10 usuarios que realizan la visita con el dispositivo, 6 de ellos vuelven a realizarla adquiriendo de nuevo el dispositivo.

tabla 5: Objetivo de usabilidad 3

Índice de éxito en las fotografías de <i>Pez a la vista</i> . Lograr capturar correctamente con la cámara del dispositivo un animal del Acuario.		
Eficacia	Eficiencia	Satisfacción
El 75% de los usuarios capturan el animal que se les muestra en pantalla en	Tanto los niños como los padres son capaces de capturar las especies del	De 10 usuarios que realizan la visita, 5 de ellos valoran <i>Pez a la vista</i> en la escala de

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

menos de 2 intentos sin la ayuda de un adulto.	Acuario en menos de 3 min.	estrellas con un 5 sobre 5.
--	----------------------------	-----------------------------

tabla 6: Objetivo de usabilidad 4

En resumen, con estos objetivos de usabilidad propuestos, se aspira a mejorar la experiencia del usuario haciendo que el dispositivo sea fácil de usar y de entender, de modo que no requieran un esfuerzo excesivo para aprender a utilizarlo. También se busca que sea eficiente, minimizar el tiempo y los pasos necesarios para que los usuarios completen las tareas. Y se desea que se sientan satisfechos con la experiencia de uso del dispositivo, por lo que se quiere, además, que sea accesible para la mayor cantidad posible de usuarios.

1.2.3. Estudio de los posibles dispositivos

La elección del dispositivo para la implementación del sistema a desarrollar dependerá de las características y de las funcionalidades ofrecidas por los dispositivos ya existentes. Además, se tendrán en cuenta las distintas necesidades del público objetivo durante su uso. Por ello, se realizará una comparación de los dispositivos más usados en el día a día: el teléfono móvil, la tablet y el portátil. Igualmente, se comparará estos con el *smartwatch*, un dispositivo que ha adquirido funciones de los otros dispositivos pero con un formato innovador.

A primera vista, se puede observar que entre los dispositivos a comparar, el más económico es el *smartwatch*, aunque todos presentan una gran variedad de precios. Este dispositivo puede venderse desde menos de 100 € hasta más de 400, dependiendo de la calidad y las características del dispositivo^[17]. El tamaño de estos dispositivos varía comúnmente entre los 38 y los 46 milímetros, y destaca por su gran versatilidad y las numerosas funciones prácticas que ofrece, como un acceso rápido y más cómodo a la información en comparación con dispositivos de mayor tamaño. Otras consideraciones incluyen la duración de la batería, que puede durar hasta 4 días con un uso moderado, pero podría reducirse considerablemente con un uso intenso, como la búsqueda constante de información a lo largo del día.

Estas características convierten al *smartwatch* en el candidato ideal para que lo utilicen los niños, haciendo hincapié en su portabilidad. Así pues, su ventaja es que son cómodos de llevar ya que son ligeros y se ajustan a la muñeca del niño, también son fáciles de usar porque suelen tener una interfaz muy simple. Pero es importante señalar que cuenta con una pantalla de menor tamaño, lo que podría dificultar la visualización de la información o la navegación entre funciones debido a la limitación de espacio en pantalla o el tamaño reducido de los iconos.

En cuanto al teléfono móvil, se trata de la opción más común, pues es un dispositivo con el que las personas interactúan diariamente, ya sea un niño, un adulto o un anciano. En esta categoría es usual encontrar una distinción entre móviles de gama baja, media y alta, que corresponde a la cantidad de funcionalidades que ofrece cada uno. Esto determina el precio del dispositivo, por esta razón se encuentran móviles desde 100 € hasta más de 1000 €, brindando una amplia gama de opciones para elegir. En los últimos años, el tamaño de pantalla más común se ha situado entre las 5,5 y las 6,5 pulgadas^[18], lo que proporciona una mejor visualización del contenido. Sumado a esto, los procesadores de los teléfonos móviles son bastante potentes, habiendo mejorado significativamente su rendimiento durante los últimos años^[19]. La vida útil de la batería también es un factor a tener en cuenta, pues determina la independencia del dispositivo, si se emplean aplicaciones poco intensas, que consumen menos memoria, menos potencia, entre otros, el teléfono móvil puede permitir al menos un día de uso con una sola carga^[20].

Se trata de una buena opción para los niños debido a su familiaridad con el formato y su facilidad de uso. Además, el tamaño de las pantallas permiten una interacción cómoda, y la posibilidad de establecer una interfaz sencilla adapta el dispositivo a las necesidades y habilidades de los más pequeños. No obstante, el tamaño del dispositivo puede resultar ser

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

grande y pesado para estos. En este sentido, también puede haber riesgos de rotura de pantalla por no estar adaptado al tamaño de las manos de los niños, lo que generaría una preocupación constante en los padres por ir con mucho cuidado. Esto provocaría un menor disfrute de la aplicación durante la visita.

Con respecto a la tablet, se sitúa en un punto intermedio entre el teléfono móvil y el portátil en términos de tamaño y funcionalidad. Al igual que los teléfonos móviles, su precio varía según la marca, las especificaciones técnicas y otros factores; por eso, en el mercado se encuentran tablets con precios muy diversos, desde los 150 € hasta más de 1000 €^[24]. Estos dispositivos ofrecen pantallas más grandes que los teléfonos móviles, generalmente entre 7 y 13 pulgadas, lo que permite una navegación más cómoda. Sin embargo, esta característica afecta a la portabilidad, una desventaja evidente cuando se trata de llevar el dispositivo en la mano. La duración de la batería también varía dependiendo de los factores mencionados previamente, además del uso que se le dé, pero por lo general, oscila entre 6 y 12 horas.

Claramente, es un dispositivo que ofrece ventajas significativas debido a su pantalla más grande, que es perfecta para mostrar información variada a los niños, como juegos o vídeos educativos. Sin embargo, es visible el problema de la portabilidad, rasgo muy requerido para el funcionamiento de la aplicación, pues una tablet es más voluminosa y menos cómoda de llevar en las manos.

Por último, el portátil es un dispositivo que ofrece una gran cantidad de funcionalidades y una pantalla de mayor tamaño, lo que facilita la visualización de la información y la navegación entre funciones; los tamaños más comunes varían desde 13,3 pulgadas hasta 17,3 pulgadas^[22]. Su precio y su batería varía según la finalidad principal que se le quiera dar al dispositivo; por ejemplo, para oficina, para gaming, para edición de vídeo y foto, etc. Esto afecta en la cantidad y la potencia de los componentes añadidos al portátil. Según un informe, el precio medio de los portátiles en España sería de 1488 €^[23]. Sin embargo, los precios de gama media rondaría entre los 400 y 700 €. La autonomía de un portátil alcanza alrededor de 4 a 8 horas si se emplea para tareas leves, como navegar por Internet o procesar texto; y esta duración puede ser menor si se utiliza para tareas más exigentes, como jugar videojuegos o editar vídeos^[24].

Entre todos los dispositivos que se han comparado, el portátil resulta ser el menos portable debido a su tamaño y peso, tanto para adultos como para niños. Así pues, son menos prácticos para transportar, y teniendo en cuenta la finalidad de la aplicación, de poco serviría implementarlo en un portátil. Sumado a ello, los niños del público objetivo no suelen estar familiarizados con este formato, por lo que les cuesta más navegar con ello. Por el contrario, suelen permitir una mejor capacidad de multitarea, lo que puede ser beneficioso para cuando se necesite cambiar de una pestaña a otra o cambiar entre aplicaciones.

A continuación, se presentan de manera resumida los puntos principales previamente expuestos mediante una tabla comparativa para una presentación más concisa y organizada:

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Dispositivo	<i>Smartwatch</i>	Teléfono móvil	Tablet	Portátil
Precio	Desde menos de 100 € hasta más de 400 €	Desde los 100 € hasta más de 1000 €	Desde los 150 € hasta más de 1000 €	De media 1488 €, mientras que los precios de gama media rondaría entre los 400 y 700 €
Tamaño	Entre los 38 y los 46 milímetros	Entre las 5,5 y las 6,5 pulgadas	Entre 7 y 13 pulgadas	Desde 13,3 pulgadas hasta 17,3 pulgadas
Batería	Hasta 4 días con un uso moderado	Al menos 1 día empleando aplicaciones que requieren poca potencia	Oscila entre 6 y 12 horas	Alrededor de 4 a 8 horas para tareas leves
Portabilidad	Muy portátil	Muy portátil	Poco portátil	Nada portátil
Interfaz	Sencilla	Adaptable	Adaptable	Compleja
Ventajas	Cómodos de llevar ya que son ligeros y se ajustan a la muñeca del niño	Familiaridad con el formato	Pantalla más grande	Mejor capacidad de multitarea
Desventajas	Pantalla pequeña, dificulta la visualización de la información	Fácilmente dañable para los niños	Voluminosa y menos cómoda de llevar en las manos.	Menos práctico para transportar y poca familiaridad con el formato

tabla 7: Comparativa de los posibles dispositivos de interacción a utilizar

Después de un análisis exhaustivo de los diferentes dispositivos disponibles en el mercado, teniendo en cuenta factores como el tipo de dispositivo, uso, tamaño, precio y los posibles modos de interacción, se ha llegado a una conclusión. La elección final es un dispositivo personalizado que tiene un funcionamiento y una apariencia similares a los móviles.

Este dispositivo se denominará *AquaKids*, y ofrece una serie de ventajas. Su funcionamiento es familiar para la mayoría de los usuarios, lo que reduce la curva de aprendizaje y facilita la adaptación. Al igual que los móviles, contará con una pantalla táctil siempre en modo horizontal y tendrá una interfaz de usuario fácil de usar que permitirá a los usuarios navegar y utilizar la aplicación de manera eficiente, por ejemplo, los iconos de aplicaciones a los que están familiarizados o la manera de llegar a una aplicación deseada.

Las dimensiones de *Aquakids* serán las siguientes: Largo x Alto x Ancho: 131.5 mm x 64.2 mm x 7.65 mm, y aproximadamente 5.4 pulgadas en diagonal. Con un peso de 140 g para un

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS

manejo más ligero para los más pequeños. A parte del dispositivo en sí se le añadirá una funda gruesa de protección, de un grosor de 10 mm, con una pulsera incorporada como componente diseñado para ser usado en la muñeca del usuario mientras interactúa con el dispositivo. Su propósito principal será prevenir accidentes.

El dispositivo tendrá capacidades de conectividad, incluyendo Wi-Fi y Bluetooth, para permitir la sincronización de datos y la interacción con otros dispositivos o sistemas. Contará con una batería de larga duración para garantizar un uso ininterrumpido durante todo el día. Además, su tamaño compacto y portabilidad lo hacen ideal para el público objetivo, los niños, quienes podrán llevarlo consigo y utilizarlo sin problemas o dificultades.

El hecho de que sea personalizado permite reducir ciertas componentes de los teléfonos móviles que resulten inútiles para la funcionalidad ofrecida, pudiendo centrar el diseño del dispositivo en cuestiones más importantes. Por ejemplo, no es necesario que el dispositivo tenga un rendimiento muy alto, pues las tareas que se llevarán a cabo no requiere de tanta potencia. En este sentido, se le dará importancia a la forma del dispositivo, buscando la ergonomía, la ligereza y la robustez del mismo. Estas características permitirán que los usuarios finales tengan una experiencia más cómoda y segura.

En resumen, este dispositivo personalizado es la mejor opción para el sistema a desarrollar, dada sus características especialmente diseñadas para los niños de entre 6 y 12 años.

2. Documento de diseño

2.1. Diseño: primer prototipo y navegación

2.1.1. Primer prototipo

El dispositivo seleccionado, denominado *AquaKids*, ha sido objeto de estudio en el apartado 1.2.3. *Estudio de los dispositivos*. La orientación de la pantalla es, por defecto, horizontal, y sus dimensiones son: 131.5 mm x 64.2 mm x 7.65 mm (largo x alto x ancho), con una diagonal de 5.4 pulgadas.

Incluye una funda gruesa de protección con un grosor de 10 mm por cada lado, así como una pulsera incorporada diseñada para ser utilizada en la muñeca del usuario mientras interactúa con el dispositivo. Su propósito principal es prevenir accidentes, como el riesgo de caída del dispositivo.

En la parte inferior del dispositivo existe un botón central con un símbolo que tiene forma de casita que te lleva a la pantalla de inicio. Este botón HOME está integrado en el dispositivo, por lo que requiere ejercer una ligera presión para cumplir su objetivo. Es importante destacar que este botón puede ser pulsado desde cualquier pantalla en la que se encuentre el usuario.

Además, en la parte trasera del dispositivo se encuentra una cámara para poder realizar fotos, requerido para una de las actividades, *Pez a la vista*.

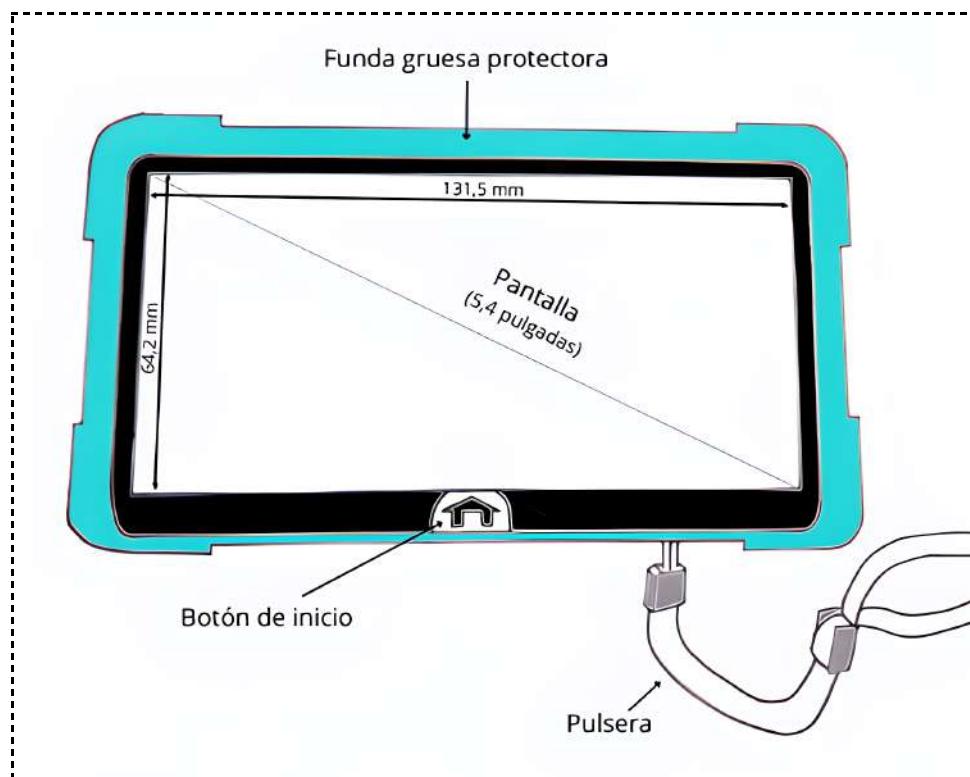


figura 4: Dispositivo *AquaKids*

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

La leyenda es una herramienta fundamental para comprender los diversos símbolos que pueden aparecer durante el uso del dispositivo. Esta guía proporciona una breve descripción de los elementos que se pueden encontrar durante la interacción con el sistema, facilitando así una experiencia más clara y completa para los usuarios.

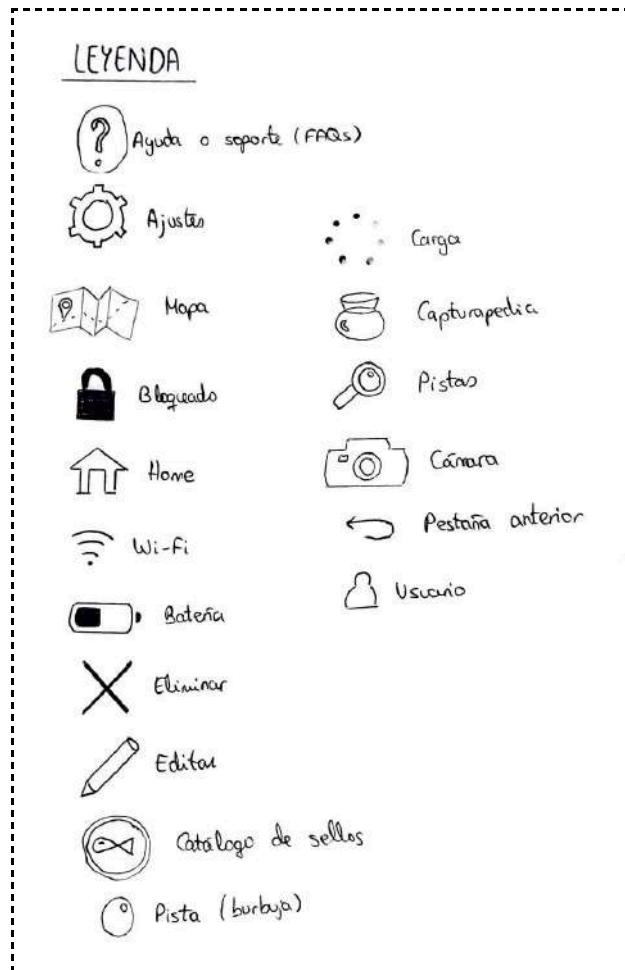
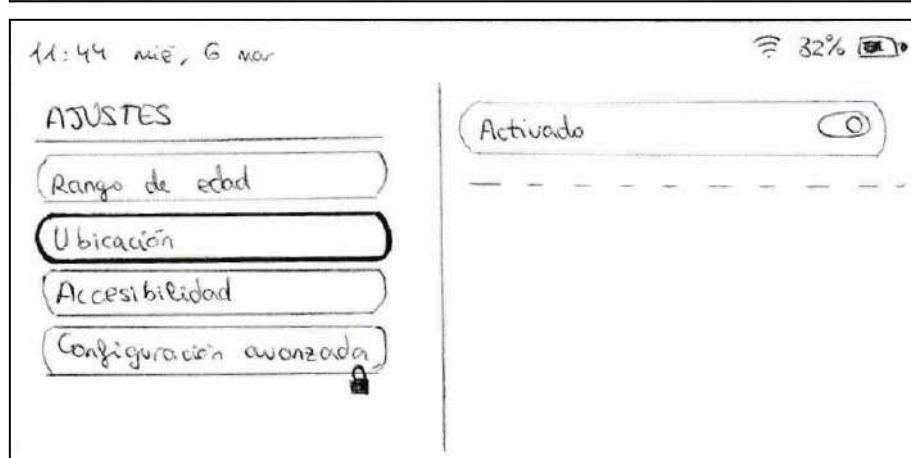
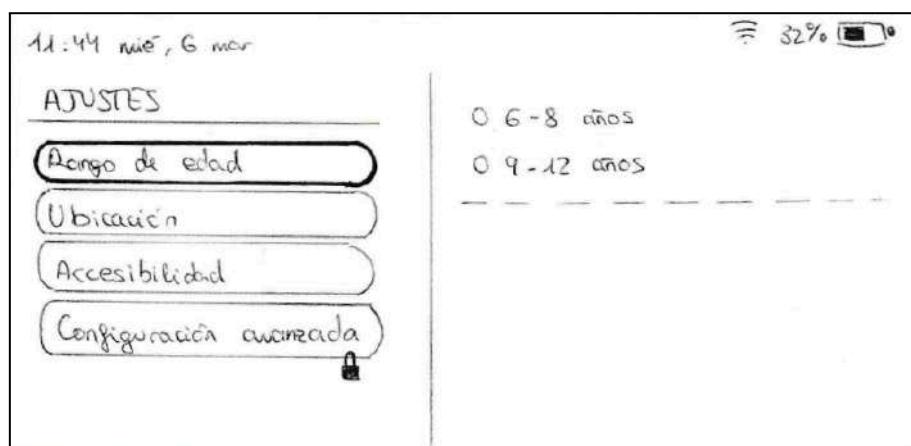
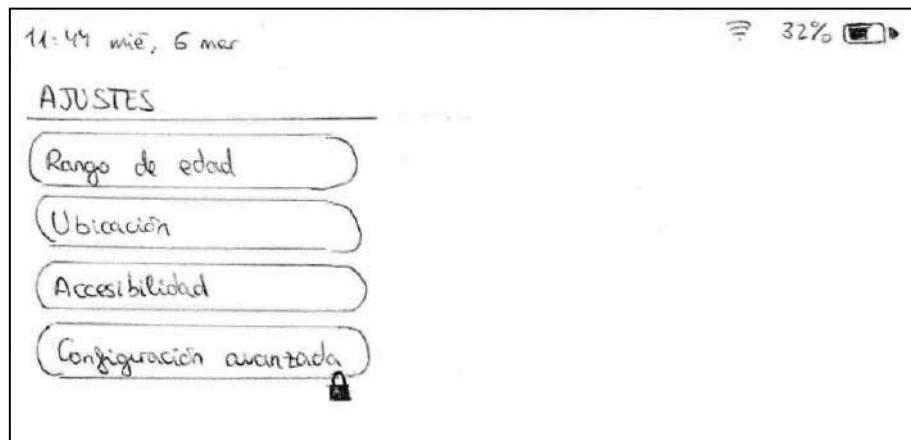
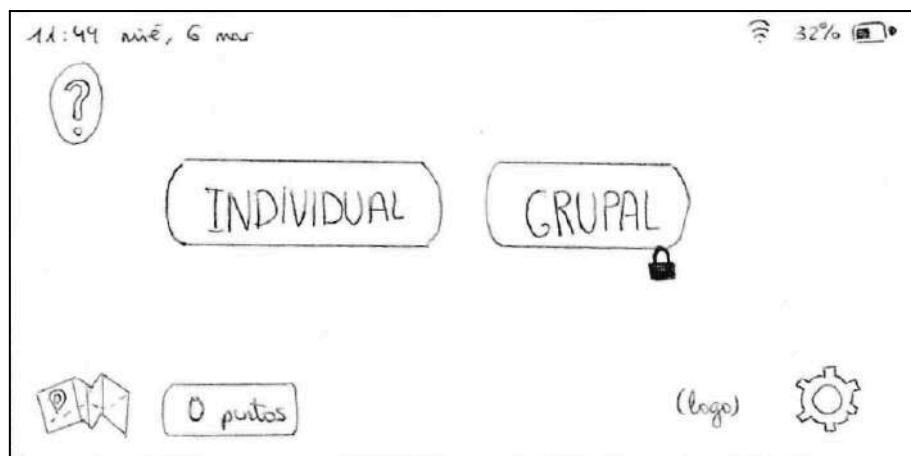


figura 5: Leyenda de símbolos empleados en el dispositivo

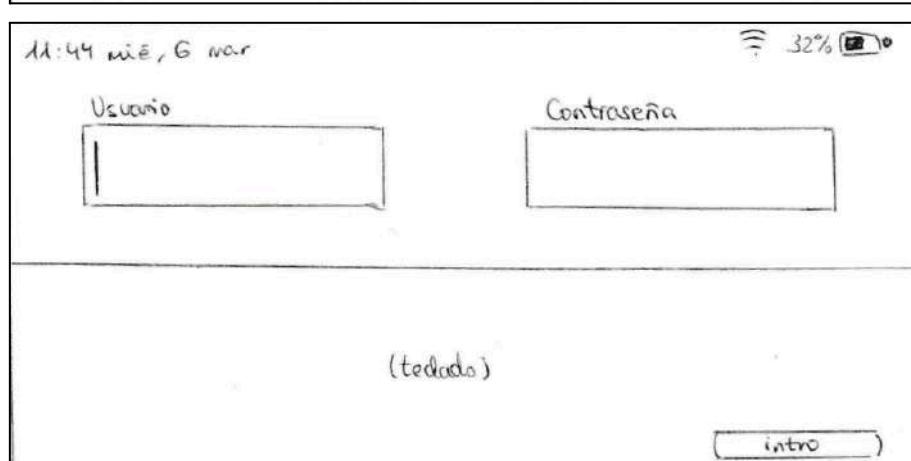
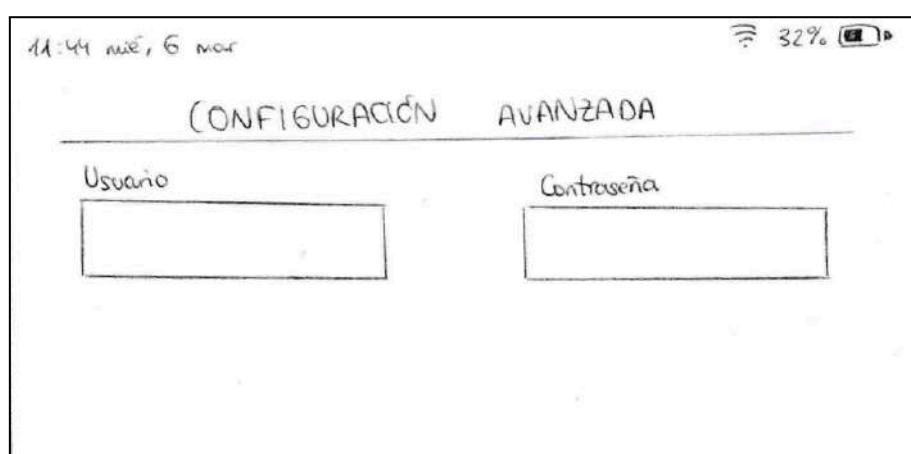
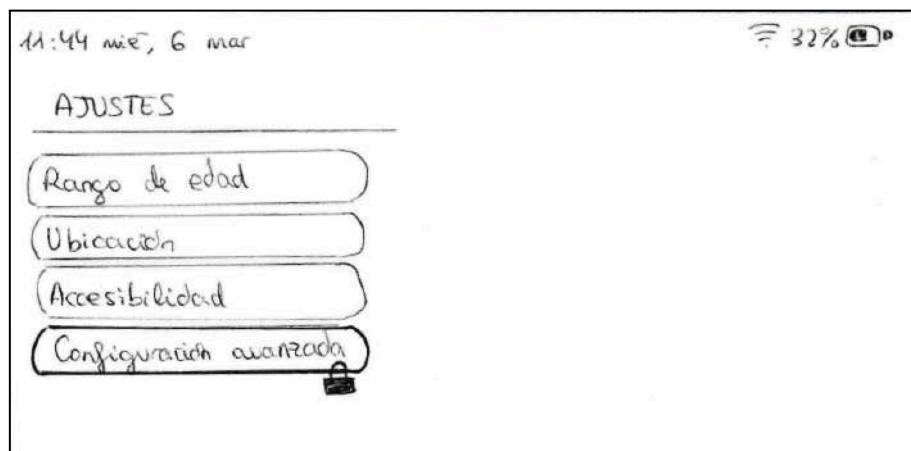
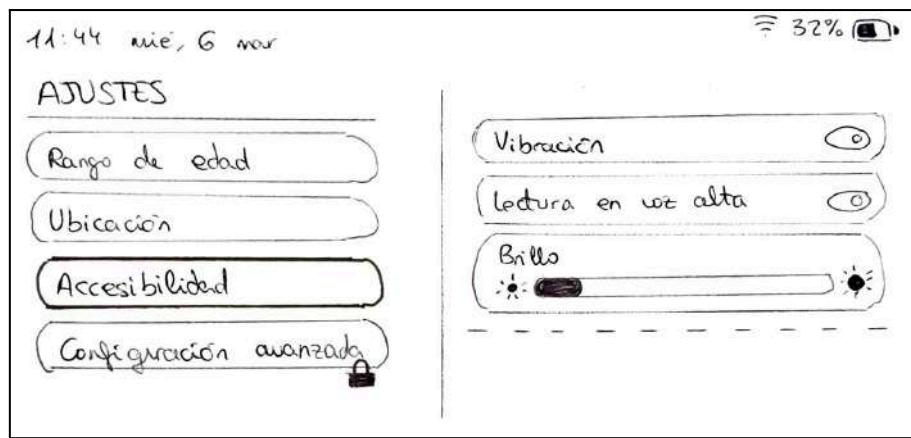
Las distintas pantallas que se presentan a los usuarios suelen ser consistentes, independientemente de la edad de los mismos. No obstante, en la actividad grupal conocida como *Pez a la Vista*, al capturar los peces se va desbloqueando información sobre ellos en la *Capturapedia*. Esta información se presenta de manera diferente dependiendo de si los usuarios pertenecen al rango de 6 a 8 años o si pertenecen al de 9 a 12 años. Esto se debe a la utilización de un vocabulario distinto y a la variación en el contenido mostrado para permitir una comprensión más sencilla o más completa para los distintos usuarios del dispositivo.

