DISEÑO UI/UX DE APLICACIÓN PARA CONTROL DE ACCESOS

HELENA CALVA ORIA

2020/2021

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA
Grado Diseño y Creaciones Digitales
Trabajo Final de Grado

ÍNDICE

1. Introducción..... 7

a. Contexto..... 8
b. Descripción..... 9
c. Definición..... 10
d. Justificación..... 11
e. Hipótesis..... 13
f. Objetivo..... 14
g. Palabras clave..... 15
h. Abstract..... 16

2. Planificación..... 17

a. Herramientas 18
b. DAFO..... 19
c. Tabla de Recursos..... 20
d. Diagrama de Gantt..... 21
e. Timing..... 22

3. Metodología..... 23

a. Técnicas..... 24
b. Metodología..... 25
c. Validación..... 26

4. Investigación..... 31

a. Antecedentes: Usabilidad y experiencia de usuario..... 32
b. Fundamentos del diseño en móviles..... 33
c. Tendencias de diseño actuales..... 39

5. Desarrollo del proyecto..... 40

a. Investigación..... 41
i. Entrevista a usuarios..... 43
ii. Benchmarking..... 45
iii. Card Sorting..... 51
iv. Propuesta de valor..... 52
b. Customer journey map..... 54
c. Buyer Persona..... 55
d. Personas..... 57
e. Escenarios 58
f. Briefing..... 60

6. Diseño interfaz **61**

a. Funcionalidades 62
b. Flujos de interacción 63
c. Árbol de contenidos 65
d. Wireframe 66
e. Características interfaz final 67
i. Tipografía 68
ii. Copy 69
iii. Gama Cromática 70
iv. Layout 71
v. Botones 72
vi. Iconografía 73
vii. Icon App 74
f. Prototipo 75

7. Evaluación **78**

a. Evaluación Heurística 80
b. Test de Usuarios 86
i. Estructura del test 87
ii. Resultados del test 88
1. Uso libre de la aplicación 89
2. Tareas específicas 90
3. Cuestionario final 91

8. Conclusiones **92**

9. Figuras **95**

10. Bibliografía **97**

"Reconocer una necesidad
es la primera condición para comenzar a diseñar".

Charles Eames

1

INTRODUCCIÓN

a. CONTEXTO

La tecnología ha sufrido un rápido avance en los últimos años, estando presente en prácticamente cualquier ámbito de la sociedad.

Actualmente, se busca optimizar tiempos. Consumimos más rápido, nos desplazamos más rápido y, en definitiva, buscamos experiencias que nos permitan perder menos tiempo en asuntos que no nos atraen para poder dedicarnos a lo que realmente nos interesa.

Durante los últimos años, los smartphones han cambiado nuestra forma de relacionarnos: ya no usamos el teléfono móvil solo para hablar, sino que también nos mantenemos conectados a través de las redes sociales, lo utilizamos como cámara de fotos, reproductor de música, GPS, tarjeta bancaria...
El avance de la tecnología durante las últimas décadas es un factor que ha permitido evolucionar de forma vertiginosa a la sociedad, proporcionando soluciones inimaginables. ¿Quién creía hace 20 años que desde un móvil podríamos controlar lo que ocurre en nuestro domicilio?

El mercado de las casas inteligentes, está creciendo un 25% cada año a nivel global, con los sistemas de acceso como máximo exponente [1]. La evolución del internet de las cosas (IoT)[1] es una nueva revolución tecnológica y los smartHome podrán facilitarnos más aún el día a día en los próximos años.

1 Abreviación del inglés Internet of things. El término IoT hace referencia a los sistemas de dispositivos físicos que reciben y transfieren datos a través de redes inalámbricas sin la intervención humana.

b. DESCRIPCIÓN

Este proyecto consiste en el diseño UI/UX de un producto avanzado de aplicación para dispositivos con sistema operativo Android que facilite la gestión de diferentes accesos, permisos y comunicaciones.