Acto seguido, se adjunta todas las pantallas del prototipo en papel de la interfaz.

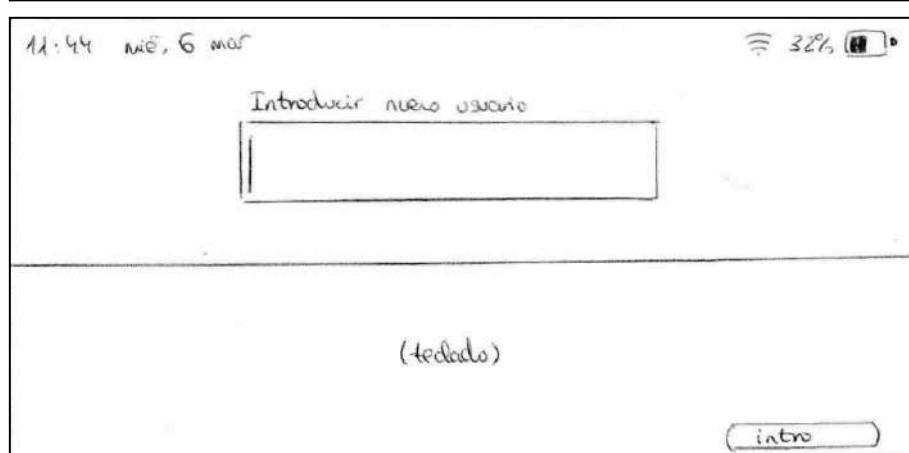
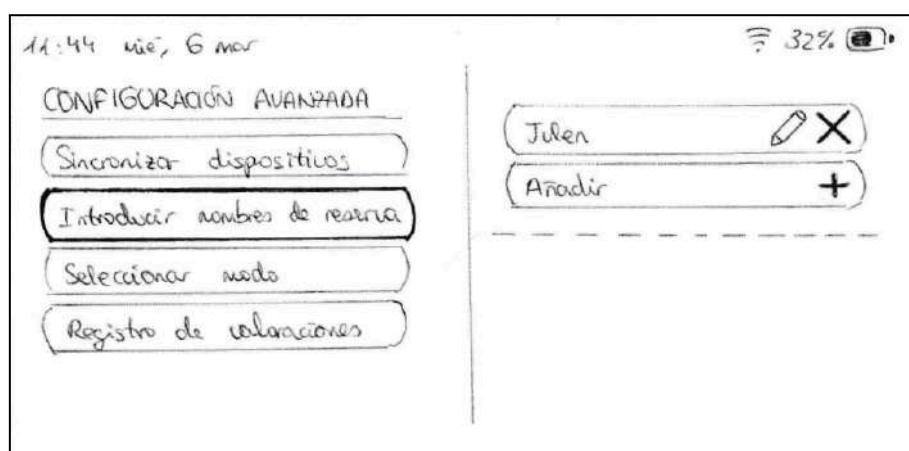
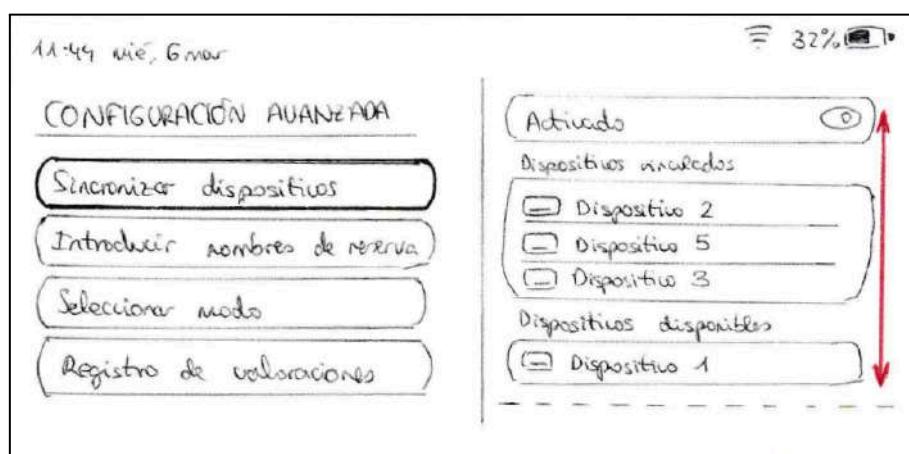
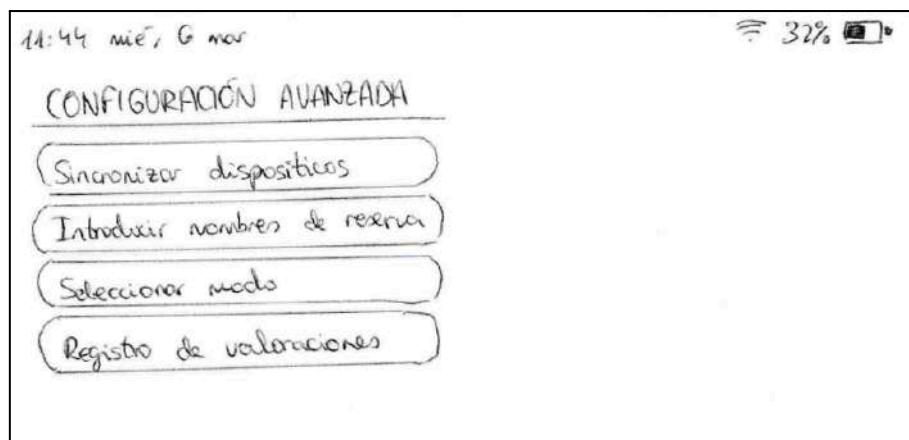
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



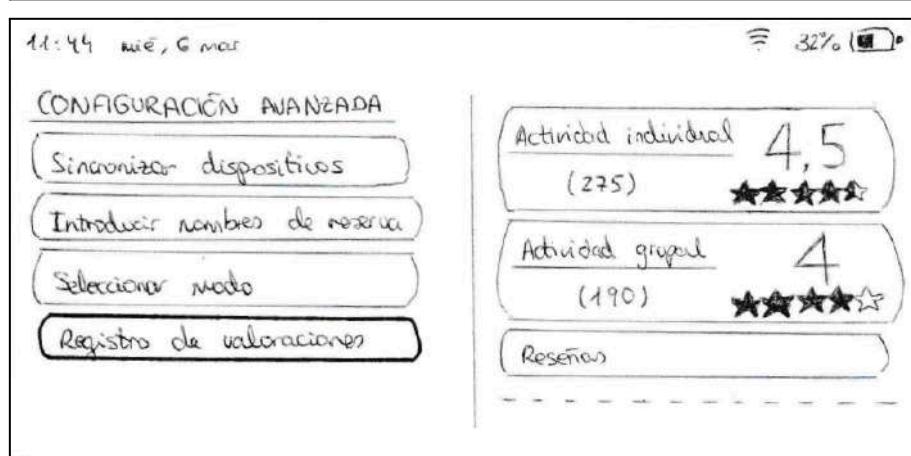
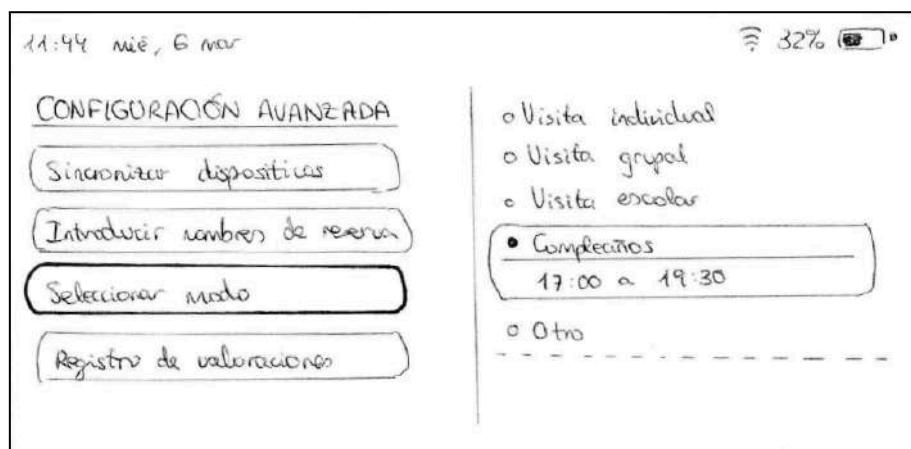
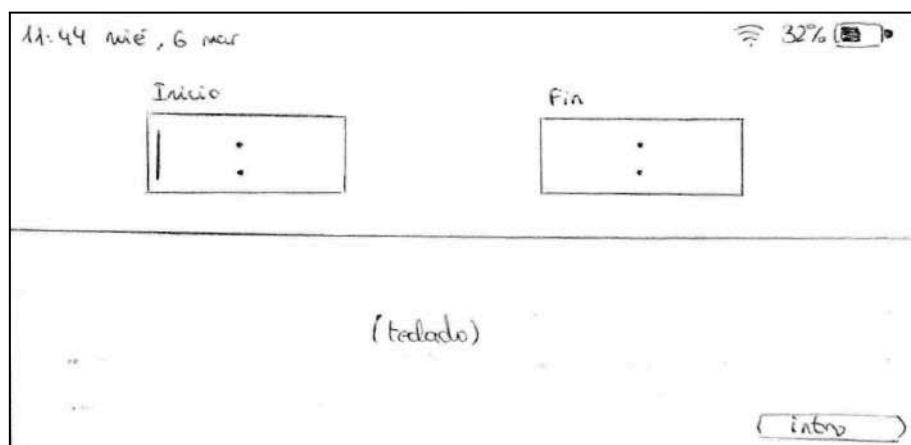
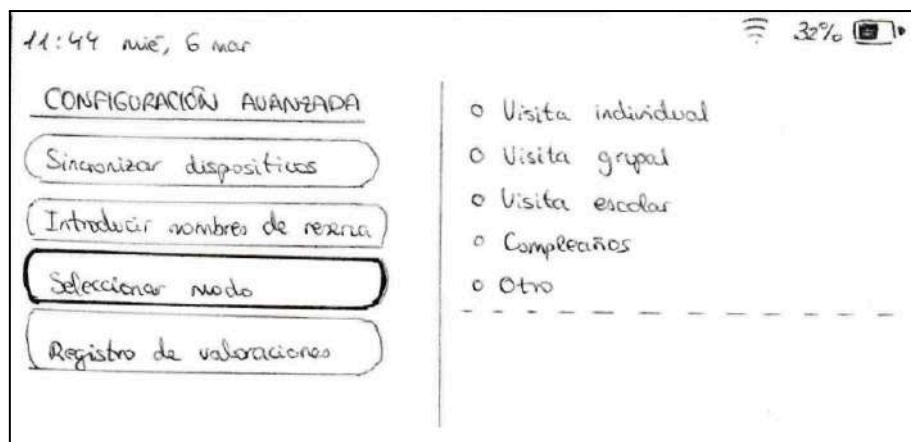
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

The image displays three wireframe prototypes of mobile application screens, each with a red double-headed vertical scroll bar on the right side.

- Review Feature:** The top screen shows a list of reviews. Each review item contains a user icon, a placeholder for '(actividad)', a placeholder for '(comentario)', and a placeholder for '(fecha)'. A back arrow is at the top left, and a battery icon at the top right.
- Map Feature:** The middle screen shows a blank map area with a placeholder '(mapa)' in the center. Below it is a red hand-drawn style directional arrow pointing up, down, left, and right. The time '11:44 mié, 6 mar' is at the top left, and a battery icon at the top right.
- Frequently Asked Questions:** The bottom screen shows a list of frequently asked questions. Each question item contains a question mark icon, a placeholder for '(pregunta)', and a placeholder for '(respuesta)'. A back arrow is at the top left, and a battery icon at the top right.

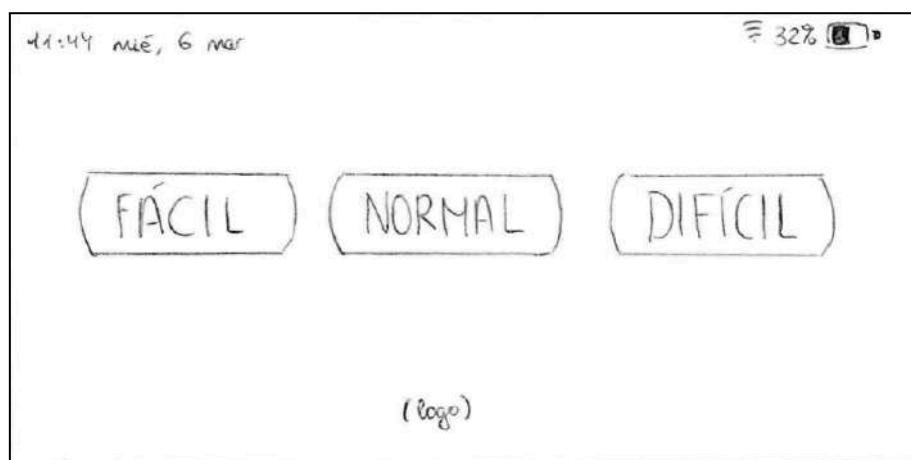
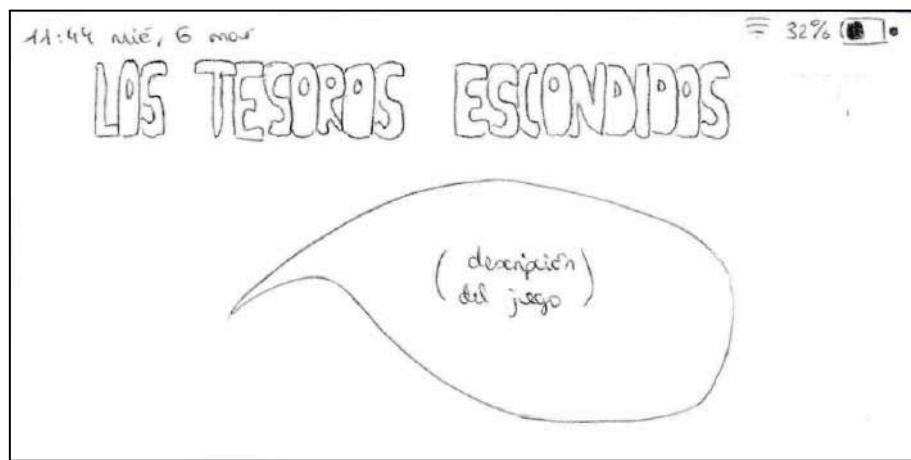
2. DOCUMENTO DE DISEÑO

11:44 mié, 6 mar 32%

CATÁLOGO DE PUNTOS

(0 puntos)

(foto)	(nombre) (puntos)	(foto)	(nombre) (puntos)
(foto)	(nombre) (puntos)	(foto)	(nombre) (puntos)
(foto)	(nombre) (puntos)	(foto)	(nombre) (puntos)
(foto)	(nombre) (puntos)	(foto)	(nombre) (puntos)



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

The image displays four separate wireframe prototypes, each representing a screen from a mobile application. Each prototype includes a header with the date '11:44 mié, 6 mar' and a battery icon at '32%'. A location pin icon and a 'mapa' label are present in the top left of the first three prototypes. In the top right of the first three prototypes, there is a box labeled '0/8' and a circular icon containing a fish symbol. A large black arrow points to the right in the top right corner of the first three prototypes. The bottom of each prototype features a rectangular box labeled 'Planta inferior'.

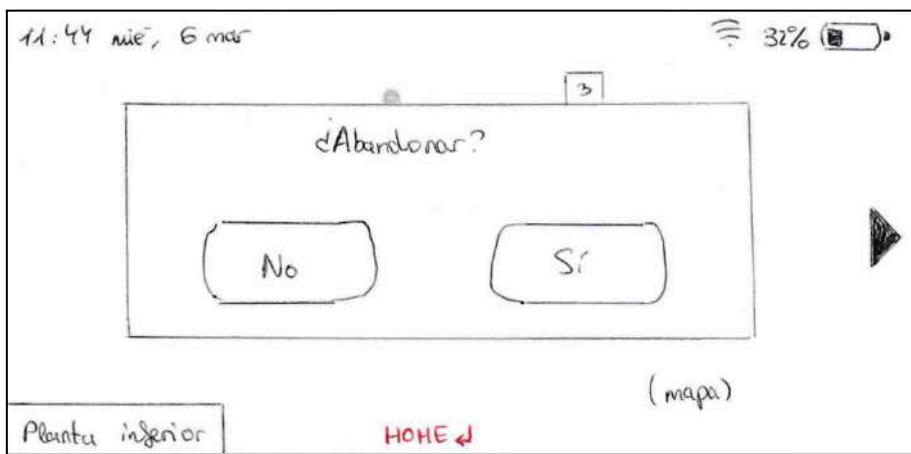
Prototype 1: Shows four rectangular boxes labeled '(sello 1)', '(sello 3)', '+10 (sello 2)', and '(sello 4)'. A speech bubble between the first two boxes contains the text '¿CUÁL DE ESTAS OPCIONES ES?'. This prototype is identical to the second one except for the speech bubble.

Prototype 2: Shows four rectangular boxes labeled '(sello 1)', '(sello 3)', '+10 (sello 2)', and '(sello 4)'. A speech bubble between the first two boxes contains the text '¿CUÁL DE ESTAS OPCIONES ES?'. This prototype is identical to the first one except for the speech bubble.

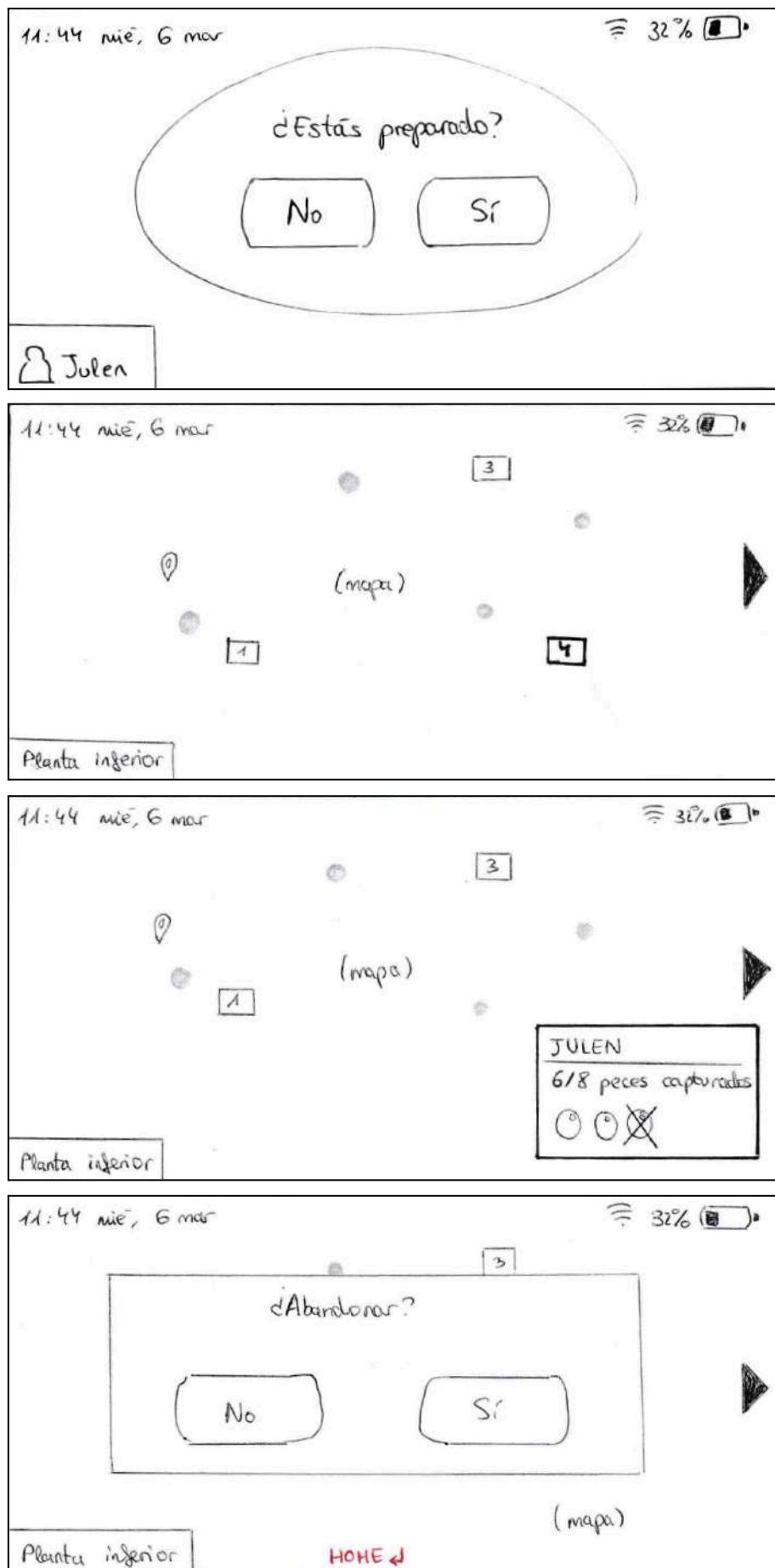
Prototype 3: Shows four rectangular boxes labeled '(sello 1)', '(sello 2)', '(sello 3)', and '(sello 4)'. A speech bubble between the first two boxes contains the text '¿CUÁL DE ESTAS OPCIONES ES?'. This prototype is identical to the first two except for the speech bubble.

Prototype 4: Shows eight rectangular boxes arranged in two rows of four. The top row contains boxes labeled '(sello 1)', '(sello 2)', '(sello 3)', and '(sello 4)'. The bottom row contains boxes labeled '(sello 5)', '(sello 6)', '(sello 7)', and '(sello 8)'. A red double-headed vertical arrow is positioned to the right of the bottom row of boxes. This prototype is identical to the others except for the layout of the boxes.