La motivación principal es desarrollar una nueva versión de esta aplicación para mejorar el prototipo que actualmente se ofrece, junto con un dispositivo con el que funciona: un smart intercom que permite abrir el portal, la puerta de tu casa, el garaje, un local...

c. DEFINICIÓN

La aplicación a desarrollar permitirá que, como propietario, se cree una cuenta con las distintas puertas a administrar y se pueda gestionar la apertura de distintos accesos con este único mecanismo. También controlar quién y cuándo entra en el domicilio, pudiendo dar permisos temporales, ya sea por horas o por periodos. Además, si alguien toca el timbre y nadie se encuentra en casa, se recibirá una llamada o una notificación en el smartphone, y se podrá abrir desde el móvil como si el usuario estuviera en el domicilio.

d. JUSTIFICACIÓN

Tras comprobar el creciente interés de los usuarios en este tipo de producto, y observando las carencias existentes en la oferta actual, se ha decidido desarrollar uno propio que aúne todos los posibles requerimientos de los usuarios y, aunque otras marcas ya están comercializando su producto, se ofrece una **solución centralizada única**.

Elaborar esta propuesta busca alcanzar que el producto final obtenido sea de la suficiente consistencia y calidad como para salir al mercado a gran escala, ya que actualmente se está testeando en fase beta. Es decir, se busca cómo objetivo profesionalizar la aplicación.

De esta forma, se optimiza un proyecto personal que se lleva desarrollando desde hace un par de años. La intención es mejorar la propuesta actual, ya que el producto está en el mercado (betatester), pero se espera vender a gran escala. Para ello es necesario optimizarlo al máximo (y en un futuro a corto plazo crear la versión IOS).

Esta es una gran oportunidad para realizar un enorme avance en el producto, ya que conseguir un resultado satisfactorio significa poder comenzar a obtener mayores beneficios económicos.

A día de hoy, se estima que habrá entre 40 y 50 mil millones de dispositivos conectados a Internet. La hiperconectividad llevada a cifras como las que manejan las consultoras, aportando los siguientes datos:

- General Electric prevé que la inversión en el Internet de Cosas (IoT), alcance los 60 billones de dólares durante los próximos 15 años.

- McKinsey estima que el tamaño total del mercado de IoT en 2015 fue de hasta 900 millones de dólares, creciendo hasta los 3,7 billones en 2020 [2].

Partiendo de esta base, donde la domótica está creciendo exponencialmente en los últimos años, el fin es poder **democratizar** esta tecnología, ofreciendo productos de calidad a un precio accesible. Esta aplicación, junto con el aparato que controla, pretende ser un primer dispositivo IoT que ayude a financiar el desarrollo de los siguientes.

El **impacto social** que puede tener el avance y acceso a este producto es beneficioso tanto en términos particulares (hábitat mejorado, seguridad, sostenibilidad gracias a la eficiencia energética...) como en el aspecto laboral (aumento de

productividad gracias a la automatización, optimización de recursos, reducción de costes, mayor seguridad, ...).

La capacidad de obtención de datos continuos con sensores inteligentes permite actualmente que el IoT facilite tomar decisiones, o incluso realizar acciones como inyectar la cantidad adecuada de insulina a un paciente en un momento determinado [3], lo que abre un amplio abanico de **posibilidades**, por ejemplo, en el sector de la salud.

Finalmente, destacar que la exposición tiene más relevancia al centrarse en la realización de un diseño propio y con futuro, como es el caso, y no en un prototipo ficticio. Es por ello que en este proyecto se pondrá en práctica la mayor cantidad de conocimiento posible para mejorarlo al máximo.

e. HIPÓTESIS

Como la domótica está ganando mercado, la hipótesis se basa en diseñar una aplicación móvil para sistema android, ya que ninguna empresa actual ofrece tantas funcionalidades agrupadas que permita al usuario realizar las siguientes opciones desde una sola interfaz:

- Gestionar la apertura de distintos accesos con este único mecanismo. Controlar quién y cuándo entra en el domicilio.

- Dar permisos temporales (ya sea por horas o por periodos).

- Recibir una llamada o una notificación si tocan el timbre de casa y no estás.

Estas son solo las opciones para particulares, ya que el target inicial son los propietarios de viviendas, sin embargo (y debido a su flexibilidad y adaptación), también podrán usar la aplicación empresas de alquiler de instalaciones deportivas, espacios de coworking, pisos vacacionales, restaurantes y hoteles, así como cualquier negocio que necesite un registro de la jornada laboral ordinaria en su empresa, obligatorio desde el 12 de mayo de 2019 y aprobado en el Real Decreto Ley 8/2019[2], que modifica el artículo 34 del Estatuto del Trabajador, añadiendo el apartado 9.

2 *https://www.boe.es/eli/es/rdl/2019/03/08/8*

f. OBJETIVO

Se quiere conseguir aunar todas las funcionalidades ofrecidas por el producto en una aplicación completa y a su vez de uso sencillo, creando una estructura intuitiva para el usuario de la aplicación.

Para lograrlo, los objetivos específicos en este proyecto son:

- Reunir los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el grado de Diseño y Creación Digitales y reflejarlos en el desarrollo del trabajo.
- Aplicar las técnicas de Diseño Centrado en el Usuario para garantizar una óptima experiencia de usuario y comprobar la usabilidad en el producto a diseñar.
- Adquirir nuevos conocimientos y experiencia sobre el diseño de UX en una aplicación.
- Realizar una aplicación final de calidad.

En este aspecto, el estudio se basa en los diseños de interfaz de dispositivos de la competencia, que ya existen en el mercado pero que no reúnen todas las opciones que se quieren ofrecer.

g. PALABRAS CLAVE

Aplicación
Android
Diseño
Interfaz de usuario
Experiencia de usuario
Usabilidad
Smartphone
IoT
Smarthome
Interacción

h. ABSTRACT

This project consists of the UI / UX design of an advanced application product for devices with Android operating system that facilitates the management of different accesses, permissions and communications.

The main motivation is to develop a new version of this application to improve the prototype that is currently offered, together with a device with which it works: an intelligent intercom that allows you to open the portal, the door of your house, the garage, a room ...

2

PLANIFICACIÓN

a. HERRAMIENTAS

Para la planificación del proyecto se emplearán diferentes herramientas que ayudarán a desarrollar cada fase en un tiempo concreto, evitando la dispersión y optimizando el resultado.

Inicialmente se creará un **Diagrama de Gantt** para controlar los tiempos, permitiendo así realizar un seguimiento de las diferentes etapas que tendrá el proyecto. Se intentará ajustar las etapas a la metodología y definir los timings, pero como se trata de un sistema 'vivo' y en desarrollo constante, se irá actualizando a medida que se vayan adelantando tareas, marcando hitos o añadiendo nuevos objetivos.

Se emplearán en dos herramientas distintas: una será **Monday.com**, ya que permite recibir alertas por cada hito de cada fase; y **officetimeline.com**, recurso online con el que se diseñará el planning road map de una forma más visual, que permite ver la estructura y las fases de un solo vistazo.

También se hará uso de **Marvel App** como herramienta de validación. De esta forma, al animar los wireframes, la validación la harán los propios usuarios mediante un prototipo navegable.

Para mantener acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo con internet, la herramienta de **Google Drive** será el backup. Tambíen se realizará una encuesta a través de un formulario de **Google Forms**.