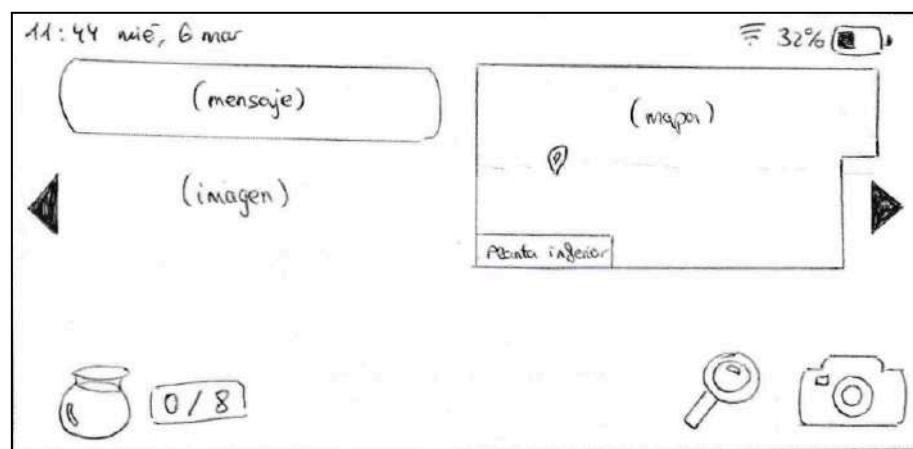
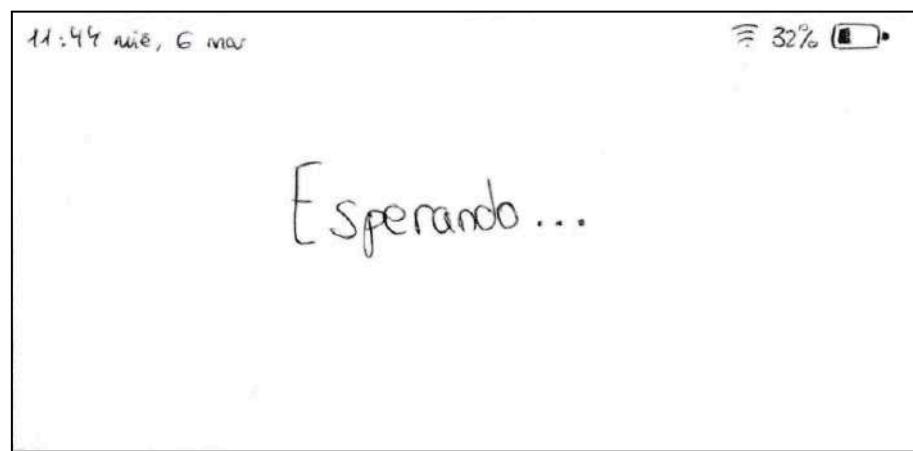
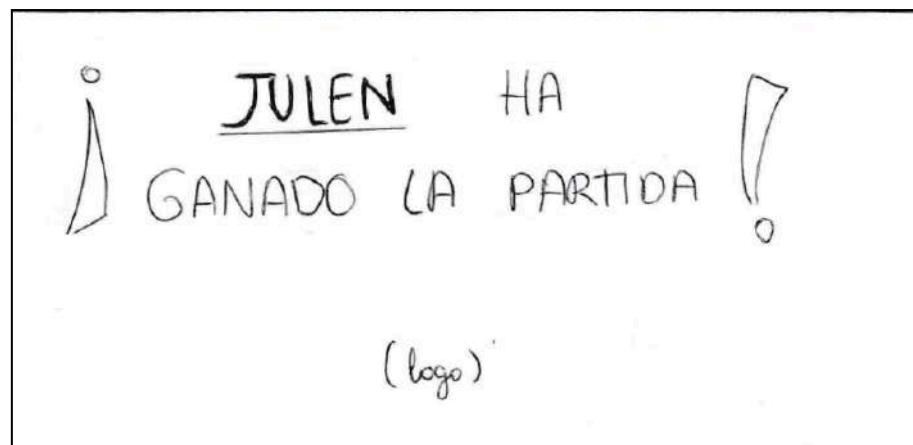
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



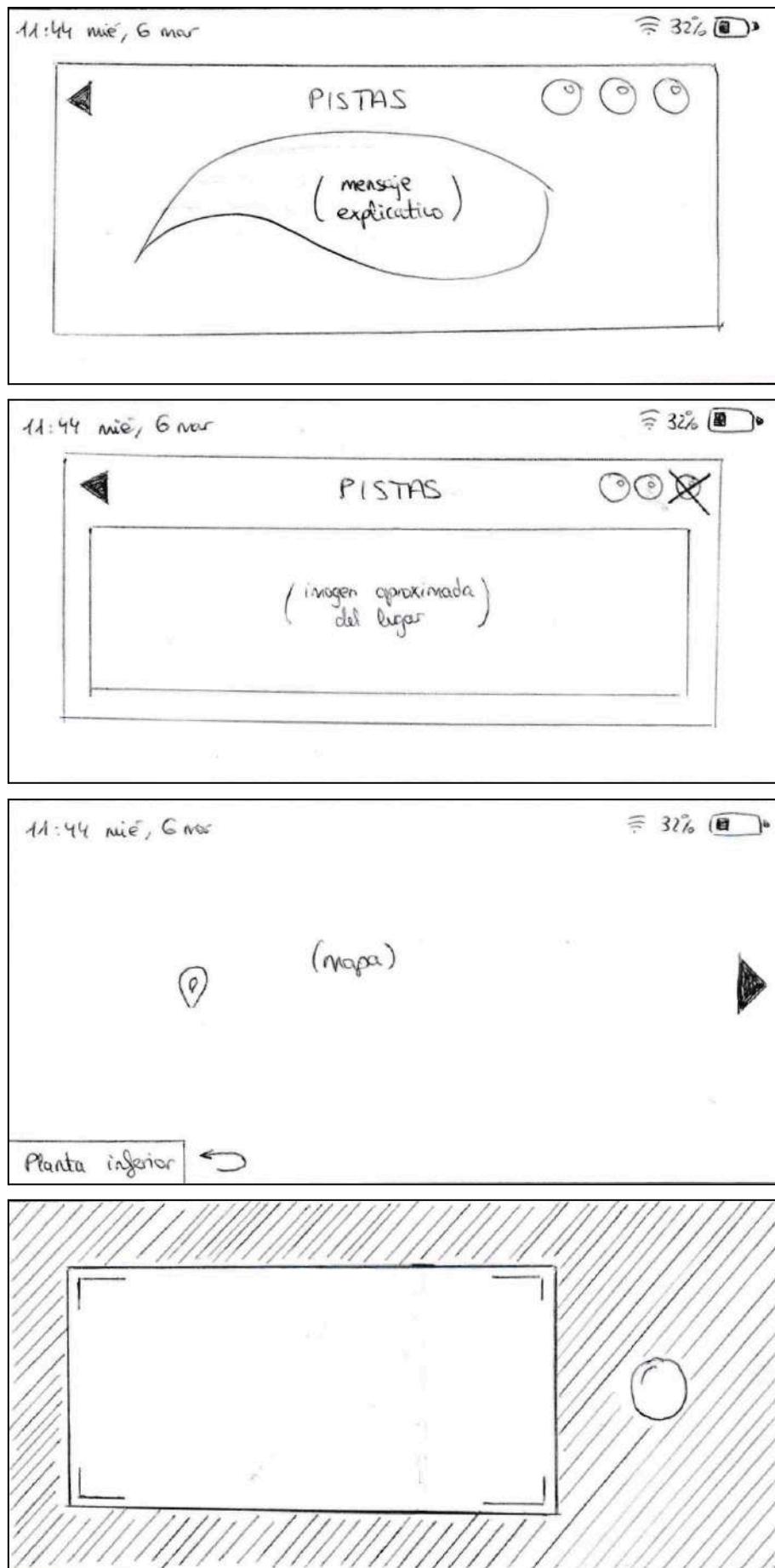
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



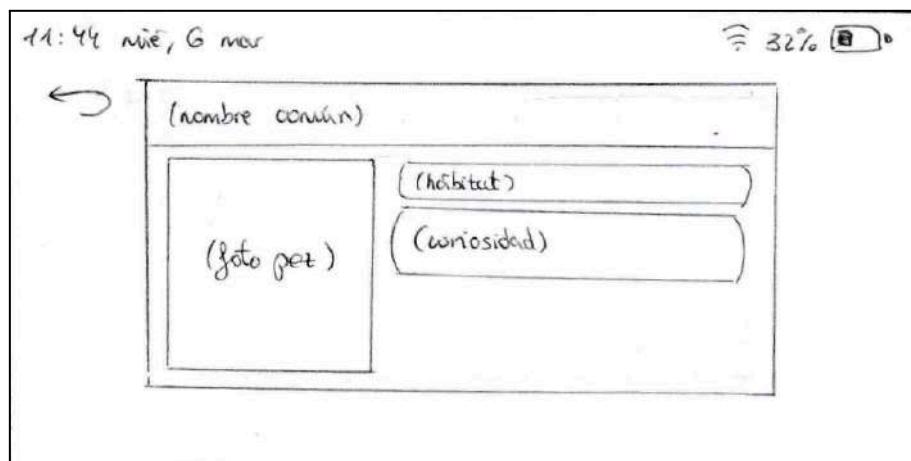
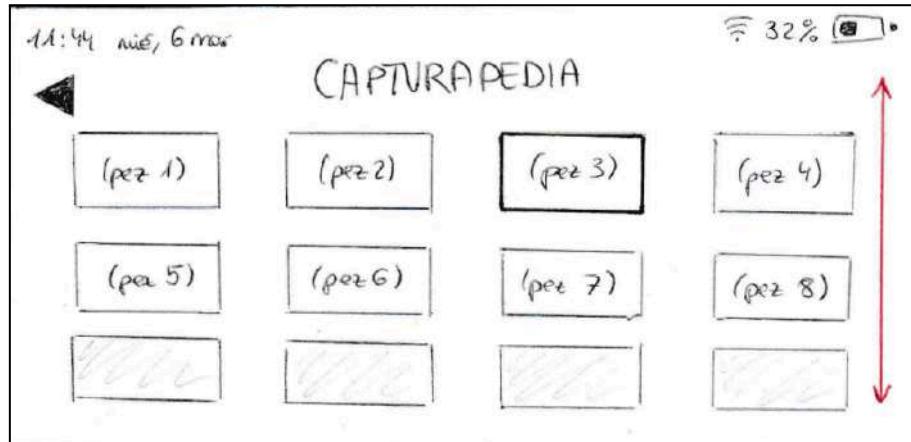
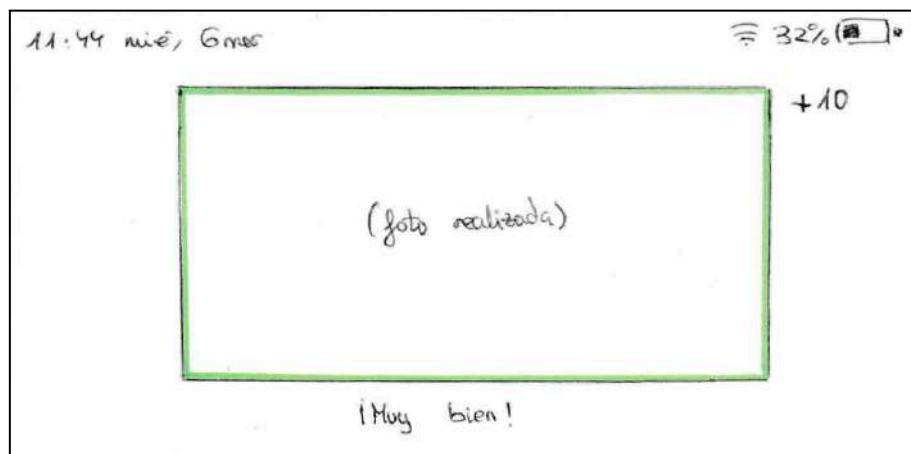
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



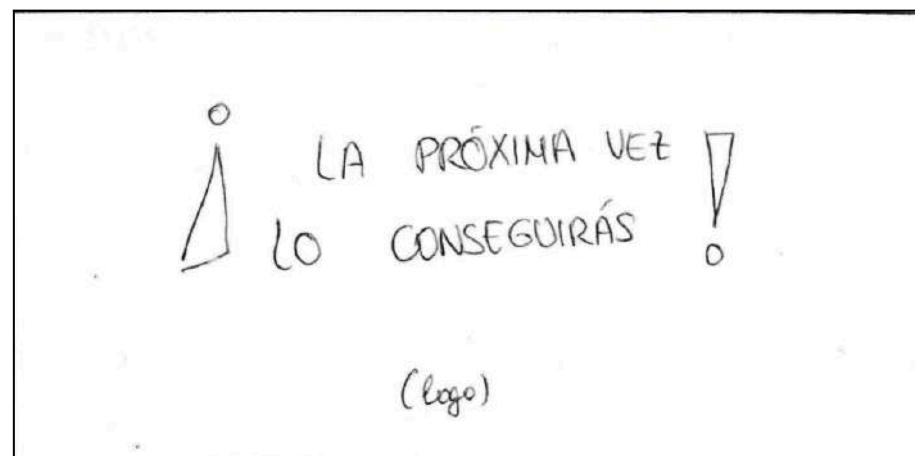
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

11:44 mié, 6 mar 32%

←	(nombre común)	(nombre científico)
foto pez	(hábitat)	
	(curiosidad)	
	(descripción)	



11:44 mié, 6 mar 32%

¿CÓMO VALORARÍAS LA ACTIVIDAD?

★ ★ ★ ★ ★

11:44 mié, 6 mar 32%

¿LE GUSTARÍA REALIZAR ALGUNA
RESEÑA?

No Sí

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

11:44 mié, 6 mar

32%

¿Qué le ha parecido la actividad (nombre)?

|

(fechado)

[intro]

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Seguidamente, se muestran pantallas de feedback positivo y de espera.

En la figura 6 se observa la pantalla de carga, que aparece cuando el tiempo de espera entre una pantalla y otra supera los 2 segundos, para que al sistema le dé tiempo a cargar contenido o procesar datos.

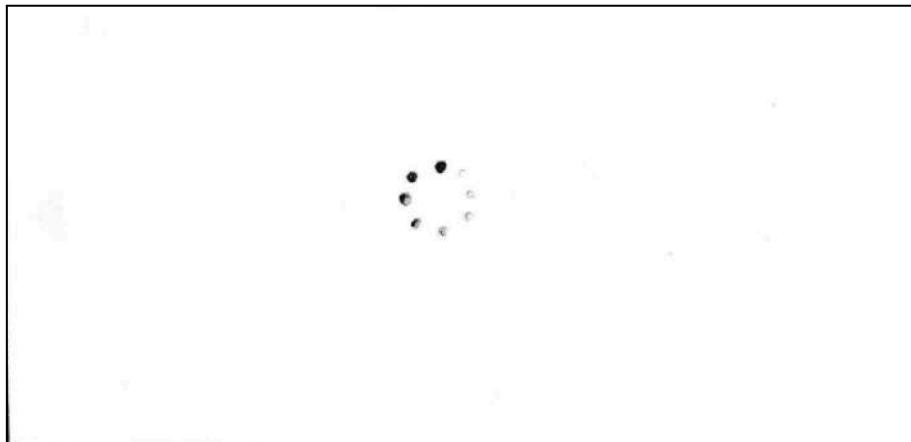
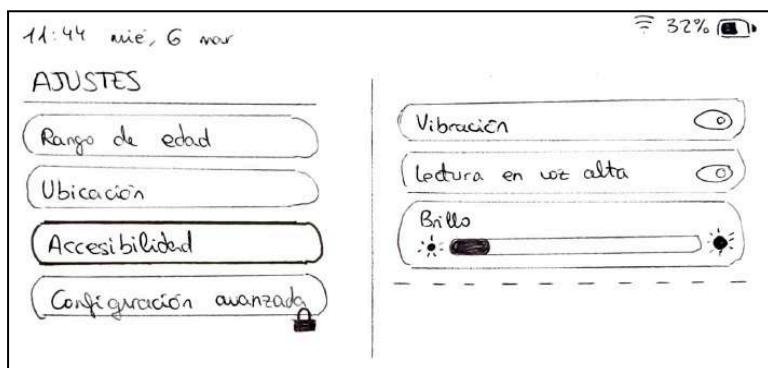


figura 6: Pantalla de carga

Algunas pantallas de feedback positivo son las siguientes:



Donde el elemento de una lista seleccionado por el usuario brilla ligeramente. Aquí, *Accesibilidad*.



Donde se procesa una imagen tomada por el usuario, y cuya operación se muestra junto a un mensaje explicativo. Aquí, *Comprobando....*

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

A continuación, se explicarán las pantallas de error. Primero se mostrará la pantalla de error y, seguidamente, se incluirá la secuencia de pasos que llevan a ese error.

Primer error

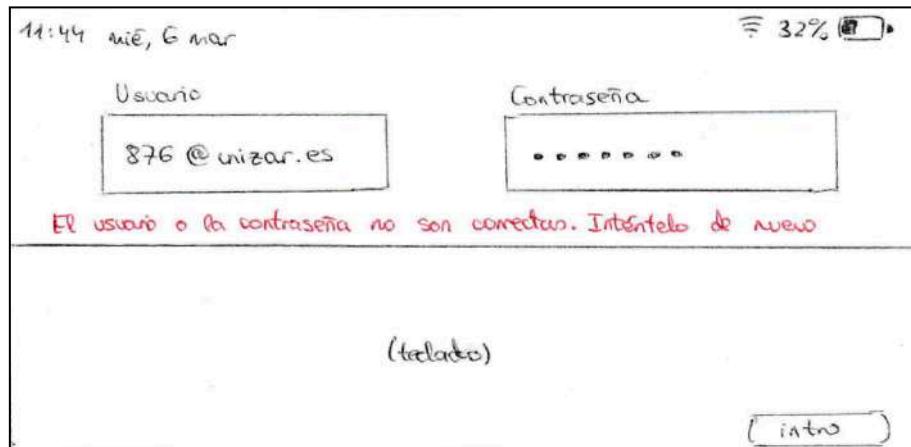
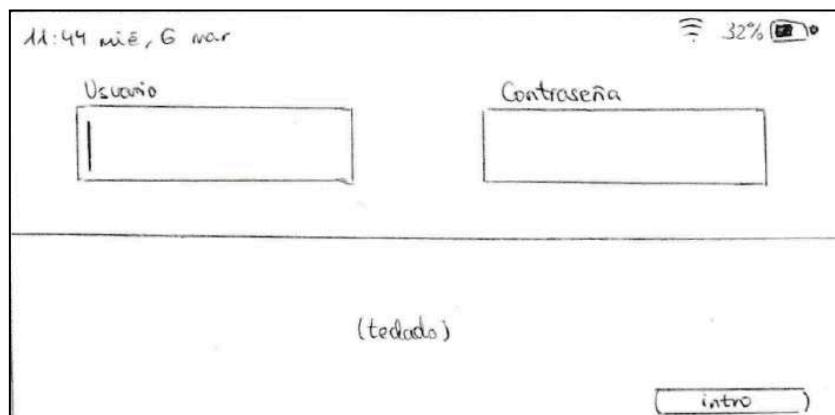
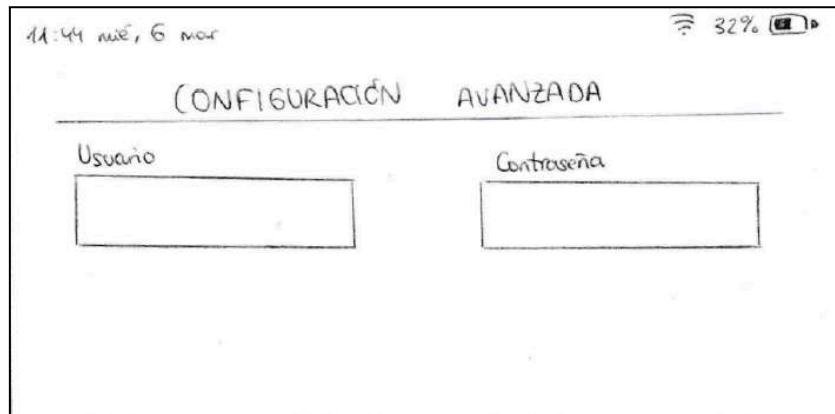


figura 7: Error 1

Uno de los errores que puede aparecer es el mostrado en la figura 7. Surge cuando el empleado intenta identificarse con el usuario y contraseña para poder tener acceso a la *Configuración avanzada*. Este error se muestra de forma temporal hasta que el empleado vuelva a introducir los datos correspondientes al usuario y contraseña y se compruebe nuevamente si esta vez son correctos o no.



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Segundo error

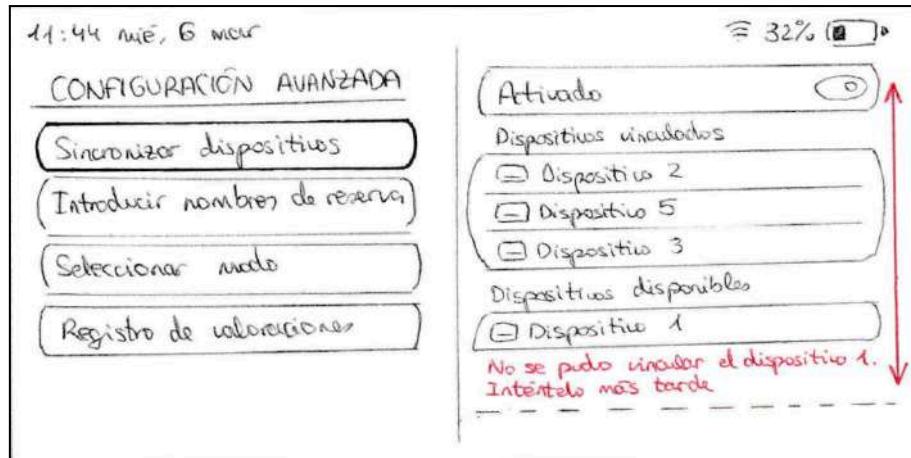
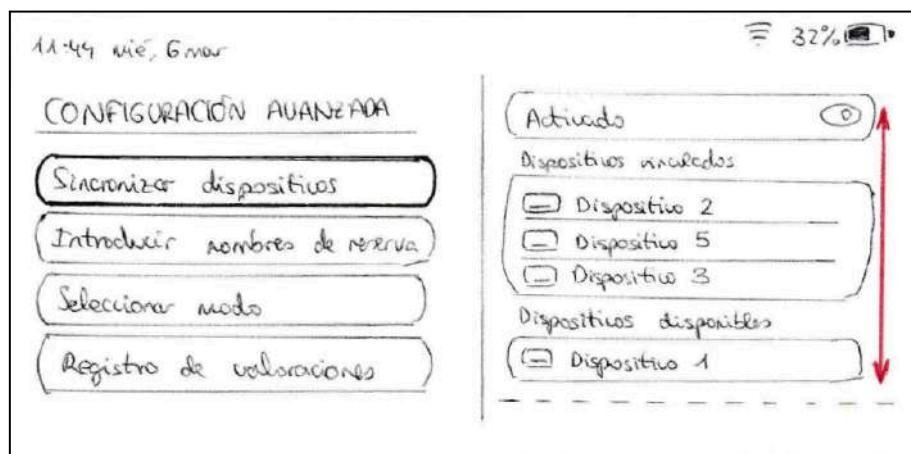


figura 8: Error 2

El error de la figura 8 puede surgir cuando un empleado intenta sincronizar los dispositivos que serán utilizados por los usuarios finales con el propósito de realizar una partida grupal, esto se efectúa a través de *Configuraciones avanzadas* encontradas en *Ajustes*.

Si uno de los dispositivos no se puede vincular correctamente, se mostrará la pantalla de error. El empleado puede intentar volver a vincular el dispositivo presionando nuevamente sobre el dispositivo listado en *Dispositivos disponibles*. Al hacerlo, el mensaje de error desaparecerá mientras se verifica si el dispositivo objetivo se ha vinculado exitosamente. En caso negativo, volverá a aparecer la pantalla de error.



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Tercer error

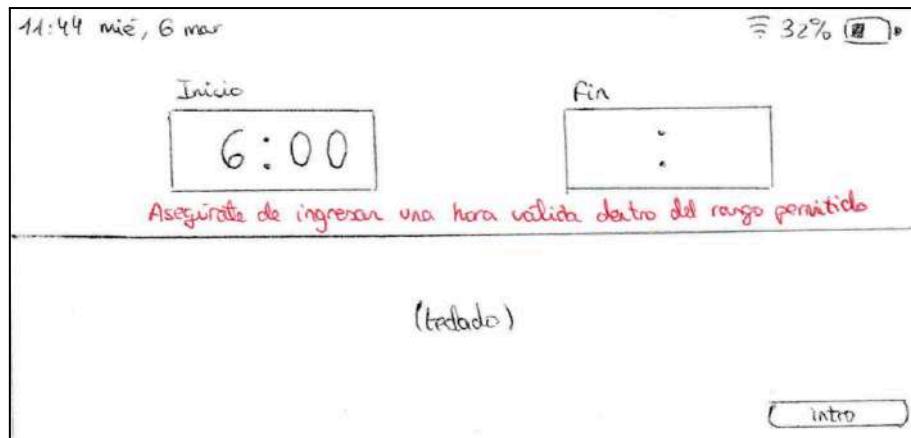
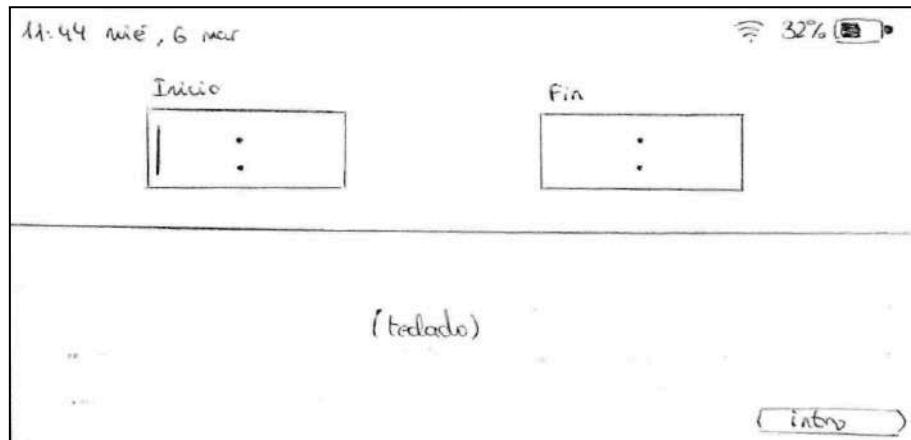


figura 9: Error 3

Este error se origina cuando el empleado se encuentra en *Configuraciones avanzadas* del dispositivo y debe elegir un modo de visita. En este caso ha escogido *Otros*, como resultado aparece la pantalla que se encuentra debajo.

Si introduce valores no válidos como horas no existentes o que no corresponden al horario de apertura del Acuario, aparecerá la pantalla de error que se observa en la figura 9. Este mensaje de error no se irá hasta introducir unos valores válidos y que el empleado pulse el botón de *Intro*, lo que hará que el sistema evalúe los valores introducidos.



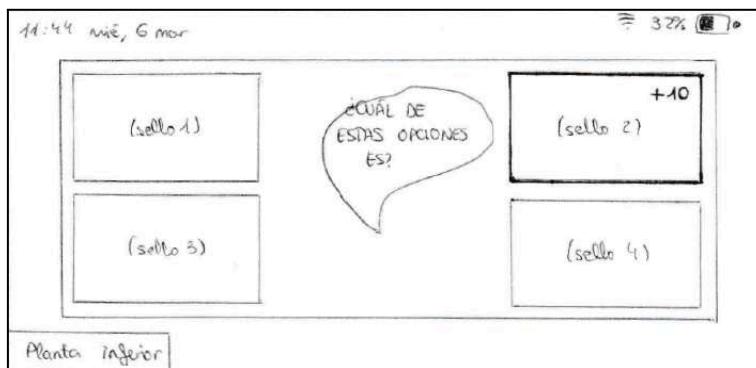
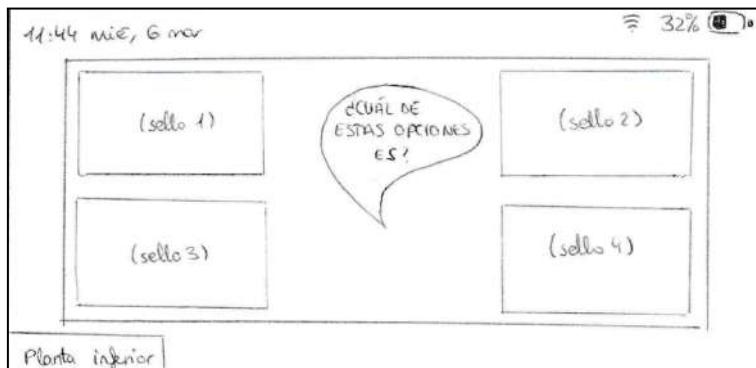
2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Cuarto error



figura 10: Error 4

Otro posible error puede surgir durante la actividad individual, conocida como *Los Tesoros Escondidos*. En esta actividad, los participantes deben seleccionar una foto entre cuatro opciones. En cada una de ellas se mostrarán sellos similares entre sí, lo que permitirá verificar si se ha encontrado el sello escondido en el punto designado. Si se elige el sello incorrecto, el mensaje de error desaparecerá temporalmente y se volverán a mostrar los cuatro sellos. Una vez que se haya seleccionado el sello correcto, se indicará la cantidad de puntos obtenidos por ese hallazgo.



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Quinto error

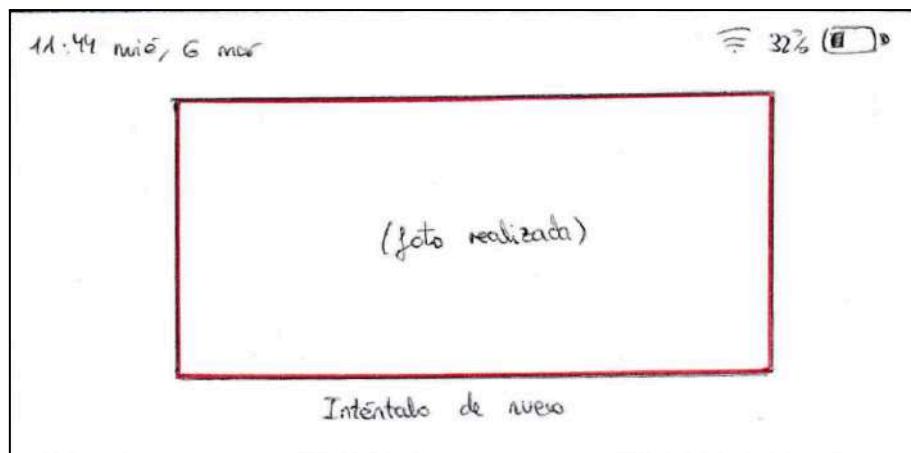
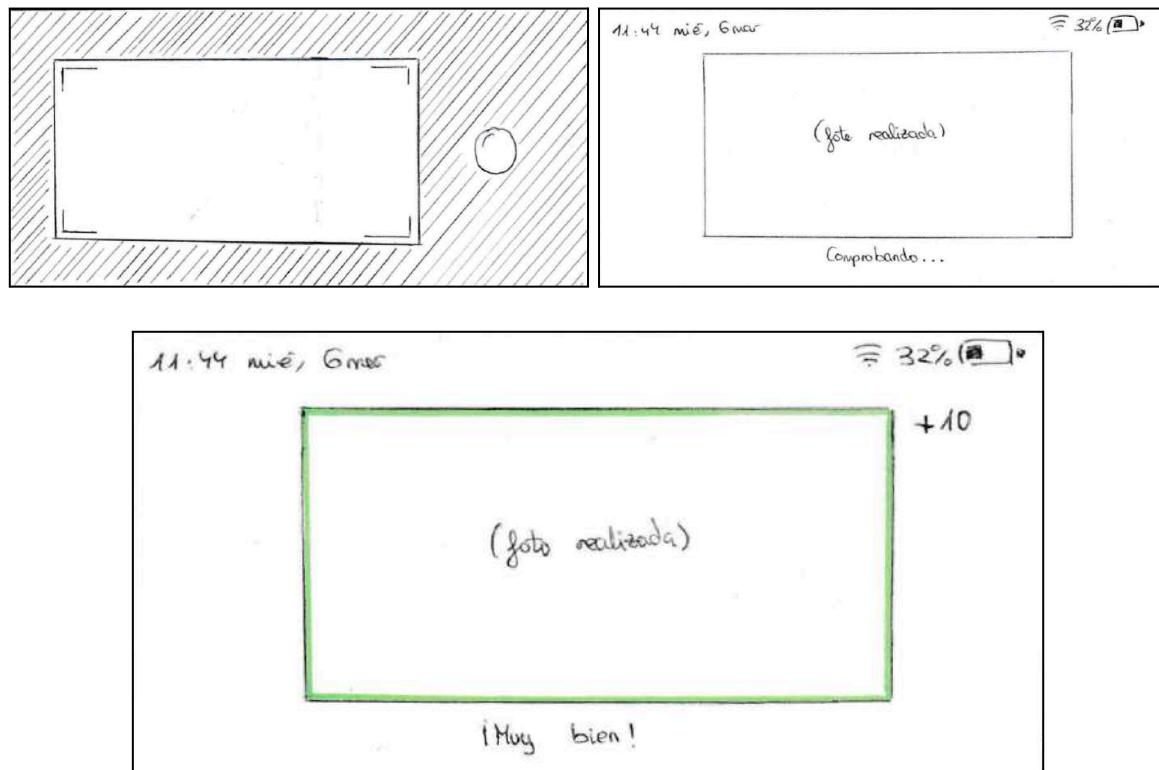


figura 11: Error 5

Si esta pantalla aparece durante el desarrollo de la actividad, indica que el usuario ha cometido un error al fotografiar el pez buscado. En consecuencia, se muestra este mensaje temporalmente, proporcionando la oportunidad de corregir el error. Tras unos segundos, la pantalla desaparecerá, permitiendo al usuario volver al mapa para encontrar la ubicación correcta del pez y tomar la fotografía adecuada. Una vez que se haya capturado la imagen correcta del animal, se mostrará la pantalla con la marca de verificación, como se ilustra a continuación.



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

2.1.2. Diseño de la Interfaz: Reglas

Para garantizar una experiencia de usuario intuitiva y agradable del dispositivo, se han aplicado diversas reglas de diseño y principios, como las reglas de oro de Schneidermann y los principios de la Gestalt.

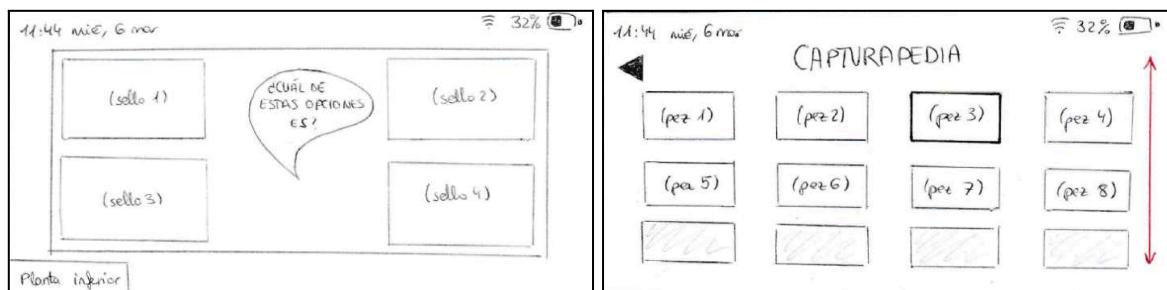
Se presentan las reglas seleccionadas y cómo se han implementado en el dispositivo. Además, se detallan y justifican aquellas elegidas para pantallas específicas de la interfaz, acompañadas de capturas de pantalla que proporcionan ejemplos visuales y señalan las áreas que las cumplen.

Reglas de diseño de la interfaz

En el diseño de la interfaz se cumple el uso de espacios en blanco para facilitar la separación y organización de la información, lo que a su vez mejora la navegación visual del sistema. Esta característica se evidencia en todas las pantallas diseñadas, donde cada elemento ha sido dispuesto para optimizar la legibilidad y la comprensión.

También cumple la regla de decoración mediante el uso de cajas para agrupar los elementos según el contenido referido. Por ejemplo, las imágenes están encuadradas por rectángulos, mientras que los textos o descripciones están rodeados por bocadillos. Esta regla aparece en todas las pantallas durante el desarrollo de los juegos.

A continuación, se presentan algunas capturas de pantalla que ilustran estas características:

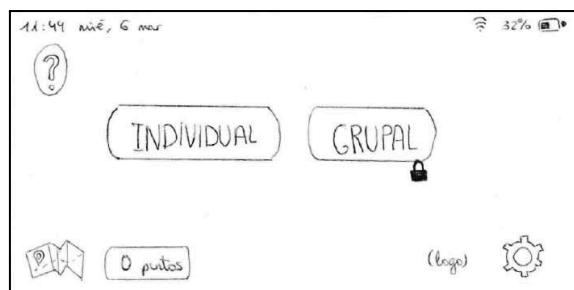


Reglas de diseño de la interacción

En el diseño de la interacción se cumple el uso de metáforas a través de iconos para representar las operaciones que realizan. Esto se basa en la universalidad de la comprensión de estos iconos, ya que su significado está comúnmente asociado con objetos o acciones en la realidad, lo que facilita su interpretación por parte de cualquier usuario.

Una parte significativa de los iconos se encuentra en la pantalla de inicio, mientras que algunos, como el símbolo de la indicación de la batería, permanecen visibles en todas las pantallas. A continuación, se muestra la pantalla que mejor ejemplifica el cumplimiento de esta regla:

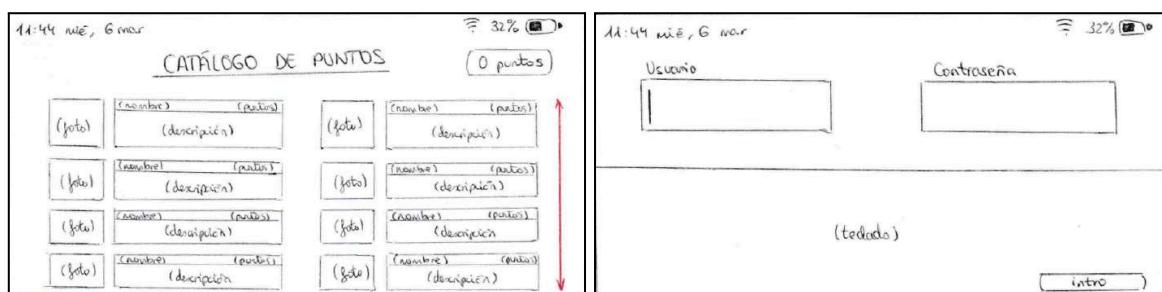
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



Reglas de oro de Shneiderman

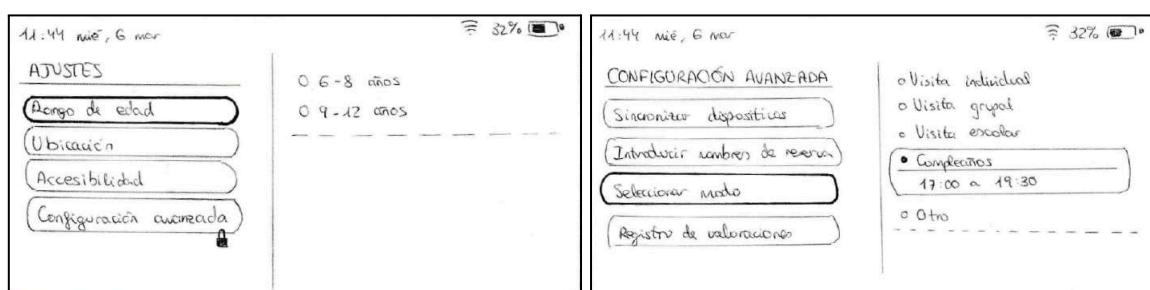
La primera regla de oro de Shneiderman, la búsqueda de la consistencia, se define en el sistema por la existencia de una secuencia de acciones que se mantienen constantes en todas las pantallas, y es coherente con el entorno. Por ejemplo, la barra de tareas superior, que muestra el ícono de la batería en la esquina superior derecha, como ocurre en la gran mayoría de dispositivos móviles.

Así pues, la barra de tareas cumple la regla de la consistencia externa ya que coincide con las que existen en otros sistemas operativos, como Android. También lo cumplen los iconos que actúan como metáfora de símbolos asociados a la realidad, como la rueda dentada que indica ajustes y la cerradura que significa bloqueado.



En cuanto a la consistencia interna, se halla por el empleo del mismo tipo de fuente y diseño en todas las pantallas. Esto se refleja sobre todo dentro de los ajustes, donde se utiliza la parte izquierda de la pantalla para mostrar las configuraciones disponibles, y en la parte derecha lo que se despliega de la configuración escogida.

En este sentido, se ha considerado la regla de la reducción de carga de memoria a corto plazo, que se cumple en las pantallas de selección de opciones, ya que no son superiores a cuatro, lo que permite al usuario realizar una búsqueda más rápida y mnemotécnica. Ejemplos destacados son las pantallas de ajustes:

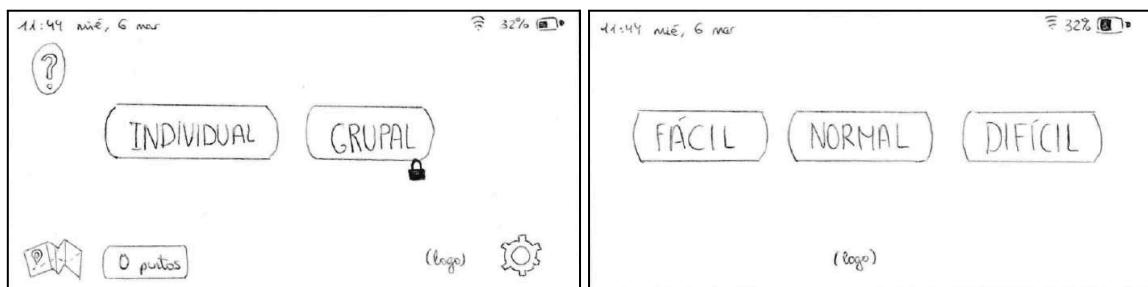


2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Principios de la Gestalt

Con respecto a los principios de la Gestalt, se cumplen dos de ellos que están estrechamente relacionados: la proximidad y la similaridad. En la proximidad, se observa que las opciones de selección de actividades ("individual" y "grupal") y niveles de dificultad ("fácil", "normal" y "difícil") se encuentran cercanas entre sí. Este diseño se basa en la similitud de su funcionalidad y, además, se utiliza la misma tipografía para reforzar esta relación visual.

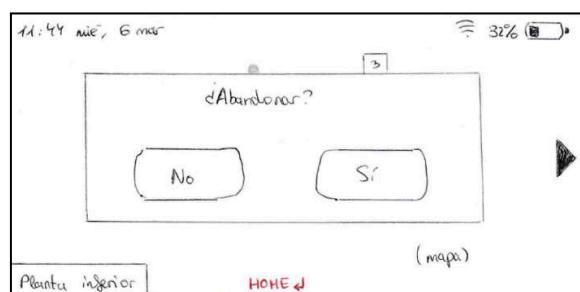
Las dos pantallas que cumplen estos principios son las siguientes:



En cuanto al principio de similaridad, se aplica en las opciones de selección dentro de los ajustes, donde los recuadros de información comparten el mismo tamaño y forma.

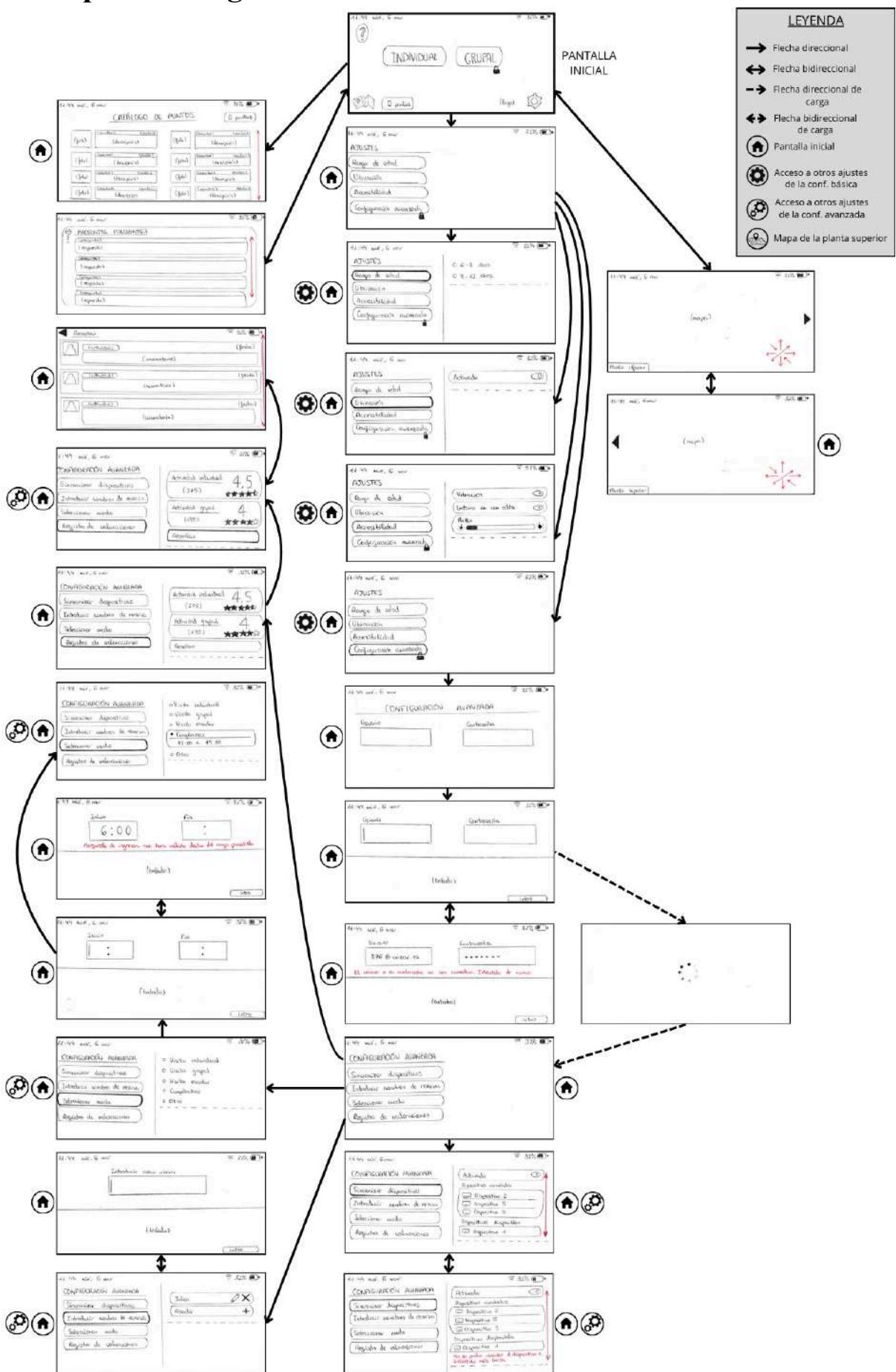


Por último, en la siguiente pantalla se demuestra la aplicación del principio de la buena continuidad. A pesar de la presencia del cuadro de diálogo de ¿Abandonar?, el mapa permanece claramente visible. Este diseño permite una transición fluida entre la exploración del mapa y la opción de abandonar la actividad.

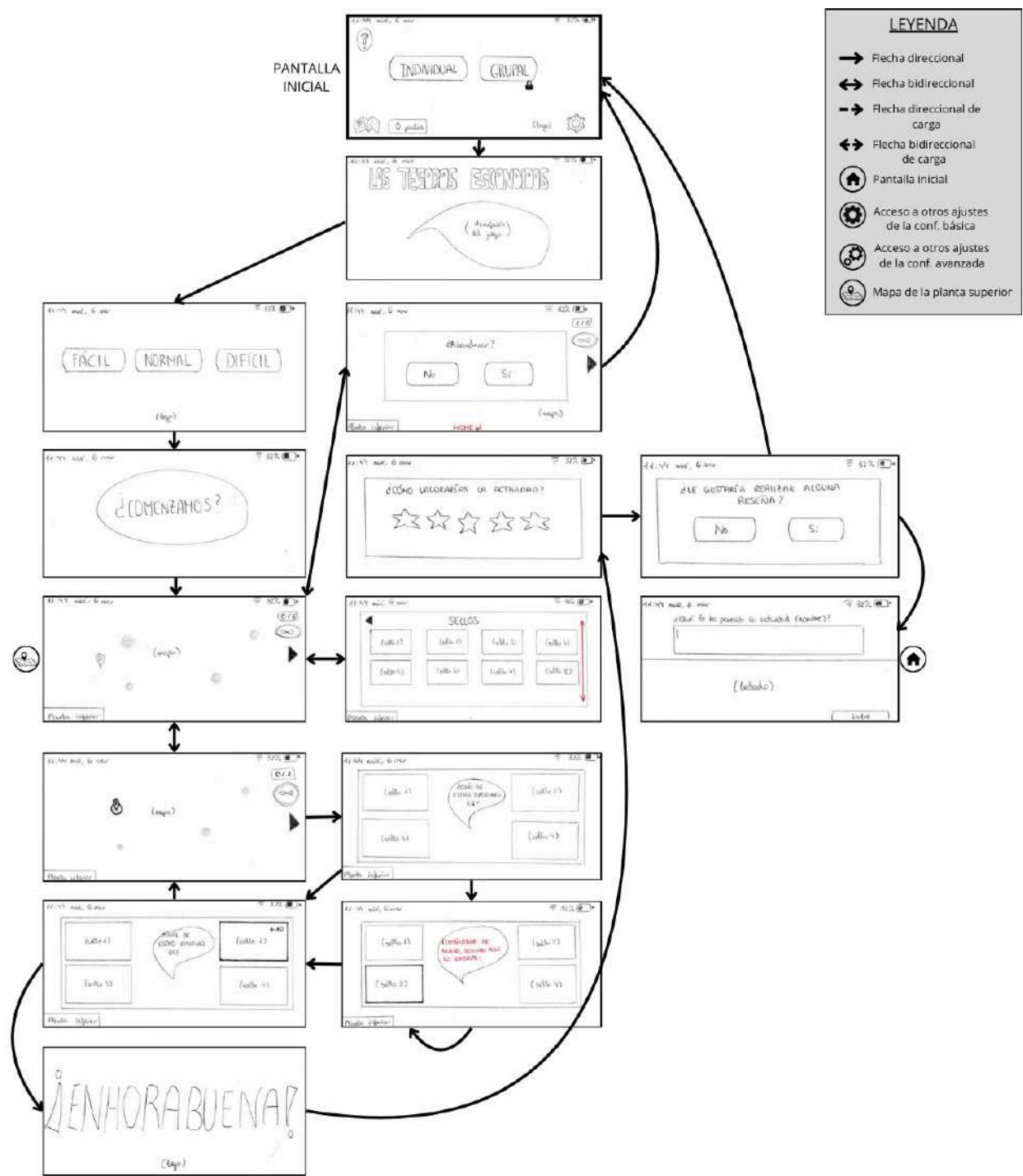


2. DOCUMENTO DE DISEÑO

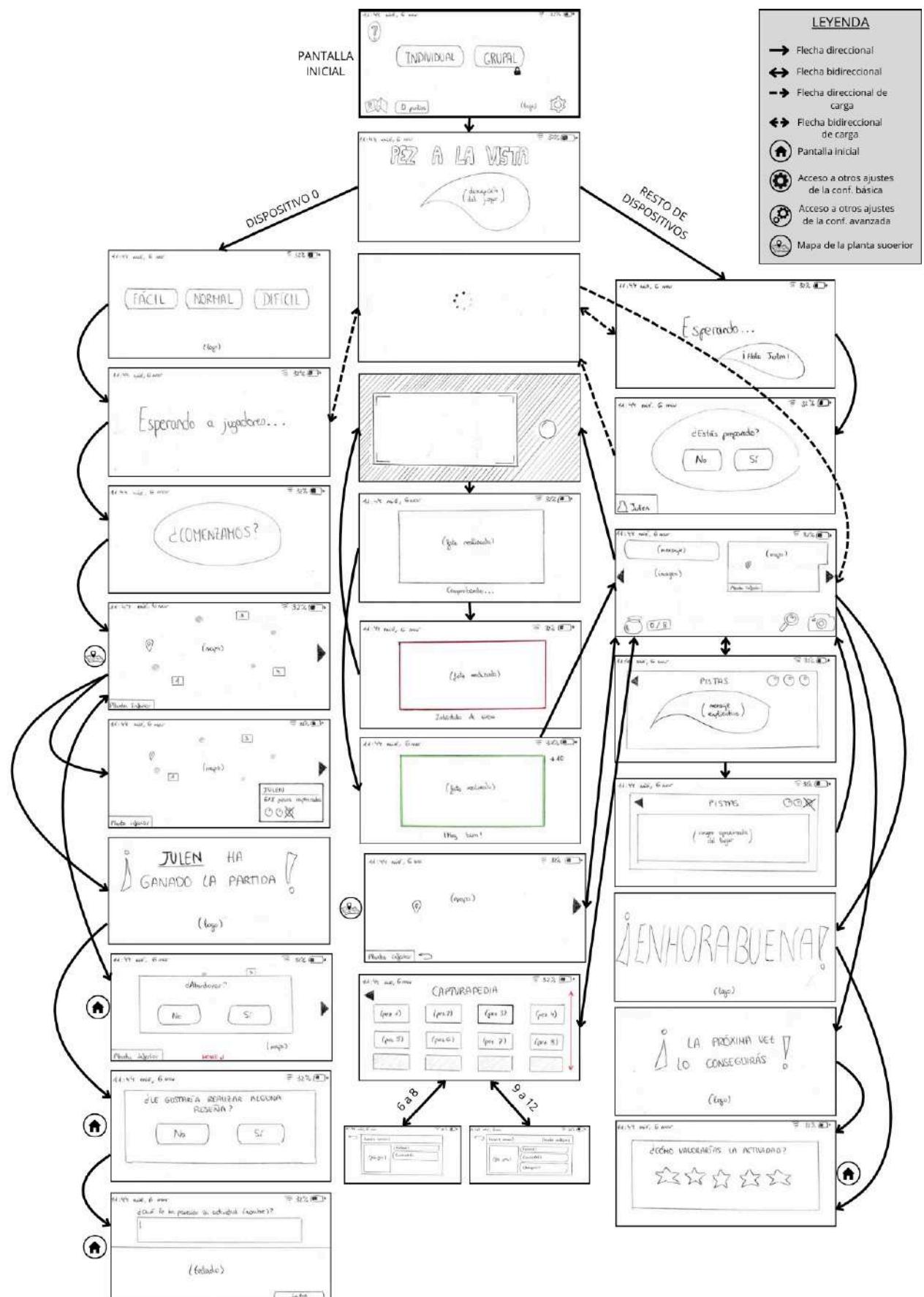
2.1.3. Mapa de navegación



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2.2. Diseño: Evaluación del diseño y correcciones al prototipo

2.2.1. Realización de una primera evaluación del prototipo

La primera evaluación del prototipo se llevará a cabo con el método de Recorrido Cognitivo. Las preguntas que se evaluarán para cada *Acciones del usuario* (AUs) / *Respuestas del sistema* (RSs) serán cuatro y son las siguientes:

1. ¿Coincide el efecto de la acción con el objetivo del usuario en ese punto?
2. ¿Percibirán los usuarios que está disponible la acción correcta?
3. Una vez encontrada la acción de la interfaz, ¿asociarán estos usuarios la acción correcta al efecto que se alcanzará?
4. Una vez realizada la acción, ¿entenderán los usuarios la retroalimentación del sistema?

Tarea 1: Completar "Los Tesoros Escondidos" en modo normal (15 objetos)

En primer lugar, se va a evaluar la tarea basada en completar la actividad *Los Tesoros Escondidos* de la modalidad individual con el nivel de dificultad fácil, es decir, la actividad se completará al encontrar los 15 objetos distribuidos por el Acuario y seleccionar en el dispositivo el sello situado en cada uno de estos objetos de entre 4 opciones similares.