Para aplicar la imagen la línea gráfica a la aplicación se utilizará **Adobe**, principalmente **Illustrator**. Del mismo modo, el software con el que se montará el vídeo de la defensa final del proyecto será **Premier**, y la maquetación del documento final se realizará con **InDesign**.

b. DAFO

El análisis DAFO es una herramienta que forma parte del análisis estratégico de una compañía. Este análisis se basa en identificar y clasificar distintos factores, tanto internos como externos a la empresa, para poder ofrecer una visión global de la compañía.

Sus siglas significan Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Las debilidades y fortalezas son componentes internos de la compañía, mientras que las amenazas y oportunidades son factores externos.

	INTERNO	EXTERNO
NEGATIVO	- Poca experiencia - Equipo formado solo por una persona - Dificultad de aunar todas las funcionalidades en una sola app de forma intuitiva para el usuario **Debilidades**	- Existencia de productos similares en el mercado anteriormente - Competencia de grandes empresas - Posibilidad de plagio **Amenazas**
POSITIVO	- Puede transformarse con facilidad - Nuestro aplicación ofrece una solución agrupada a múltiples problemas - El backend utilizado tiene tiempos de respuesta muy rápidos **Fortalezas**	- Interés en soluciones de este tipo - Las soluciones existentes son caras - Las soluciones existentes no resuelven por separado todos los problemas en un producto integral - Ningún competidor ofrece la opción de llamadas **Oportunidades**

Figura 1

c. TABLA DE RECURSOS

	NECESITO	DISPONGO DE	SOLUCIÓN	CUÁNDO
RECURSOS PROPIOS	14 horas			Por semana
SOFTWARE		Adobe Suite		
		Google Drive		
		Marvel App		
RECURSOS MATERIALES		Servidor		
RECURSOS HUMANOS	Usuario para el vídeo presentación del uso de la app	Programador		Fase de Presentación
	Usuarios para testear la app		Creación de usuarios tipo + utilizar a tres voluntarios	Fase de Rediseño