Para poner a prueba esta tarea, se recurre a un usuario al azar del acuario. Este usuario se llama Julen Castro y es un niño de 8 años que visita el Acuario de Zaragoza con frecuencia. Además, tiene un gran dominio de las tecnologías a pesar de su temprana edad.

En esta visita, al contrario que en las anteriores, se le ha ofrecido la oportunidad de probar un dispositivo que se está desarrollando en el Acuario y que se encuentra en su etapa de pruebas. Se le informa de que con este dispositivo podrá realizar una actividad basada en la búsqueda de objetos escondidos por el recinto que tienen unos sellos, que tendrá que ir marcando en el dispositivo cuando los vaya encontrando. Pero para conseguir esto, debe seleccionar en el mapa del dispositivo el punto en el cual se encuentra el objeto que va a buscar, lo que mostrará por pantalla cuatro sellos similares para comprobar que realmente se ha encontrado el sello correcto en la posición en la que se encontraba el objeto.

Tras la explicación, Julen decide probar la actividad. Para poder realizarla, se necesita hacer una configuración básica en el dispositivo basada principalmente en la edad del usuario y sus necesidades en función de la misma. Esta será llevada a cabo por el padre de Julen, lo que evitara que Julen tenga problemas relacionados con la selección de la información que quiere recibir o la forma en la que se va a mostrar. Una vez realizada la configuración, el padre tendrá que seleccionar el tipo de nivel que va a jugar Julen, en este caso será el modo fácil.

Tras esto, el dispositivo pasará a las manos del niño, que observará una descripción de la actividad que desempeñará a partir de entonces y que se le ha explicado también con anterioridad. A continuación, se detalla en una tabla las AUs y las RSs para realizar la tarea.

Tipos de severidad: 0 (no es un problema), 1 (problema cosmético),

2 (problema menor), 3 (problema mayor) y 4 (catástrofe de usabilidad).

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Acción Usuario / Respuesta del Sistema	P1	P2	P3	P4
AU1: Pulsa en uno de los niveles de dificultad	✓	✓	✓	✓
RS1: Muestra al usuario el botón “¿Comenzamos?”				
AU2: Pulsa en el botón “¿Comenzamos?”	✓	✓	✓	✓
RS2: Muestra al usuario un mapa con su posición actual y la ubicación de los objetos a buscar				
AU3: Pulsa en la posición del mapa donde se halla el objeto que ha encontrado	✓	✗	✓	✓
RS3: Muestra al usuario cuatro sellos similares para que marque el correspondiente al encontrado en la posición que ha pulsado				
AU4: Pulsa en uno de los cuatro sellos mostrados				
RS4: Muestra al usuario si el sello seleccionado es el correcto o no. En el caso de ser correcto indica el número de puntos ganados. En el caso contrario, se muestra el mensaje “¡Inténtalo de nuevo, seguro que lo logras!”	✓	✓	✓	✓
AU5: Pulsa en el símbolo de la sellología	✗	✓	✗	✓
RS5: Muestra al usuario el conjunto de sellos que ha capturado				
AU6: Pulsa en el botón “HOME”	✓	✓	✓	✓
RS6: Muestra al usuario el mensaje “¿Abandonar?”				
AU7: Pulsa en el botón “_ puntos”	✗	✗	✓	✓
RS7: Muestra al usuario el catálogo de puntos				

tabla 8: AU / RS de la Tarea 1

Seguidamente, se realiza un informe de usabilidad donde se describen los problemas encontrados al elaborar el Recorrido Cognitivo de la tarea 1. También se puntuará su grado de severidad y correcciones que se podrían implementar.

AU3/RS3: Se ha detectado un problema en la P2 debido a que el usuario no percibe que está disponible la acción correcta, es decir, no comprende cómo usar el mapa del dispositivo una vez que encuentra el sello. Por lo tanto, se evidencia un fallo en el diseño de la interfaz (severidad 2).

Por ello, se ha planteado proporcionar instrucciones claras en la interfaz que guíen al usuario en el mapa. Se ha decidido que en la parte superior del mismo aparezca un mensaje que indique “Busca y selecciona sellos en las zonas señaladas en amarillo”. De esta manera, el usuario sabrá que debe seleccionar la zona amarilla una vez se encuentre en ella, y

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

posteriormente le aparecerá la pantalla de selección con cuatro opciones distintas de sellos. Cuando el usuario haya comprendido cómo funciona la búsqueda después de lograr tres aciertos, el mensaje dejará de mostrarse.

AU5/RS5: La acción de usuario genera los problemas en la P1 y P3. Este problema surge porque el símbolo de la “sellología” genera confusión; los usuarios pueden interpretar que al pulsar sobre el símbolo obtendrán un despliegue de los distintos animales presentes en el acuario, junto con información sobre los mismos, como una descripción breve acompañada de una imagen. Sin embargo, al pulsar sobre la “sellología”, lo que ocurre es que aparecen los sellos que se han capturado hasta el momento durante la búsqueda.

Al igual que el error de AU3/RS3, este también es de severidad 2 y es fácil de solucionar. La decisión tomada ha sido evitar confusiones agregando un mensaje adicional temporal en pantalla cada vez que se adquiera un nuevo sello: “Nuevo sello adquirido”, que estará seguido del símbolo de la “sellología”. De esta manera, una vez que el usuario regrese el mapa, será capaz de asociar el símbolo mostrado en pantalla con el que se encuentra en la parte superior derecha. De esta manera, cuando desee ver sus sellos, sabrá que debe pulsar sobre ese símbolo.

AU7/RS7: La P1 y P2 tienen un problema ya que los usuarios no perciben la utilización del botón del “Catálogo de puntos” ni su ubicación. Esto es debido a que el propio botón son los puntos acumulados de la actividad individual, pero para el usuario simplemente podría ser una visualización de ellos, y no necesariamente el acceso al “Catálogo de puntos”.

Para resolver este problema de diseño (severidad 2), se ha decidido crear un nuevo símbolo para el catálogo más visualmente distintivo y reconocible para los usuarios, de modo que puedan identificar claramente su función como acceso al “Catálogo de puntos”, y no solo una visualización de los puntos acumulados.

Tarea 2: Ajustar la actividad grupal para un cumpleaños con la configuración avanzada realizada por el personal

Se va a evaluar la realización de la configuración avanzada del primer prototipo del dispositivo, destinada exclusivamente al personal. Algunas de las funciones encontradas en ajustes incluyen *Sincronizar dispositivos*, *Introducir nombres de reserva*, *Seleccionar modo* y *Registro de valoraciones*. Para acceder a estas funciones es necesario ingresar previamente el nombre de usuario y la contraseña correspondientes al personal autorizado.

Así pues, la tarea a analizar va a ser configurar el dispositivo con el fin de prepararlo para la actividad grupal. Para ello, hay que asociar el dispositivo en el que se realizan los ajustes con el resto que serán empleados por los usuarios finales. También se tendrá que introducir los nombres de los usuarios que participarán en la actividad, y seleccionar el modo de visita, es decir, la hora de inicio de la actividad.

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Esta tarea va a ser desempeñada por Julia Robles, trabajadora localizada en la ventanilla de recepción. A pesar de estar familiarizada con el uso de sistemas informáticos como la gestión de correos y de reservas online, es la primera vez que emplea el dispositivo *AquaKids*.

La evaluación ha comenzado con la llegada de un grupo de niños al Acuario debido a un cumpleaños. Estos usuarios tenían el objetivo de poder utilizar un prototipo que se estaba llevando a cabo allí y que prometía conseguir una visita interactiva entre el espacio y los niños. Además, se ofrecía la exención del pago de esta actividad al estar en prueba.

Antes de poder comenzar la actividad, uno de los padres ha tenido que realizar una reserva grupal mediante un formulario online en la página web del Acuario. En la que tuvo que llenar la información relacionada con sus datos personales, especificar el número de niños que participarán en la actividad, dentro del rango de 2 a 10, pues son los dispositivos disponibles, e ingresar los nombres de los usuarios participantes. Y, por último, tendrá que seleccionar qué motivo conforma este grupo, si es un grupo escolar, un cumpleaños, u otros.

Después de la reserva por parte del padre, el personal recibirá esta notificación. Con la información deberá preparar los dispositivos para cuando llegue el grupo. A continuación, se detalla en una tabla las AUs y las RSs para realizar la tarea.

Acción Usuario / Respuesta del Sistema	P1	P2	P3	P4
AU1: Pulsa el ícono de ajustes en la esquina inferior derecha	✓	✓	✓	✓
RS1: Muestra la pantalla de “Ajustes”				
AU2: Pulsa en la sección “Configuración avanzada”	✓	✓	✓	✓
RS2: Muestra la pantalla para ingresar el usuario y la contraseña				
AU3: Pulsa en la caja de texto de “Usuario”	✓	✓	✓	✓
RS3: Muestra el teclado y el cursor al inicio de la caja de texto				
AU4: Teclea el nombre de usuario en la caja de texto	✓	✓	✓	✓
RS4: Muestra el texto introducido en la caja de texto correspondiente				
AU5: Pulsa en la caja de texto de “Contraseña”	✓	✓	✓	✓
RS5: Muestra el teclado y el cursor al inicio de la caja de texto				
AU6: Teclea la contraseña en la caja de texto				
RS6: Muestra asteriscos que indican la longitud de la contraseña en la caja de texto correspondiente	✓	✓	✓	✓
AU7: Pulsa el botón de “Intro” en el teclado	✓	✗	✗	✓

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

RS7: Muestra la pantalla de carga. Si los datos introducidos son correctos, muestra la pantalla de “Configuración avanzada”. Si no son correctos, muestra la pantalla para ingresar el usuario y la contraseña con el mensaje “El usuario o la contraseña no son correctos. Inténtelo de nuevo”				
AU8: Pulsa en la sección “Sincronizar dispositivos”	✓	✓	✓	✓
RS8: Despliega en la parte derecha de la pantalla la sección elegida				
AU9: Desplaza el botón de alternancia de “Activado” a la derecha	✓	✓	✓	✓
RS9: Despliega los apartados “Dispositivos vinculados” y “Dispositivos disponibles”				
AU10: Pulsa en un dispositivo disponible para la sincronización	✓	✓	✓	✓
RS10: Retira el dispositivo seleccionado de “Dispositivos disponibles” y lo añade a “Dispositivos vinculados”				
AU11: Pulsa en la sección “Introducir nombres de reserva”	✓	✓	✓	✓
RS11: Despliega en la parte derecha de la pantalla la sección correspondiente				
AU12: Pulsa en el símbolo “+” de la opción “Añadir”	✓	✓	✓	✓
RS12: Muestra la pantalla para ingresar el nombre del usuario, el teclado y el cursor al inicio de la caja de texto				
AU13: Teclea el nombre del usuario en la caja de texto	✓	✓	✓	✓
RS13: Muestra el texto introducido en la caja de texto				
AU14: Pulsa el botón de “Intro” en el teclado	✓	✗	✗	✓
RS14: Regresa a la pantalla anterior mostrando el nombre del usuario añadido en la parte superior				
AU15: Pulsa en la sección “Seleccionar modo”	✓	✓	✓	✓
RS15: Despliega en la parte derecha de la pantalla la sección correspondiente				
AU16: Selecciona la opción “Cumpleaños”	✓	✓	✓	✗
RS16: Muestra la pantalla para ingresar la hora de inicio, el teclado y el cursor al inicio de la caja de texto				
AU17: Teclea cuatro dígitos	✓	✓	✗	✓
RS17: Muestra los dígitos introducidos en la caja de texto				
AU18: Pulsa el botón de “Intro” en el teclado	✓	✗	✗	✓

Tipos de severidad: 0 (no es un problema), 1 (problema cosmético),
2 (problema menor), 3 (problema mayor) y 4 (catástrofe de usabilidad).

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

RS18: Regresa a la pantalla anterior marcando la opción escogida con un recuadro y despliega la opción mostrando la hora de inicio y la hora de fin				
---	--	--	--	--

tabla 9: AU / RS de la Tarea 2

Las respuestas a las preguntas en cada par de AUs/RSs están adaptadas al perfil de usuario correspondiente. Es decir, al estar familiarizado con las herramientas informáticas básicas, la representación visual de “Ajustes” se relaciona comúnmente con la imagen simbólica de una rueda dentada.

Ahora se presentará el informe de usabilidad, donde se comentarán los problemas encontrados durante la realización de la tarea, así como su grado de severidad y posibles correcciones.

AU7/RS7: El problema en la P2 es que el botón de “Intro” se encuentra en el teclado, pero puede que el usuario no lo asocie directamente con un botón como “Entrar” o “Iniciar sesión”, por lo que es un problema cosmético (severidad 1). Para aclarar las posibles dudas se podría implementar un botón de propio en la pantalla que sirva para ello, y que lleve escrito cualquiera de los tres textos.

El problema con la P3 viene dado cuando alguno de los dos datos introducidos no son correctos. Pues muestra un mensaje de error, pero podría mejorarse indicando si es el usuario o la contraseña el dato que está mal introducido. Así pues, también se trata de un problema cosmético (severidad 1).

AU14/RS14: La acción del usuario genera los problemas en la P2 y la P3, estos están explicados y se muestra una posible solución en el par AU7/RS7. Son problemas cosméticos (severidad 1).

AU16/RS16: La P4 tiene un problema ya que al seleccionar un modo se pasa a una pantalla para introducir una hora. Sin embargo, es posible que el usuario no comprenda la función de esta pantalla, pues se muestra de forma repentina después de pulsar cualquiera de las opciones. De modo que, se trata de un problema mayor (severidad 3) que fácilmente puede ser solventado mostrando un mensaje como el siguiente en la parte superior: “Introduzca la hora de inicio de la actividad ‘Modo de la actividad’: ”.

Además, se ha identificado un error cosmético (severidad 1) debido a que una vez seleccionado el modo de la actividad, no existe la posibilidad de volver a la pantalla anterior, debido a la falta de una flecha de retorno. Para resolver esto, se añadirá una de estas flechas que permita una navegación más fluida e intuitiva en esta pantalla.

AU17/RS17: En este caso, el problema se encuentra en la P3, el usuario puede experimentar problemas a la hora de comprender si debe introducir los datos tanto del inicio de la actividad como del fin, ya que la pantalla no es lo suficientemente explicativa. Por intuición, el usuario puede suponer que debe introducir ambos datos, pero esto no es así ya que al introducir la hora inicial, la final se completará automáticamente, ya que el sistema conoce cuál es el tiempo de duración de cada actividad. Por ello, se podría facilitar el uso incluyendo un

Tipos de severidad: 0 (no es un problema), 1 (problema cosmético),

2 (problema menor), 3 (problema mayor) y 4 (catástrofe de usabilidad).

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

pequeño mensaje entre paréntesis indicando que solamente debe introducir la hora de “Inicio”, y que la hora de “Fin” se obtiene automáticamente en función del primer dato y del modo escogido.

Reutilizando la corrección del AU16/RS16 anterior, un ejemplo de mensaje que se podría implementar sería: “Introduzca la hora de inicio de la actividad ‘*Modo de la actividad*’ (la hora de fin se realizará automáticamente)”. Además, se eliminará la caja de texto de la hora final para evitar confusiones futuras. De esta manera, obligatoriamente solo deberá introducir la hora inicial.

AU18/RS18: La acción del usuario genera los problemas en la P2 y la P3, estos están explicados y se muestra una posible solución en el par AU7/RS7. Son problemas cosméticos (severidad 1).

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

2.2.2. Correcciones al prototipo

Para perfeccionar el primer prototipo después de la evaluación por recorrido cognitivo, como se explicó previamente, se han llevado a cabo una serie de correcciones. Algunas de estas correcciones se centraron en mejorar el diseño y la usabilidad, mientras que otras se enfocaron en los errores encontrados del propio método de evaluación anterior.

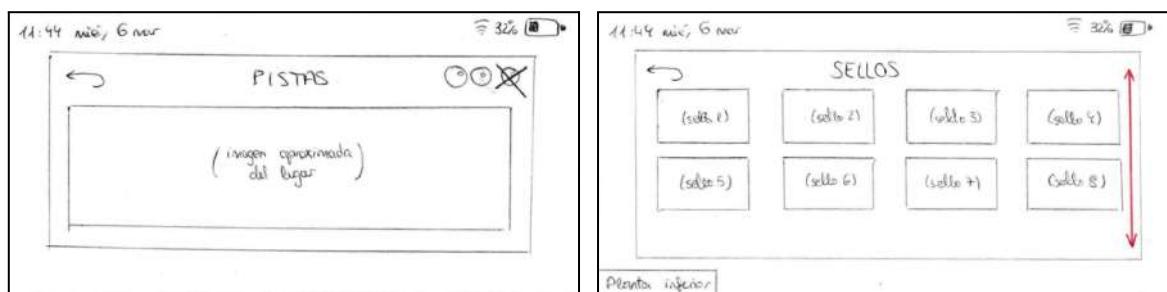
Primera corrección

En primer lugar, al retornar a la pantalla anterior se han visualizado algunos errores de diseño. Algunas flechas han sido erróneamente elegidas. Tanto en las pantallas del mapa como en la interfaz principal de la actividad grupal, se han elegido unos triángulos como símbolos para cambiar de pantalla. Por ejemplo, en el mapa de la planta inferior si presionas el triángulo negro derecho, te llevará a la planta superior.

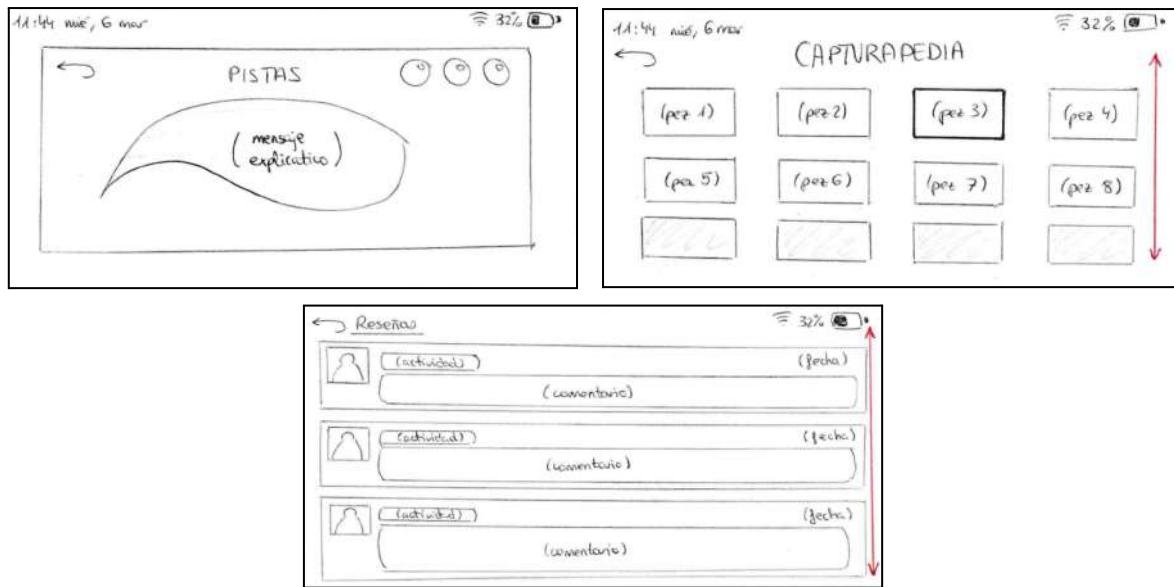
Sin embargo, en algunas pantallas como en las de los sellos o de las pistas se han utilizado estos mismos triángulos arriba a la izquierda para retornar a la pantalla anterior. Para mayor comprensión se ha decidido cambiar estos símbolos a flechas como las de las fichas de una criatura en la *Capturapedia*.

Uso correcto de las flechas de retroceso (◀ o ▶):	Uso incorrecto de las flechas de retroceso (◀ o ▶):	Ejemplo de la mejora de diseño:

Seguidamente, se mostrarán todas las pantallas corregidas.



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



Segunda corrección

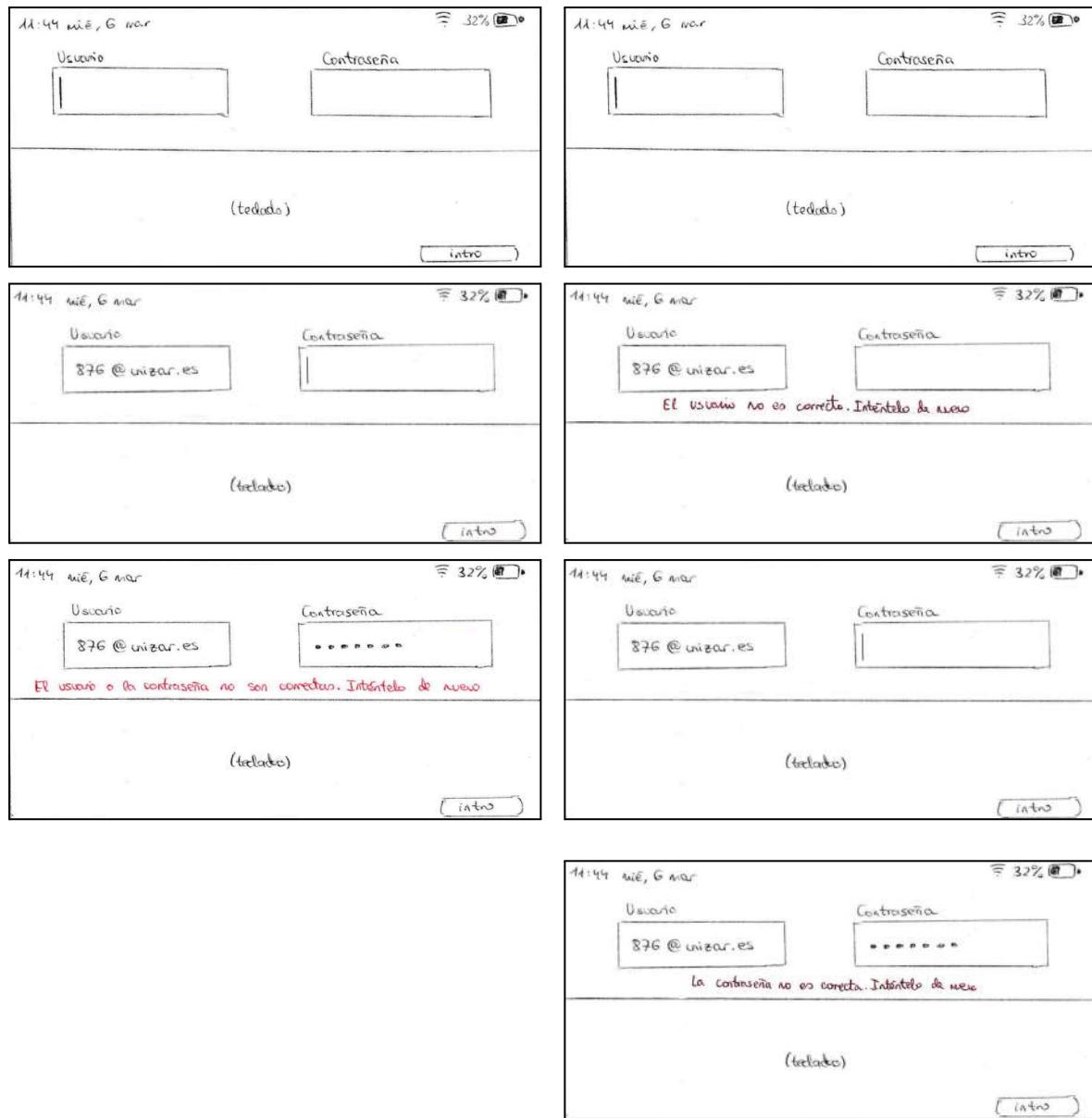
En segundo lugar, en la sección *Ajustes > Configuración avanzada* se ha introducido una mejora en el flujo de inicio de sesión. Anteriormente, se presionaba el campo de *Usuario*, donde aparecía un teclado desplegable, se ingresaba un nombre de usuario, luego se presionaba el campo de contraseña, se ingresaba la contraseña y se presionaba la tecla *Intro* (o *<-*). De esta manera, en caso de error se le notificaba al usuario con el siguiente mensaje “El usuario o la contraseña no son correctas. Inténtelo de nuevo”, después de introducir las dos.

La mejora de usabilidad que se quiere realizar tiene como objetivo hacer que el proceso de inicio de sesión sea más rápido y fluido para los usuarios, mostrando un mensaje más específico que indique cuál de los dos campos es erróneo.

A continuación, se muestra el anterior flujo de inicio de sesión y el nuevo que se implementará. El flujo de las pantallas va hacia abajo, respectivamente.

Antiguo flujo de inicio de sesión:	Nuevo flujo de inicio de sesión:

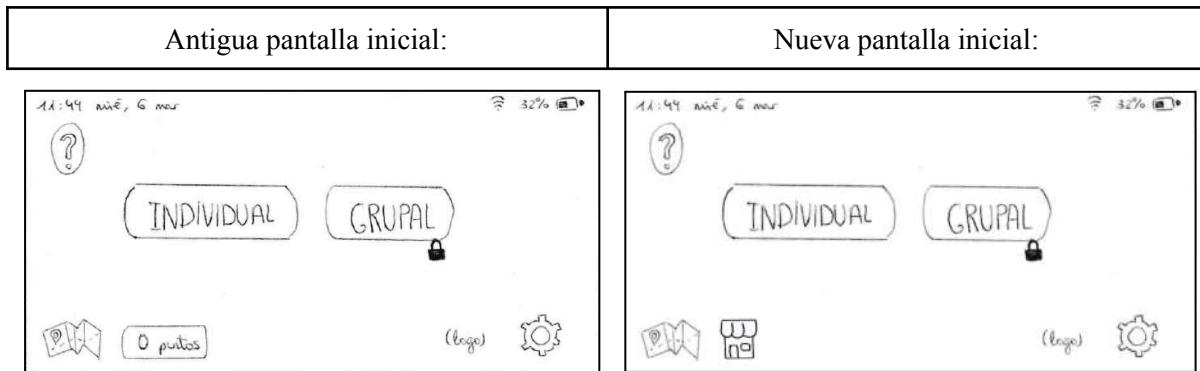
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



Tercera corrección

Se ha identificado un problema de comprensión en la *Tarea 1: Completar "Los Tesoros Escondidos" en modo normal (15 objetos)* del método de Recorrido Cognitivo, reportado por Julen Castro. Este usuario experimentó dificultades para localizar el catálogo de puntos, lo que supone un problema de usabilidad en el dispositivo. Como respuesta, se ha decidido realizar una modificación en la pantalla inicial, en la que se cambiará el símbolo del catálogo (los propios puntos acumulados) por el siguiente símbolo:

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

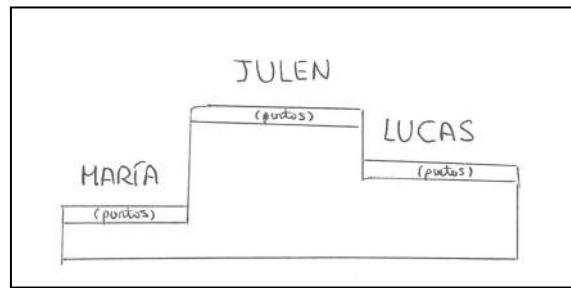


Cuarta corrección

En cuarto lugar, se ha implementado una mejora de diseño en la plataforma, enfocada en enriquecer la experiencia del usuario durante la actividad grupal. Esta corrección incluye la adición de una pantalla especial que muestre un podio con los tres participantes mejor clasificados, destacando aquellos con los puntajes más altos en la actividad grupal. Se han decidido estos puntajes para no utilizar el tiempo, al ser un método más robusto y un poco más complejo para los usuarios principales. Esta pantalla nueva proporcionará una visión clara y atractiva de los principales competidores, ofreciendo una perspectiva visual del rendimiento destacado en la actividad. Esta pantalla se mostrará en todos los dispositivos, tanto en el dispositivo 0 como en los demás dispositivos.

Su ubicación en el dispositivo 0 será entre la pantalla con el mensaje “¡JULEN HA GANADO LA PARTIDA!” y la pantalla con el mensaje “¿LE GUSTARÍA REALIZAR ALGUNA RESEÑA?”.

Mientras que en el resto de dispositivos se mostrará después de las pantallas “ENHORABUENA” o “¡LA PRÓXIMA VEZ LO CONSEGUIRÁS!” y antes de la pantalla con el mensaje “¿CÓMO VALORARÍAS LA ACTIVIDAD?”

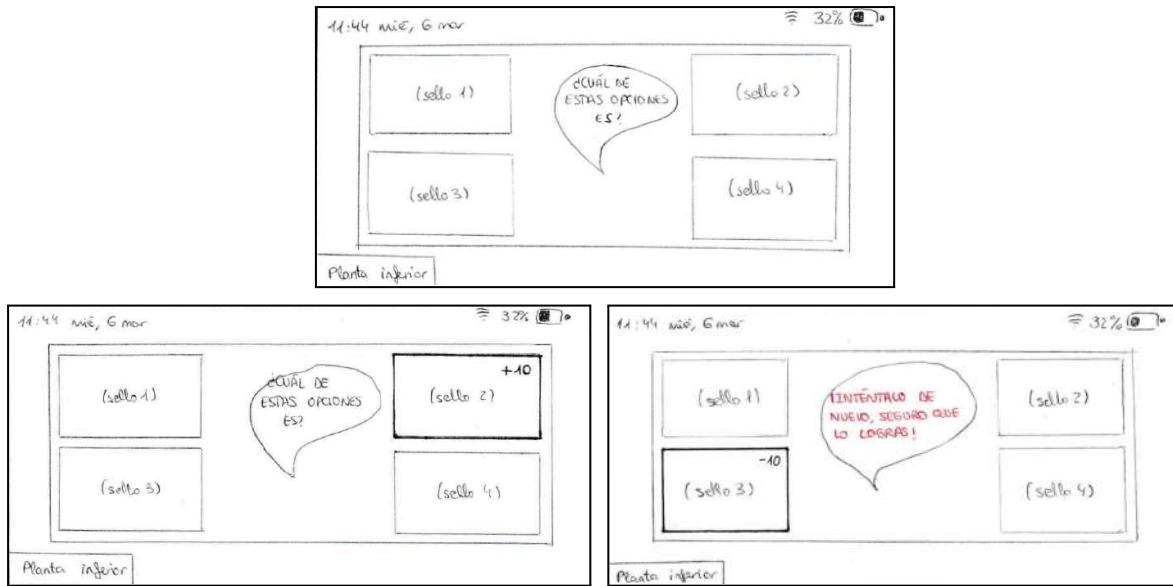


Quinta corrección

En quinto lugar, se ha introducido una mejora crucial en la actividad individual que afecta ligeramente a la usabilidad y la experiencia del usuario. Ahora, cada fallo en la actividad resultará en una penalización de puntos. Esta modificación busca promover una mayor atención y precisión por parte de los participantes, ya que cada acción incorrecta tendrá un impacto directo en su puntuación final.

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

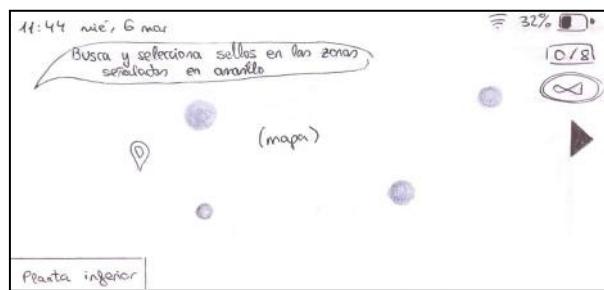
Acto seguido, se adjunta el nuevo procedimiento.



Sexta corrección

En sexto término, se ha implementado una estrategia para mejorar la orientación del usuario dentro de la aplicación, lo que incide levemente en la navegación y la experiencia global. Se ha determinado que, en la esquina superior del interfaz del mapa en la actividad individual, se visualizará un mensaje indicativo que muestra: “Busca y selecciona sellos en las zonas señaladas en amarillo”. Esta disposición permite al usuario comprender claramente que debe identificar las áreas señaladas en amarillo mientras explora el mapa, lo que concluirá a la presentación de una pantalla de selección que mostrará cuatro opciones diferentes de sellos. Una vez el usuario haya entendido el funcionamiento pasados los tres aciertos, este mensaje desaparecerá.

A continuación, se muestra la pantalla modificada con el nuevo mensaje.



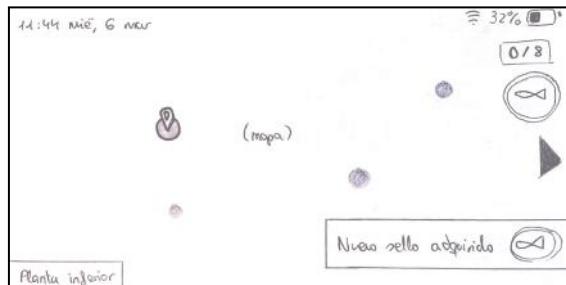
Séptima corrección

Tanto en la anterior corrección como en esta se ha detectado un inconveniente relacionado con la comprensión en la *Tarea 1* del método de Recorrido Cognitivo. Se ha determinado incluir un mensaje complementario temporal en la pantalla del mapa de la actividad individual tras la adquisición de cada nuevo sello: “Nuevo sello adquirido”, seguido del ícono

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

distintivo de “sellología”. Esta adición busca eliminar cualquier ambigüedad, permitiendo al usuario asociar fácilmente el símbolo presente en pantalla con el que se encuentra en la esquina inferior derecha. De esta manera, cuando desee revisar sus sellos, sabrá intuitivamente que debe hacer clic en dicho ícono.

Seguidamente se presenta la pantalla alterada con el mensaje temporal.

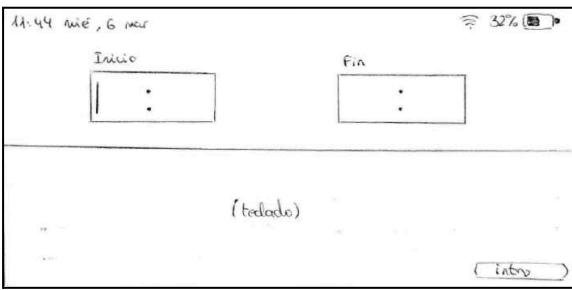
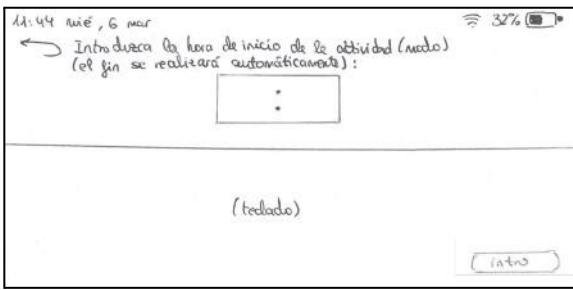


Octava corrección

En este apartado, se abordarán tres correcciones distintas relacionadas con la misma pantalla, en respuesta a los problemas detectados en AU16/RS16 y AU17/RS17 de la *Tarea 2*. Todos estos problemas se centran en la posible confusión del usuario al encontrarse de forma inesperada con la pantalla para introducir la hora.

Para resolver esta cuestión, se propone mostrar un mensaje claro en la parte superior de la pantalla, indicando la función y la acción a realizar. Además, se incluirá un mensaje entre paréntesis que aclare que solo es necesario introducir la hora de inicio, eliminando así la caja de texto de la hora final para simplificar el proceso. Para mejorar la usabilidad, se incorporará una flecha de retorno que permitirá a los usuarios regresar a la pantalla anterior en caso de seleccionar erróneamente el tipo de modo de visita.

A continuación, se mostrará la pantalla con todas las modificaciones explicadas.

Antigua pantalla del horario en el selector de modo:	Nueva pantalla del horario en el selector de modo:
	

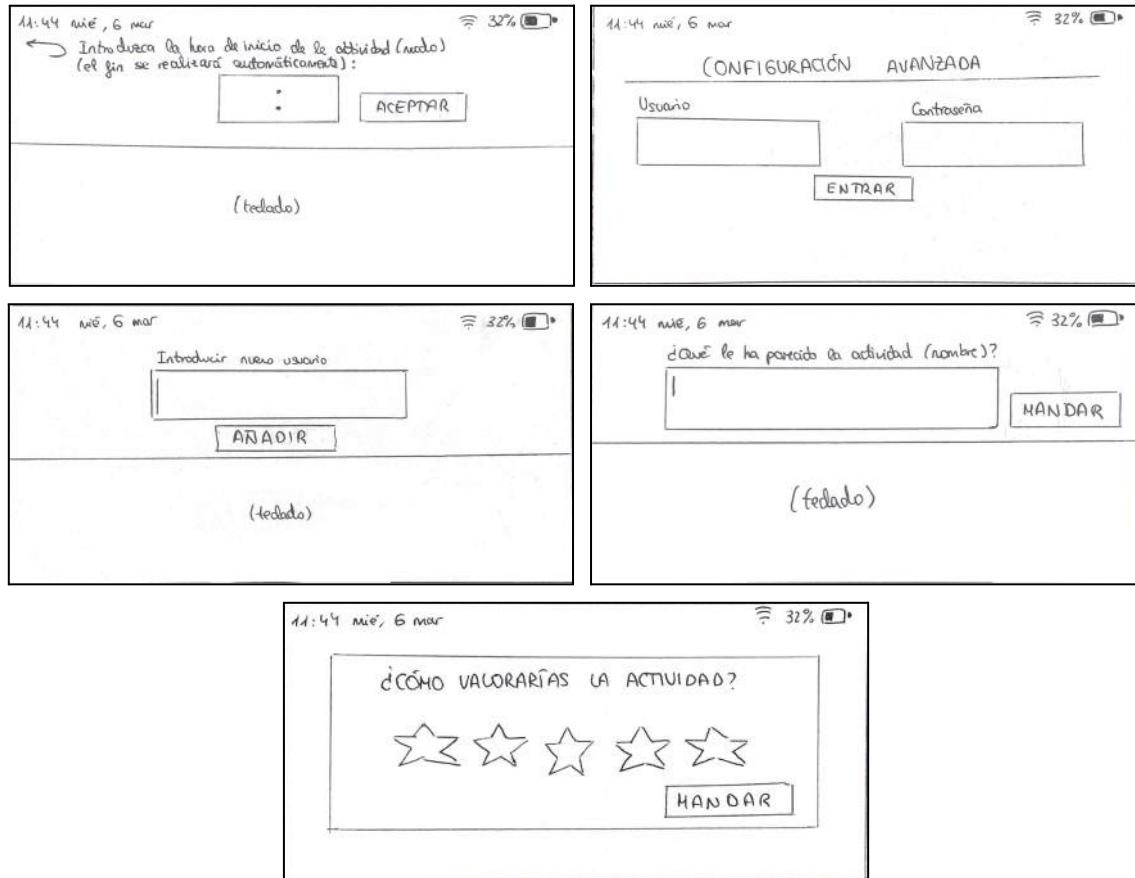
Novena corrección

Por último, en relación a los problemas identificados en AU7/RS7, AU14/RS14 y AU18/RS18 en la *Tarea 2* del método de Recorrido Cognitivo, se ha propuesto una solución

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

que aborda las preocupaciones de usabilidad. Para mejorar la claridad en la identificación del botón *Intro*, se sugiere incorporar un botón propio en la interfaz de la pantalla. Este botón estará en todas las pantallas donde aparezca el teclado o se envíe una respuesta.

Acto seguido se adjuntan todas las pantallas con esta pequeña modificación.



3. Implementación y Evaluación del Prototipo

3.1. Implementación del Prototipo (I)

3.1.1. Generar el prototipo software en Axure

Este apartado se deja vacío debido a que la realización del prototipo final se lleva a cabo con el programa software *Axure*.

3.2. Implementación del Prototipo (I)

3.2.1. Prototipo final

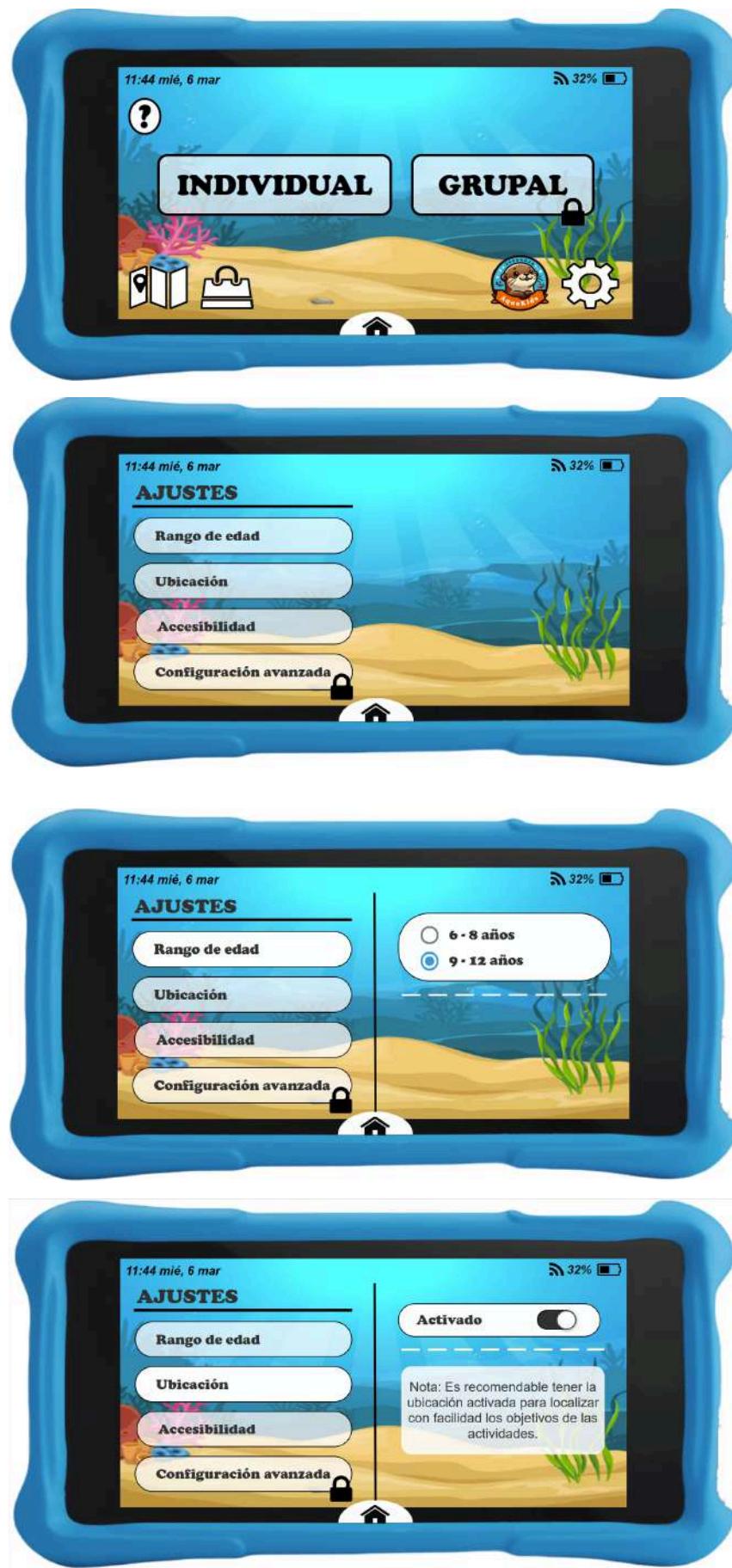
Tras el diseño del primer prototipo en papel y la generación del prototipo final con la herramienta software de *Axure*, se adjuntan a continuación las pantallas del prototipo final. También se incluirá el mapa de navegación final después de mostrar todas las pantallas.

Por otra parte, en esta página se incluyen imágenes del diseño del dispositivo *AquaKids* que se ha escogido para implementar el proyecto desarrollado, que tiene integrado un botón de HOME que dirige al usuario a la pantalla inicial y dispone de una cámara trasera.

Asimismo, las pantallas que se destinan a cada uno de los usuarios del dispositivo se especifican en los diferentes mapas de navegación que se han implementado posteriormente.



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



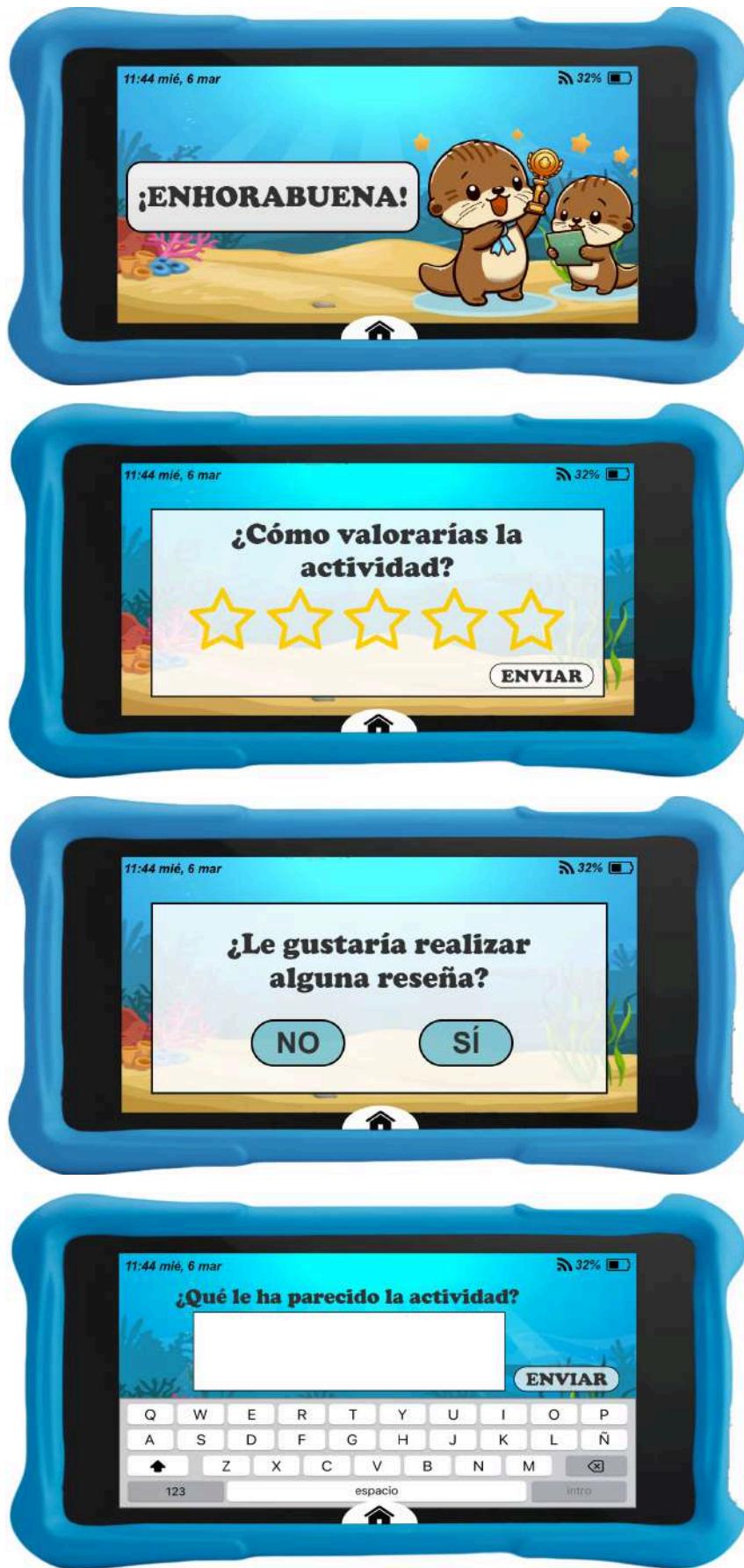
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



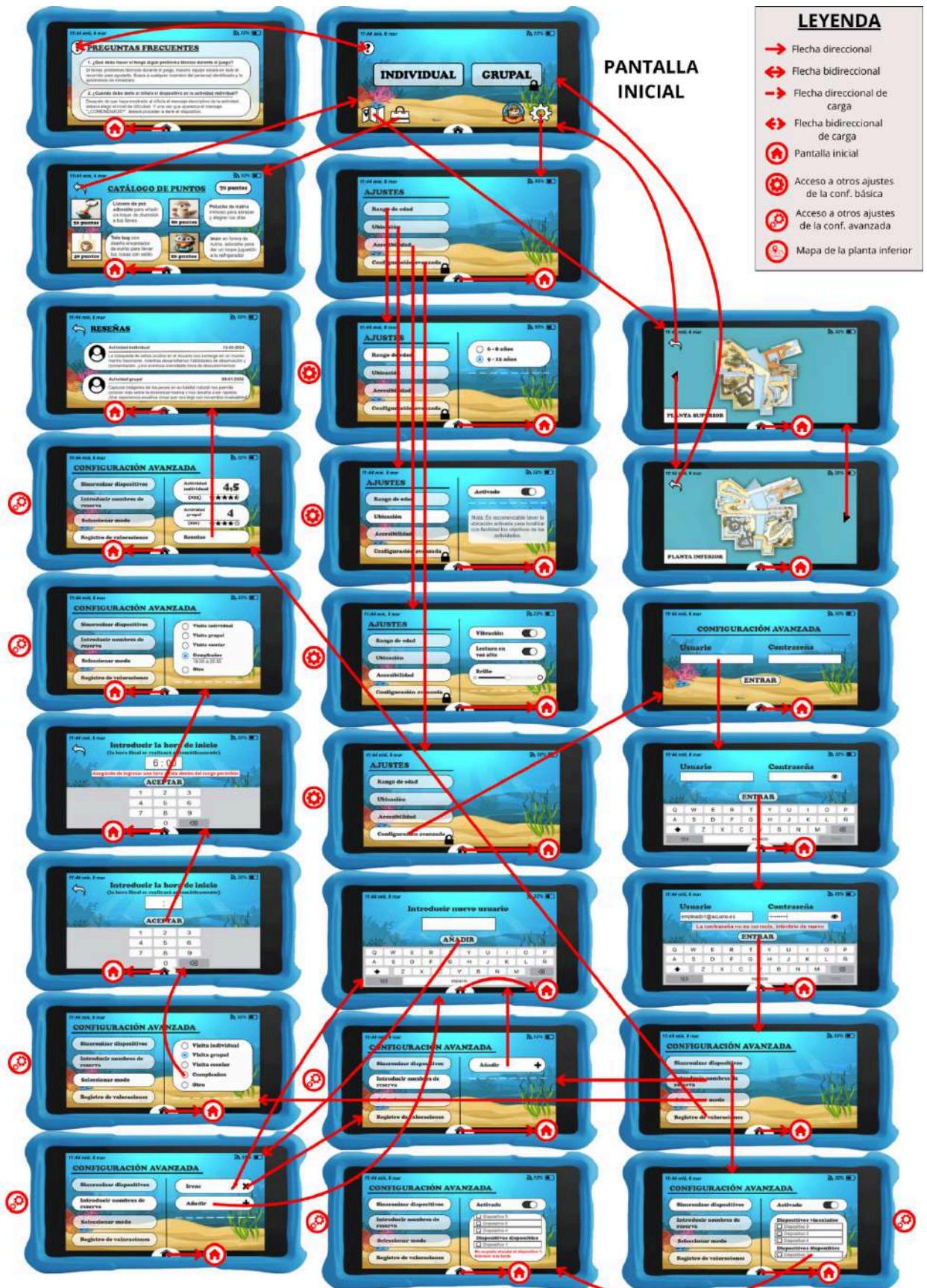
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



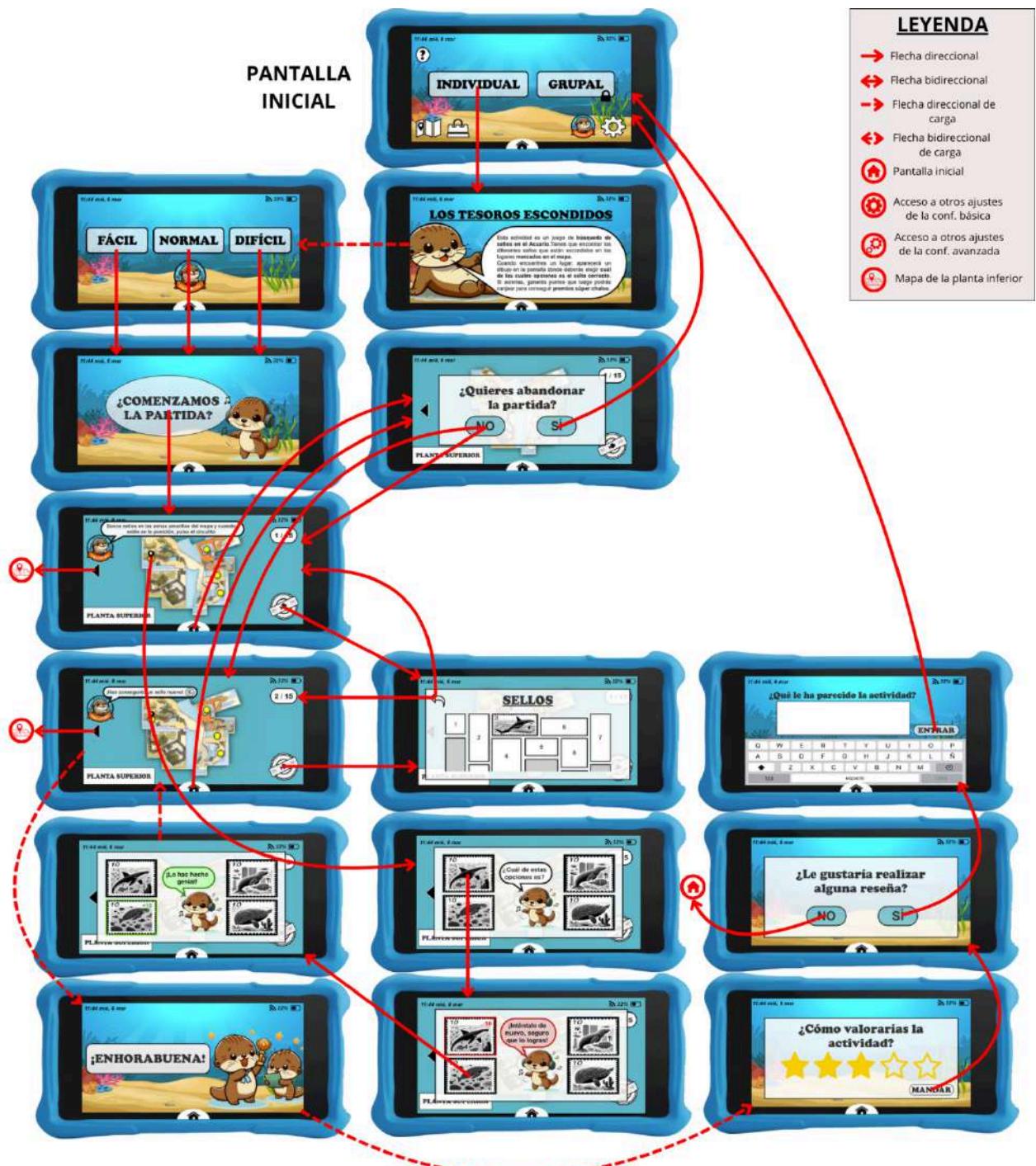
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



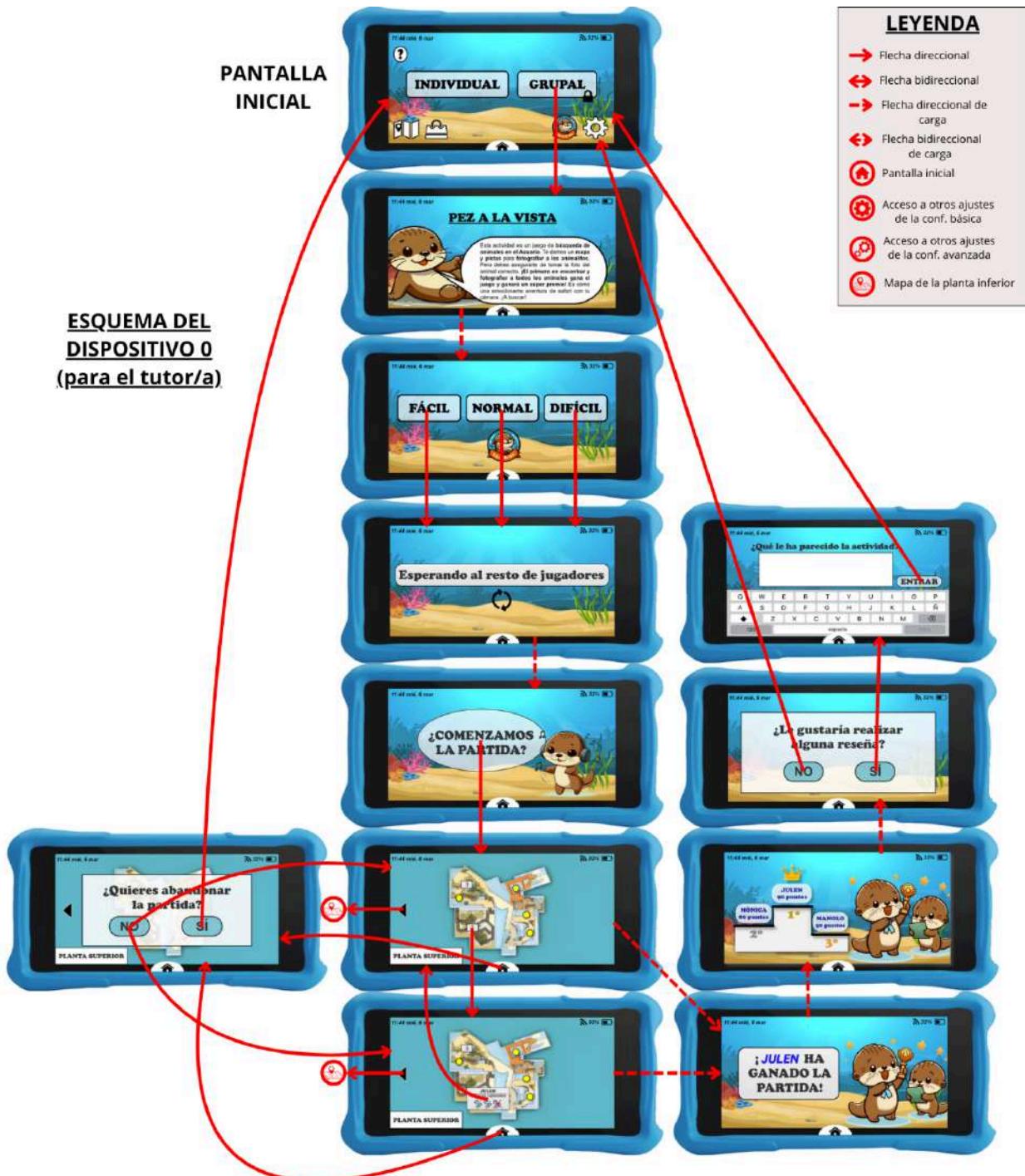
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



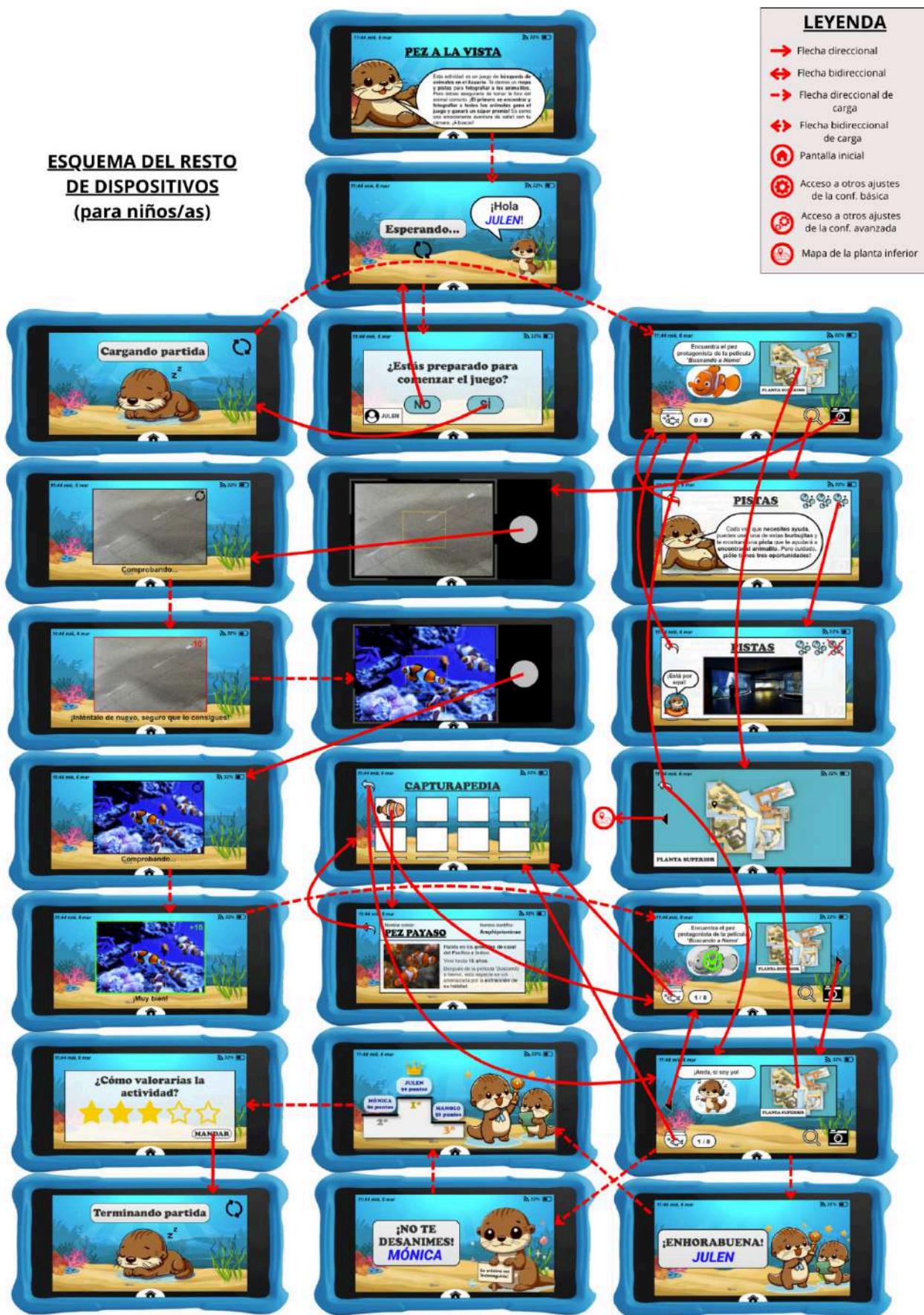
2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO



2. DOCUMENTO DE DISEÑO

3.2.2. Evaluación de la usabilidad de la aplicación

Con el prototipo final se lleva a cabo una última evaluación. Se trata de una evaluación sin usuarios siguiendo el método de las Heurísticas de Nielsen con el objetivo de valorar la usabilidad del dispositivo *AquaKids*.

Cada uno de los integrantes del equipo realizará una evaluación de manera individual, y se comentarán los resultados obtenidos por cada uno para generar una valoración final conjunta.

Hay que señalar que las puntuaciones se realizan sobre 7 puntos cada apartado, siendo 1 *Totalmente en desacuerdo* y 7 *Totalmente de acuerdo*.

A continuación, se muestra la tabla de puntuaciones, en el que se incluyen los apartados evaluados tanto individualmente como consensuadamente. Y debajo de ella se adjunta el informe de usabilidad acordado entre las tres miembros del equipo.

Puntuaciones de las Heurísticas de Nielsen				
Principios	Cristina López	Lucía Vázquez	Luna Zhou	Global
H1. Visibilidad del estado del sistema: el sitio mantiene informados a los usuarios de lo que está ocurriendo, a través de retroalimentación apropiada.	7	7	6	7
H2. Relación entre el sistema y el mundo real: el sitio habla el lenguaje de los usuarios mediante conceptos que son familiares al usuario y/o adecuados en ese contexto.	7	7	7	7
H3. Control y libertad del usuario: el usuario tiene la sensación de tener el control, se le permite deshacer, rehacer, confirmar...	5	4	4	4
H4. Consistencia y estándares: el sitio sigue las convenciones establecidas.	7	7	7	7
H5. Prevención de errores: el sitio tiene un diseño cuidadoso que intenta evitar que el usuario cometa errores.	4	5	6	6
H6. Reconocimiento antes que recuerdo: el sitio hace visibles los objetos, acciones y opciones que el usuario necesita evitando el recuerdo de datos e instrucciones.	7	7	6	7
H7. Flexibilidad y eficiencia de uso: el sitio se adapta a los usuarios, facilitando el uso tanto a usuarios novatos como a expertos, a los que	5	5	5	5

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

facilita un uso eficiente del mismo.				
H8. Estética y diseño minimalista: se cuida la estética pero sin recargarla innecesariamente con elementos sin utilidad.	6	6	6	6
H9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores: una vez producido un error, ayuda al usuario con mensajes claros y útiles.	7	7	6	7
H10. Ayuda y documentación: el sitio ofrece ayuda y documentación en todo momento y de diversas formas.	7	6	6	6

tabla 10: Puntuaciones de las Heurísticas de Nielsen

Se adjunta el informe de usabilidad en los siguientes párrafos.

H1. Visibilidad del estado del sistema (puntuación: 7)

La puntuación otorgada se debe a que en las pantallas dentro de “Ajustes” se muestra el título correspondiente al contenido visualizado. Además de mostrar cuál es la sección en la que se localiza el usuario, mostrando el enlace con un fondo de color blanco en lugar de gris.

Por otro lado, en las pantallas de carga se informa al usuario de lo que está ocurriendo a través de mensajes, como lo son “Cargando partida” y “Terminando partida”.

Sin embargo, hay un problema menor en la pantalla en la que aparece el mensaje “¿Comenzamos la partida?”. Pues se esperaría a responder el mensaje con una opción de “Sí” o “No”, pero hay que pulsar cualquier parte de la pantalla para avanzar a la siguiente. Esta acción se podría considerar oculta para los usuarios a pesar de que podrían intuirlo.

H2. Relación entre el sistema y el mundo real (puntuación: 7)

Se le da esta puntuación porque el lenguaje empleado es sencillo y se ha adaptado para los usuarios objetivos, como “¿Estás preparado para el juego?” e “¡Inténtalo de nuevo, seguro que lo logras!”. Se trata de mensajes con un lenguaje directo y no impersonal. Sumado a ello, siempre están acompañados de una iconografía relacionada con el Acuario, como las nutrias y el fondo marino.

También se emplean metáforas en la pantalla inicial, como en “Catálogo de puntos” y en “Ajustes”. En lugar de representarse con botones donde se identifiquen con texto, se hace uso de iconos reconocibles, una tienda y una rueda dentada, respectivamente.

H3. Control y libertad del usuario (puntuación: 4)

Se puede volver a la pantalla inicial desde casi todas las pantallas pulsando el botón integrado “HOME”. Las excepciones ocurren durante la actividad grupal, donde los dispositivos que

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

manejan los niños, el público objetivo, no pueden salir del juego ya que el control lo tiene un parent. Por ello, para esta heurística se asigna la puntuación dada.

Así pues, en la actividad grupal hay pantallas en las que no se puede deshacer una acción en el caso de selección involuntaria o confusión. Para ilustrar, una vez seleccionada la cámara es imposible hacer uso del botón “HOME” (como se ha explicado) ni del botón atrás, que permiten volver a la pantalla inicial o pantalla anterior, respectivamente. Esto obliga al usuario a sacar correctamente la foto antes de volver a la pantalla principal del juego.

Aunque para el resto de usos se considera que permite al usuario desplazarse como deseé. Por ejemplo, durante la actividad individual, si se pulsa el botón “HOME”, el sistema proporciona información antes de continuar con el mensaje “¿Quieres abandonar la partida?”, y pide confirmación con las opciones “SÍ” y “NO” mostradas debajo del mensaje.

Asimismo, muchas pantallas cuentan con la opción de vuelta atrás con un botón. Por ejemplo, cuando el empleado accede a “Reseñas”, puede emplear el botón atrás para retroceder a la pantalla anterior.

H4. Consistencia y estándares (puntuación: 7)

La puntuación se establece por cumplir una consistencia tanto externa como interna, y mantener coherencia en todas las pantallas.

Por un lado, la consistencia externa viene representada por símbolos que se emplean universalmente, tal y como son el icono de “Ajustes” y el botón HOME”. Así pues, en la pantalla de “Introducir nombres de reserva” se emplea el símbolo de suma (+) para representar la palabra “Añadir”; y acompañados de los nombres ingresados aparecen un lápiz, que sugiere la opción de editar el nombre, y una cruz, símbolo de quitar.

Por otro lado, la consistencia interna se manifiesta con la tipografía y la paleta de colores utilizada en todo el sistema. Un caso que acentúa la tipografía empleada es en la actividad grupal, cuando aparecen mensajes dirigidos a un usuario con el uso de su nombre. Son los mensajes “¡HOLA (NOMBRE)!”, “¡(NOMBRE) HA GANADO LA PARTIDA!” y “¡NO TE DESANIMES (NOMBRE)!”; donde “(NOMBRE)” utiliza una fuente en cursiva y de color azul oscuro, que destaca del resto, de color negro.

En cuanto a los colores, se ha seguido la temática del entorno, el mundo acuático. Este se asocia gran parte del tiempo con el color azul, que se emplea aquí en el fondo de pantalla con una imagen, y en el fondo del mapa del recinto, que es un color sólido.

H5. Prevención de errores (puntuación: 6)

Los puntos que cumplen esta heurística son que, en la pantalla inicial, la actividad grupal se muestra con un candado para evitar que los usuarios pulsen sobre ella cuando esta opción no está disponible. Y en la sección “Sincronizar dispositivos”, donde se despliega una lista de los dispositivos habilitados para la sincronización, evitando así errores de escritura.

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

También, en “Seleccionar modo”, cuando hay que introducir una hora de inicio, se presenta al empleado un teclado numérico para evitar que introduzca un carácter no válido. Además, cuando introduzca la hora de inicio, la hora final es calculada por el sistema según el modo de visita que haya escogido.

Sin embargo, hay un fallo menor en esta pantalla porque se podría mostrar el ejemplo de formato para introducir la hora.

H6. Reconocimiento antes que recuerdo (puntuación: 7)

La puntuación dada se debe a que, al escoger una actividad entre individual y grupal, en la primera pantalla cargada se muestra la descripción de esta. Así, evita que los usuarios tengan que recordar el desarrollo del juego. Del mismo modo, en el primer acceso a cada actividad se muestran mensajes temporales que guían al usuario para comprender el juego.

En cuanto a cada actividad, el reconocimiento destaca por la existencia de la “Sellología”, que almacena los sellos obtenidos durante la actividad individual; y la “Capturapedia”, que mantiene el progreso de los animales fotografiados en la actividad grupal.

H7. Flexibilidad y eficiencia de uso (puntuación: 5)

Se considera que la pantalla de ajustes cumple con esta heurística. Dentro de ella se ubican las distintas secciones que permiten al usuario configurar el dispositivo, teniendo todas las opciones agrupadas y repartidas según el ajuste que trate.

Con respecto al inicio de sesión de un empleado para acceder a “Configuración avanzada”, cada vez que desea llegar a esta sección tiene que introducir su usuario y contraseña. Por ello, puede resultar incómodo tener que introducirlos cuando necesita o requiere modificar un solo elemento, por ejemplo. Por esta razón, se puntúa como un problema de uso.

Asimismo, al completar la actividad individual, se muestra una pantalla con el mensaje “Enhорабуена”, y para ver los puntos obtenidos hay que acceder a “Catálogo de puntos”, en la pantalla de inicio, una vez que se termina y se sale de la actividad. Este error hace que el usuario deba buscar intencionadamente los puntos obtenidos.

H8. Estética y diseño minimalista (puntuación: 6)

La puntuación dada se justifica con los títulos que indican el apartado en el que se encuentra un usuario. Mantienen la misma fuente, emplean negrita y mayúsculas, y están subrayados en todo el sistema, como “Ajustes”, “Configuración avanzada” y “Catálogo de puntos”.

Además, se ha utilizado una estructura similar para las pantallas de “Preguntas frecuentes” y “Reseñas”, donde cada pregunta y comentario está encuadrado para separarlas visualmente.

En la primera, se presentan las preguntas en negrita y separadas de las respuestas por una línea que permite a los usuarios seguir el diálogo. Mientras que en la segunda, indica la actividad y la fecha en la que se ha realizado. Este diseño permite facilitar la navegación ya que el usuario no debe esforzar la vista para diferenciar el principio y el fin de cada mensaje.

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Sin embargo, las descripciones de las actividades son extensas por mostrarlas en un solo párrafo, lo que resulta en un problema. Esto podría causar fatiga o vagancia para leerlo, a pesar de que se emplea negrita para destacar los puntos clave del texto.

También, cuando se toman las fotos en la actividad grupal, los mensajes que aparecen, de color negro, tienen poco contraste con respecto al fondo. Además de tener una letra pequeña que puede ser desapercibida. De modo que se trata de un fallo menor.

H9. Ayudar a usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores (puntuación: 7)

Se le da esta puntuación porque en la pantalla para que el empleado inicie sesión mediante usuario y contraseña, aparecen mensajes de error que indican si uno de los dos o los dos campos son erróneos cuando introduce sus datos.

Al mismo tiempo, al seleccionar el modo de visita se debe introducir la hora de inicio, si se introduce una hora en la que el Acuario permanece cerrada, el sistema avisa al empleado con un mensaje de error en el que debe ingresar una hora válida.

Una vez que aparecen estos mensajes, no desaparecen hasta que se vuelve a intentar realizar la acción correspondiente de cada tarea, como pulsar sobre el campo de datos para volver a introducir la información.

También existe ayuda dentro de las actividades. Por ejemplo, en la actividad individual cuando se selecciona el sello incorrecto, lo encuadra de color rojo y aparece un mensaje indicando que no es el correcto, permitiendo al usuario volver a intentar buscar el correcto para completar la actividad.

H10. Ayuda y documentación (puntuación: 6)

En la pantalla inicial se ofrece una sección de preguntas frecuentes con datos que proporcionan ayuda sobre la actividad que se desarrolla con el dispositivo.

También se muestra ayuda con mensajes durante el desarrollo de las actividades, ligados a las tareas en curso que está llevando a cabo el usuario. Sin embargo, algunas de ellas son temporales y no se pueden volver a ver, esto sería un punto negativo para los usuarios que tengan un déficit cognitivo, por ejemplo.

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Anexo I: Gestión del proyecto

En este apartado se ha incluido una tabla con las horas dedicadas al proyecto, por cada persona y por cada tarea. Incluyendo además las sumas por persona y por tarea:

		Cristina López	Lucía Vázquez	Luna Zhou	TOTAL / tarea
0. Introducción		0,5	2	1,5	4
1. Análisis de requisitos					
Práctica 1	Planteamiento de la práctica (clase)	2	2	2	6
	Recopilación de información + Anexo II	7,5	0	0	7,5
	Análisis Etnográfico	0	0	3,25	3,25
	Estudio de la audiencia	1,5	3	2,5	7
	Análisis de la competencia	1	2,5	0	3,5
	<u>Revisión</u>	3	1	2,25	6,25
Práctica 2	Planteamiento de la práctica (clase)	2	2	2	6
	Objetivos de la aplicación	0	0	1	1
	Requisitos funcionales	1	8	1	10
	Diagrama de Casos de Uso	0	2,75	0	2,75
	Objetivos de usabilidad	0,25	1,5	1,5	3,25
	Estudio de los posibles dispositivos	0	0,75	3,25	4
	<u>Revisión</u>	0,75	0	1	1,75
2. Documento de diseño					
Práctica 3	Planteamiento de la práctica (clase)	2	2	2	6
	Primer prototipo	9,5	4	4,25	17,75
	Diseño de la Interfaz: Reglas	0	2,5	3	5,5
	Mapa de navegación	4	0	0	4
	<u>Revisión</u>	2,75	2,5	2	7,25
Práctica 4	Planteamiento de la práctica (clase)	2	2	2	6
	Realización de una primera evaluación del prototipo	0,5	4	3,5	8
	Correcciones al prototipo	3,5	0	0	3,5
	<u>Revisión</u>	0,25	0	1	1,25
3. Implementación y evaluación del prototipo					
Práctica 5	Planteamiento de la práctica (clase)	2	2	2	6
	Generar el prototipo software en Axure	8	7	7	22
	<u>Revisión</u>	0,25	0	3	3,25
Práctica 6	Planteamiento de la práctica (clase)	2	2	2	6
	Prototipo final	3,5	0	0	3,5

2. DOCUMENTO DE DISEÑO

Evaluación de la usabilidad de la aplicación	0,25	1	4	5,25
<u>Revisión</u>				0
	TOTAL / persona	TOTAL / persona	TOTAL / persona	TOTAL
	60	54,5	57	171,5

Anexos II: Recopilación de la información

Se ha elegido utilizar dos enfoques distintos para la recopilación de datos de los usuarios: entrevistas, dirigidas específicamente a los empleados del Acuario de Zaragoza, y cuestionarios, diseñados para los visitantes del lugar, incluyendo a los niños y sus padres o tutores.

Entrevista para los empleados del acuario

La adquisición de información por parte de los empleados del Acuario se llevó a cabo mediante entrevistas presenciales, las cuales fueron registradas en papel mediante notas para una recopilación eficaz de datos. Se desarrollaron un total de dos entrevistas, centrándose principalmente en algunas de las siguientes cuestiones clave:

- 1) ¿Trabaja diariamente con niños? Si es así, ¿cuáles son los principales desafíos a los que se enfrentan al intentar mantener el interés de los niños dentro del Acuario?
- 2) ¿Qué edad cree que es la más adecuada para que los niños visiten el Acuario y disfruten plenamente de la experiencia?
- 3) ¿Qué tipo de actividades o exhibiciones han demostrado ser las más populares entre los niños que visitan el Acuario?
- 4) ¿Han notado algún cambio en los intereses o preferencias de los niños visitantes en los últimos años? Si es así, ¿cómo han ajustado las actividades ofrecidas para adaptarse a estos cambios?
- 5) ¿Tienen algún programa o iniciativa para involucrar a las escuelas locales en actividades educativas en el Acuario? En caso afirmativo, ¿qué resultados han visto?
- 6) ¿Existen planes futuros para expandir o mejorar las experiencias educativas ofrecidas para los niños en el Acuario?

A continuación, se muestra la transcripción de las dos entrevistas que se realizaron el día 18 de febrero de 2024:

Entrevistador: Hola, buenas tardes, supongo que la responsable se habrá puesto en contacto con vosotras y os habrá explicado la dinámica de nuestro proyecto.

Entrevistada 1: ¿Es sobre ese dispositivo con actividades para niños?

Entrevistador: Exacto, por si no se os explicó bien, estamos realizando un proyecto sobre una especie de dispositivo que permita a los niños realizar una serie de actividades, tanto individuales como grupales. Hemos venido hasta aquí para complementar nuestra información. ¿Os parece bien que comencemos?

Entrevistada 2: Por supuesto.

ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Entrevistador: ¿Podrías comentarnos un poco sobre vuestro puesto en el Acuario?

Entrevistada 1: Pues yo soy una de las taquilleras del Acuario, me encargo de vender las entradas y de recibir a los grupos numerosos o colegios.

Entrevistada 2: Yo me encargo de la guía pedagógica, de algunos talleres y del mantenimiento de algunas zonas del Acuario.

Entrevistador: (nombre de la Entrevistada 2), ¿cuáles son los principales desafíos a los que te enfrentas al intentar mantener el interés de los niños dentro del Acuario?

Entrevistada 2: Pues son bastantes la verdad, los niños son muy inquietos y algunos muy nerviosos. Intento mostrarles algo que les parezca interesante para no perderlos durante la explicación.

Entrevistador: ¿Qué edad creéis que es la más adecuada para que los niños visiten el Acuario y disfruten plenamente de la experiencia?

Entrevistada 1: Yo creo que a partir de los 10 años los niños ya están lo suficientemente maduros para entender bien las explicaciones mostradas o la guía pedagógica.

Entrevistada 2: Pienso igual que mi compañera, muchas veces los niños de entre 6 y 9 años se dispersan y no atienden por el simple hecho de no entender lo que están leyendo y se limitan a ver los animalitos.

Entrevistador: ¿Qué tipo de actividades o exhibiciones han demostrado ser las más populares entre los niños de 6 y 9 que visitan el Acuario?

Entrevistada 1: Supongo que la sirena que a veces nada en los tanques. Es lo que más les sorprende. Y claramente las instalaciones en general.

Entrevistador: Interesante, ¿y han notado algún cambio en los intereses o preferencias de los niños en los últimos años? Si es así, ¿cómo han ajustado las actividades ofrecidas para adaptarse a estos cambios?

Entrevistada 1: Yo, que llevo más años aquí que (nombre de la Entrevistada 2), he notado que los niños cada día usan con más frecuencia los móviles o tablets. Se distraen mucho y no se concentran realmente en dónde están. Perdón, ¿cuál era la otra pregunta?

Entrevistada 2: Que si hemos ajustado las actividades del Acuario para estos cambios.

Entrevistada 1: Cierto, la verdad es que no. No se ha pensado en encontrar nuevas alternativas para buscar la atención de los niños.

Entrevistador: Ya la última pregunta y no les molestamos más, ¿tienen algún programa o iniciativa para involucrar a las escuelas locales en actividades educativas en el Acuario? En caso afirmativo, ¿qué resultados han visto?

ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Entrevistada 2: Sí, contamos con un proyecto educativo para los grupos escolares, tiene varios recursos como unas fichas de los animalitos, paneles divulgativos, algunas actividades y por supuesto material pedagógico. Y también los talleres. Respondiendo a la segunda pregunta pues he visto de todo, desde niños que no atendían y solo se interesaban por ver los animales, hasta niños muy implicados con la información que se les daba. Diría que los resultados reales los verán los profesores si luego realizan algún examen o trabajo sobre la visita. Pero en general, veo mucho interés en algunos niños sobre la vida marina.

Entrevistador: Qué interesante, ¿hay algo más que les gustaría comentar?

Entrevistada 2: Por mí no.

Entrevista 1: Esperamos haberos ayudado con vuestro proyecto, si necesitáis algo más venid algún otro día. Y si queréis aprovechad para hacerle una visitilla al Acuario.

Entrevistador: Muchas gracias.

(Se cierra la transcripción)

Cuestionarios para padres / madres / tutores y para niños/as

Para llevar a cabo los cuestionarios, se optó por utilizar *Formulario de Google* y se enviaron los cuestionarios a los padres, madres o tutores de niños de entre 6 y 12 años de todo Aragón, no solo de Zaragoza, para abarcar mayor radio y variedad de respuestas, desde pueblos a ciudades. Además, se desactivó la opción de registrarse con correos para facilitar la experiencia de los usuarios y restarles el menor tiempo posible. Para conseguir la mayor cantidad de respuestas se estableció contacto con personas conocidas que tuvieran niños dentro de esa franja de edad y se les solicitó la difusión de los tres cuestionarios.

Los niños podrán acceder a su respectivo cuestionario gracias a sus padres o tutores, quienes se lo mostrarán. En los tres cuestionarios se incluyó un breve comentario explicativo sobre este proyecto y las medidas de control parental en caso de ser necesario para los niños más pequeños.

Estos son los cuestionarios finales que se utilizaron y los resultados obtenidos tras 64 respuestas en el cuestionario parental, 21 en el cuestionario infantil y 32 en el cuestionario destinado a los niños de entre 9 y 12 años:

- **Cuestionario para padres, madres o tutores (20 preguntas)**

1. ¿Ha visitado alguna vez su hijo/a un acuario?
 - Sí, exactamente el Acuario de Zaragoza
 - Sí
 - No
2. ¿Qué aspectos valoran más al elegir un destino para visitar con sus hijos?
 - Interactividad
 - Actividades educativas
 - Diversión y entretenimiento
 - Accesibilidad
 - Tranquilo
 - Otra...
3. ¿Su hijo/a tiene interés por el mundo acuático?
 - Sí
 - Un poco
 - No
4. Hemos pensado en crear un dispositivo con el que puedan realizar actividades innovadoras y educativas, el uso del dispositivo tendría un coste adicional de 3€, ¿compraría la entrada con este complemento?
 - Sí
 - No, cuesta demasiado
 - No, me parece innecesario
5. ¿Cuánto pagaría por el complemento?
 - Menos de 3 euros

ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

- 3 euros
- Más de 3 euros
- Otra...

Nuestro dispositivo tendría dos tipos de actividades, una grupal y otra individual

6. La grupal consistiría en una especie de gincana donde harían fotos con el dispositivo a las diferentes especies, y el que antes termine se llevaría un premio. ¿Su hijo/a estaría interesado/a en este tipo de actividad?

- Sí
- No
- Tal vez

7. ¿Qué le parece la actividad grupal? Me parece...

- Interesante
- Educativa
- Caótica
- Mala idea
- Original
- Divertida
- Aburrida

8. La individual consistiría en una búsqueda del tesoro, donde encontrarán sellos en piecitas escondidas dentro del Acuario, que serían mostradas en el mapa digital del dispositivo. Todos estos sellos capturados están asociados a objetos que acumulan puntos, y que se podrán canjear a cambio de premios en la tienda de souvenirs. ¿Su hijo/a estaría interesado/a en este tipo de actividad?

- Sí
- No
- Tal vez

9. ¿Qué le parece la actividad individual? Me parece...

- Interesante
- Educativa
- Caótica
- Mala idea
- Original
- Divertida
- Aburrida

10. ¿Cree que su hijo/a se adaptaría fácilmente al espacio del Acuario de Zaragoza?

- Sí
- No
- Tal vez

11. ¿A su hijo le resulta sencillo utilizar dispositivos tecnológicos?

- Sí
- No

ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

12. ¿Su hijo/a usa frecuentemente aparatos tecnológicos?
- Sí
 - No
13. ¿Restringe a su hijo/a las horas de uso de aparatos tecnológicos?
- Sí
 - Un poco
 - No
14. ¿Cree que el Acuario de Zaragoza tiene suficientes actividades dirigidas a niños?
- Sí
 - No
 - No lo sé
15. ¿Cree que su hijo/a tendría alguna dificultad para realizar actividades que hemos expuesto?
- Sí, tiene dificultades cognitivas
 - Sí, tiene dificultades psíquicas
 - Sí, tiene dificultades mentales
 - Sí, tiene dificultades físicas
 - No
16. ¿Su hijo/a suele tener problemas a la hora de comprender información proporcionada en carteles?
- Sí
 - No
17. ¿Su hijo es impaciente?
- Sí
 - Un poco
 - No
18. ¿Su hijo/a tiene dificultad a la hora de trabajar en grupos?
- Sí, es tímido/a
 - Sí, pero es muy competitivo
 - No, es muy sociable
19. ¿Qué edad tiene su hijo/a?
- Menos de 6 años
 - Entre 6 y 8 años
 - Entre 9 y 12 años
 - Más de 12 años
20. Si alguna vez visitaron el Acuario de Zaragoza, ¿repetirían la experiencia?
- Sí, nos encantó
 - Sí
 - Puede ser
 - No

ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

- **Cuestionario para niños/as entre 6 y 8 años (6 preguntas)**

1. ¿TE GUSTAN LOS PECES?



2. ¿TE DA MIEDO EL MAR?



3. ¿TE GUSTARÍA IR A UN ACUARIO?



4. ¿TE GUSTARÍA BUSCAR TESOROS?



5. ¿TE GUSTAN LOS JUEGOS?



6. ¿USAS TABLET O CONSOLA PARA VER DIBUJOS O JUGAR?



ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

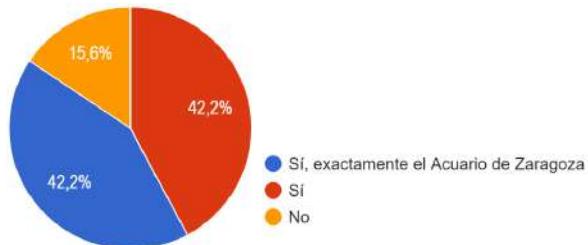
- **Cuestionario para niños/as entre 9 y 12 años (6 preguntas)**

1. ¿Alguna vez has visitado un acuario?
 - Sí, el Acuario de Zaragoza
 - Sí
 - No
2. Si dijiste "Sí" a la anterior pregunta, ¿te gustó la experiencia?
 - Me encantó, volvería a ir
 - Fue divertido
 - Me aburrió
3. ¿Te interesa el mundo acuático y la vida marina?
 - Sí
 - Un poco
 - No
4. ¿Utilizas dispositivos tecnológicos, como las tablets, los móviles o las consolas?
 - Sí, todos los días las uso
 - Sí, pero no mucho
 - Apenas las uso
 - No
5. ¿Dirías que tienes facilidad para usar dispositivos tecnológicos?
 - Sí
 - Tal vez
 - No
6. ¿Te parecen interesantes las actividades educativas tipo charlas?
 - Sí
 - Tal vez
 - No

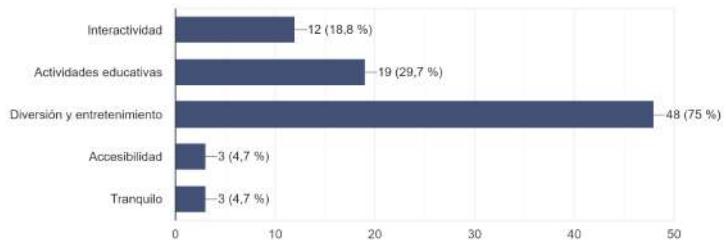
ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Resultados del cuestionario para padres, madres o tutores

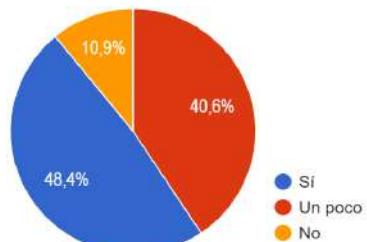
Pregunta 1:



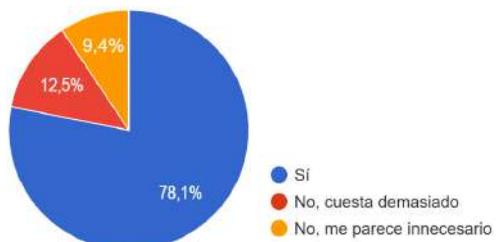
Pregunta 2:



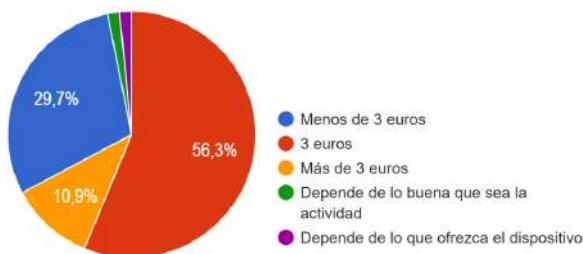
Pregunta 3:



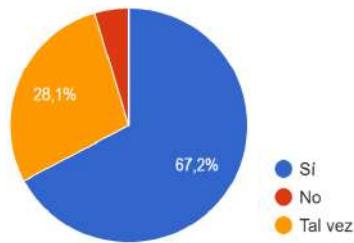
Pregunta 4:



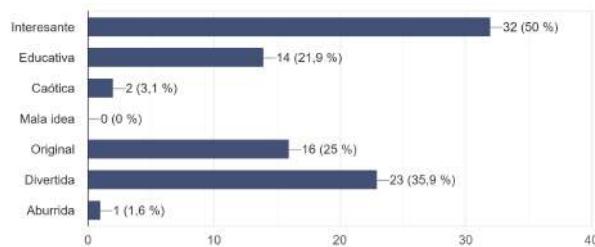
Pregunta 5:



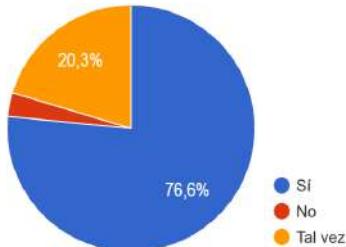
Pregunta 6:



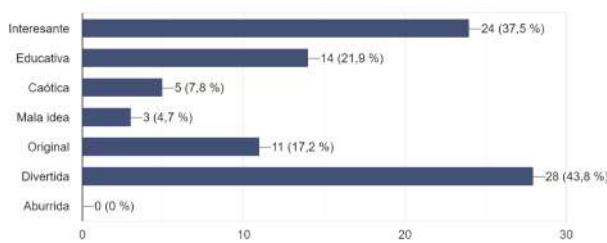
Pregunta 7:



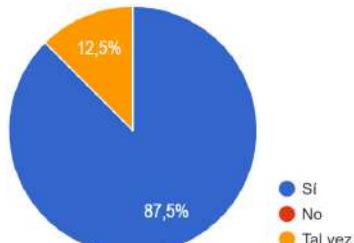
Pregunta 8:



Pregunta 9:

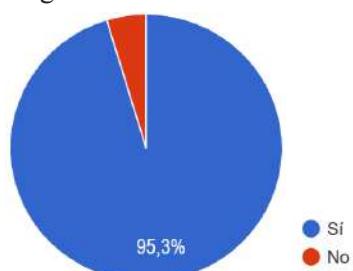


Pregunta 10:

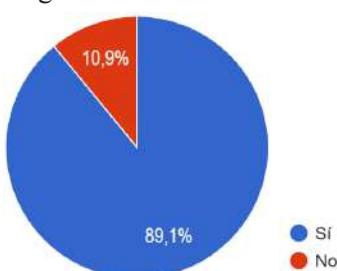


ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

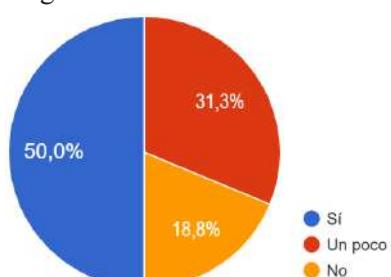
Pregunta 11:



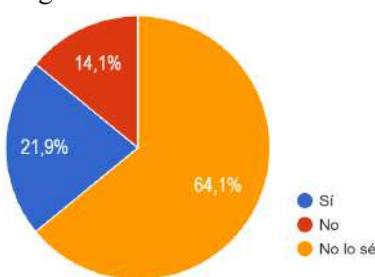
Pregunta 12:



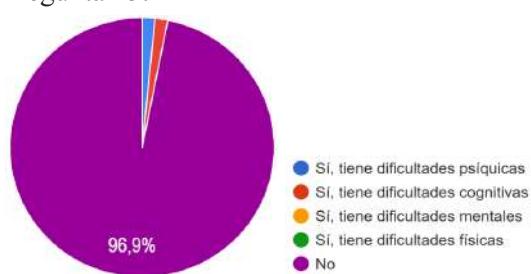
Pregunta 13:



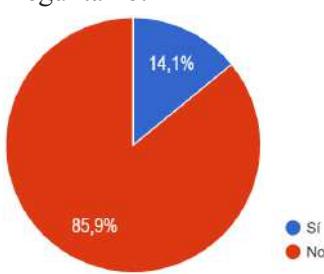
Pregunta 14:



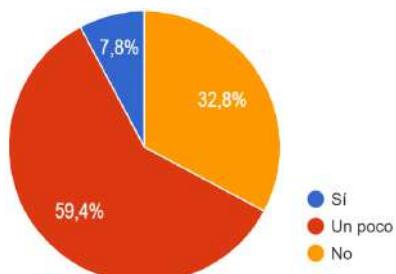
Pregunta 15:



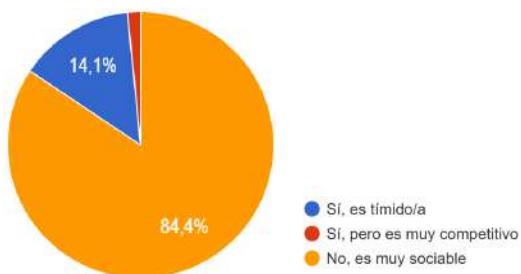
Pregunta 16:



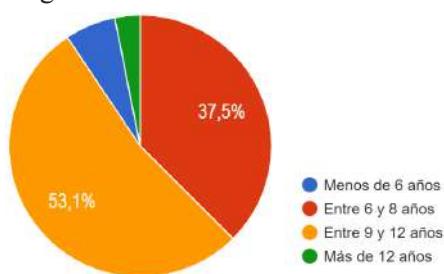
Pregunta 17:



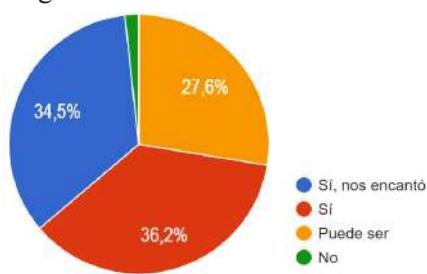
Pregunta 18:



Pregunta 19:



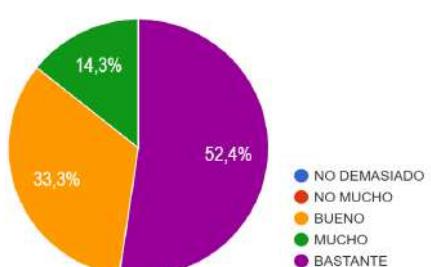
Pregunta 20:



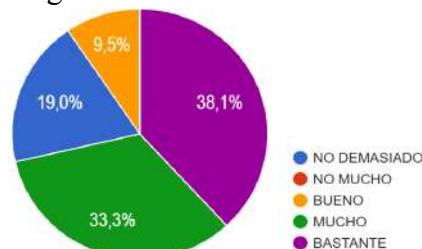
ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Resultados del cuestionario para niños/as entre 6 y 8 años

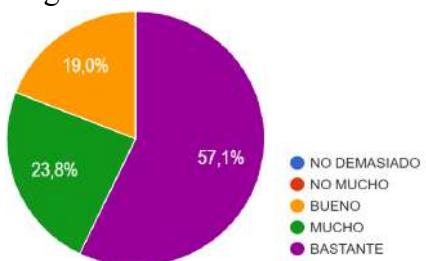
Pregunta 1:



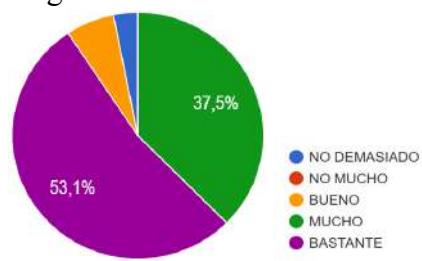
Pregunta 2:



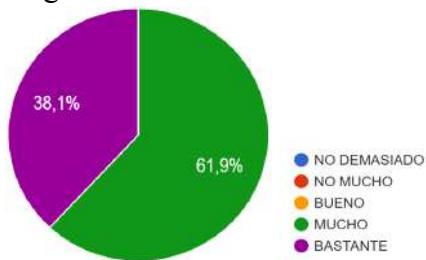
Pregunta 3:



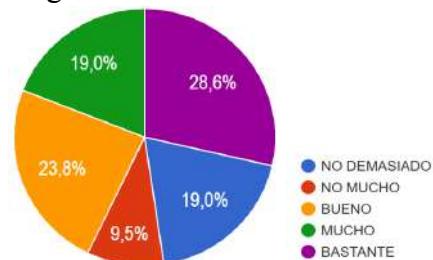
Pregunta 4:



Pregunta 5:



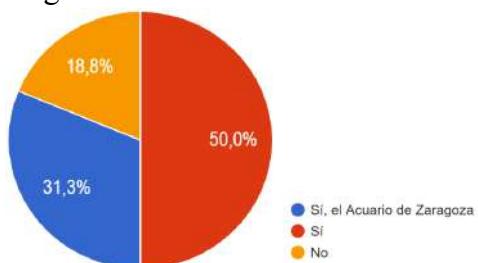
Pregunta 6:



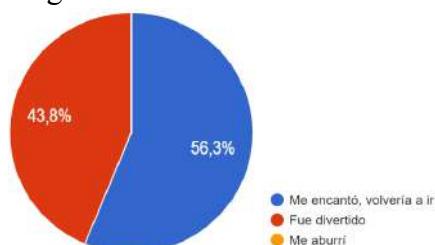
ANEXO II: RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Resultados del cuestionario para niños/as entre 9 y 12 años

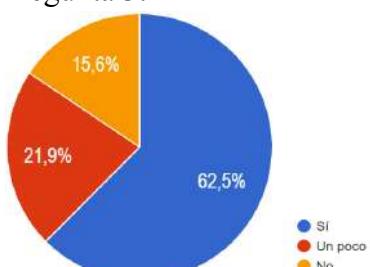
Pregunta 1:



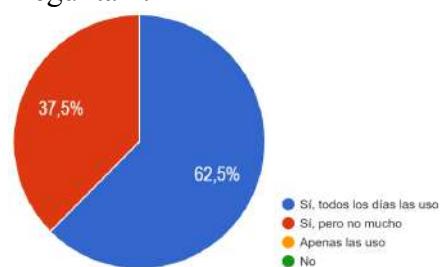
Pregunta 2:



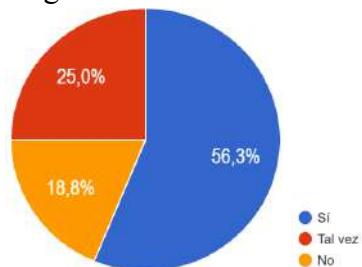
Pregunta 3:



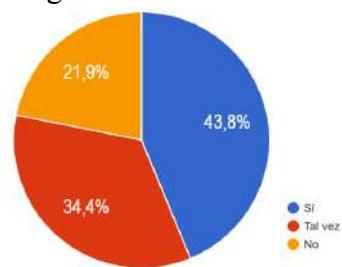
Pregunta 4:



Pregunta 5:



Pregunta 6:



Bibliografía

[1] Ilustración de la escala de calificación del *smileyometer*:

https://www.researchgate.net/figure/Smileyometer-rating-scale_fig8_370193403

[2] Página web oficial del Acuario de Zaragoza con el blog del Acuario:

<https://www.acuariodezaragoza.com/blog>

[3] Página web oficial del Acuario de Zaragoza: <https://www.acuariodezaragoza.com/>

[4] Página web oficial del Acuario de Zaragoza con la ubicación del Acuario:

<https://www.acuariodezaragoza.com/el-acuario>

[5] Página web oficial del Acuario de Zaragoza con el plano del Acuario:

<https://www.acuariodezaragoza.com/plano-del-acuario>

[6] David Castro (2022), El Periódico. ¿Por qué los niños aprenden más rápido que los adultos? Un estudio revela el motivo:

<https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20221115/ninos-aprenden-rapido-adultos-estudio-78604330>

[7] CogniFit (2018), CogniFit Blog. Teoría de Piaget: Etapas del desarrollo cognitivo del niño ¿Tu hijo evoluciona según su edad?:

<https://blog.cognifit.com/es/teoria-piaget-etapas-desarrollo-ninos/>

[8] Página web oficial del Instituto Nacional de Estadística (INE) con los datos demográficos de 2022:

<https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p08/l0/&file=01003.px#!tabs-grafico>

[9] Página web oficial del Acuario de Zaragoza con los horarios y tarifas:

<https://www.acuariodezaragoza.com/horario-y-tarifas>

[10] Página web oficial del Aquarium Cancún:

<https://www.interactiveaquariumcancun.com/es/>

[11] Página web oficial de Geocaching: <https://www.geocaching.com/play>

[12] Página web oficial de Google Play de Geocaching:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.groundspeak.geocaching.intro&hl=es&gl=US>

[13] Página web oficial de Pokémon GO: [Pokémon GO \(pokemongolive.com\)](https://pokemongolive.com)

[14] Página web oficial de Google Play de Pokémon GO:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nianticlabs.pokemongo&hl=es_419&gl=US&pli=1

BIBLIOGRAFÍA

- [15] Página web oficial de Google Play de Mi pequeño acuario:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appsbergman.aquario&hl=es_419&gl=US
- [16] Normativa ISO 9241-11:
<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060329>
- [17] Eva Rodríguez de Luis (2024), Xataka. Mejores smartwatch en calidad precio: cuál comprar y 16 relojes inteligentes recomendados:
<https://www.xataka.com/seleccion/busca-mejor-smartwatch-relacion-calidad-precio-recomendaciones-para-acertar-tu-compra-seis-relojes-inteligentes-destacados>
- [18] David Girao (2023), MovilZona. Formatos de pantalla en el móvil: para qué sirven, tipos y evolución:
<https://www.movilzona.es/tutoriales/pantalla/relacion-aspecto-pantalla-formatos-ejemplos/>
- [19] Tecnobits1 (2024), Tecnobits. Ranking de procesadores móviles 2024: ¿Cuál es el mejor?:
<https://tecnobits.net/ranking-de-procesadores-moviles-2020-cual-es-el-mejor-procesador-para-movil/>
- [20] Ricardo Aguilar (2022), Xataka. Gran comparativa de batería entre los mejores móviles de lo que llevamos de 2022: este es el rey de la autonomía:
<https://www.xataka.com/analisis/gran-comparativa-bateria-mejores-moviles-que-llevamos-2022-este-rey-autonomia>
- [21] Eva Rodríguez de Luis (2023), Xataka. Mejores tablets en calidad precio: cuál comprar en función del uso y modelos recomendados:
<https://www.xataka.com/seleccion/busca-mejor-tablet-calidad-precio-recomendaciones-compa-funcion-uso-seis-modelos-destacados>
- [22] Roberto Sole (2023), Hard Zone. Pantalla de ordenador portátil: ¿qué características debe tener?: <https://hardzone.es/tutoriales/compras/elegir-pantalla-ordenador-portatil/>
- [23] Roberto Sole (2023), Hard Zone. Cada vez se venden menos portátiles en España, ¿sabes por qué?:
<https://hardzone.es/noticias/equipos/cada-vez-se-venden-menos-portatiles-en-espana-sabes-por-que/>
- [24] Jose Tirado (2023), Quora. ¿Cuánto debe durar la batería de una computadora portátil?:
<https://es.quora.com/Cu%C3%A1nto-debe-durar-la-bater%C3%ADa-de-una-computadora-port%C3%A1til#:~:text=En%20general%2C%20la%20mayor%C3%ADa%20de,por%20Internet%20o%20procesar%20texto>