Figura 2

e. DIAGRAMA DE GANTT

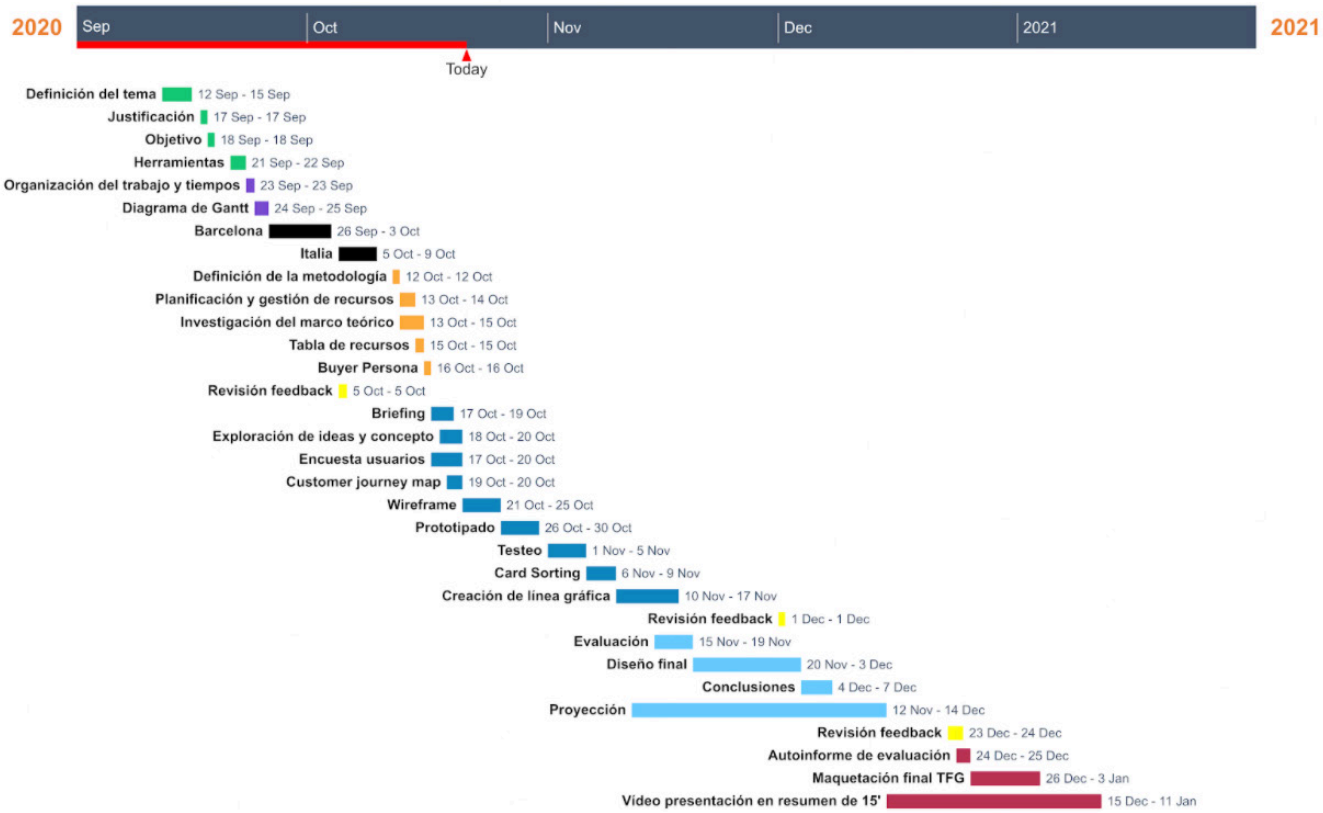


Figura 3

f. TIMING

Name	Status	Task Timeline - Start	Task Timeline - End	Notes	Blocked by (predecessor tasks)
Definición del tema	Finalizado	09/12/2020	09/15/2020		Justificación
Justificación	Finalizado	09/17/2020	09/17/2020		Definición del tema
Objetivo	Finalizado	09/18/2020	09/18/2020		Justificación
Herramientas	Finalizado	09/21/2020	09/22/2020		Objetivo
		2020-09-12	2020-09-22		
Planning					
Name	**Status**	**Task Timeline - Start**	**Task Timeline - End**	**Notes**	**Blocked by (predecessor tasks)**
Organización del trabajo y tiempos	Finalizado	09/23/2020	09/23/2020		Tabla de funciones
Diagrama de Gantt	Finalizado	09/24/2020	09/25/2020		Organización del trabajo y tiempos
		2020-09-23	2020-09-25		
Viaje					
Name	**Status**	**Task Timeline - Start**	**Task Timeline - End**	**Notes**	**Blocked by (predecessor tasks)**
Barcelona	Blocked	09/26/2020	10/09/2020		
Italia	Blocked	10/05/2020	10/12/2020		
		2020-09-26	2020-10-12		
Recursos y metodología					
Name	**Status**	**Task Timeline - Start**	**Task Timeline - End**	**Notes**	**Blocked by (predecessor tasks)**
Definición de la metodología	Finalizado	10/12/2020	10/12/2020		Herramientas
Planificación y gestión de recursos	Finalizado	10/13/2020	10/14/2020		Definición de la metodología
Investigación del marco teórico	Finalizado	10/13/2020	10/15/2020		Planificación y gestión de recursos
Tabla de recursos	Finalizado	10/15/2020	10/15/2020		Tabla de recursos
Buyer Persona	Finalizado	10/16/2020	10/16/2020		
Revisión Feedback	Finalizado	10/05/2020	10/05/2020		
		2020-10-12	2020-10-16		
Diseño y ejecución					
Name	**Status**	**Task Timeline - Start**	**Task Timeline - End**	**Notes**	**Blocked by (predecessor tasks)**
Briefing	Finalizado	10/17/2020	10/19/2020		Contractual milestone - Launch
Exploración de ideas y concepto	Finalizado	10/18/2020	10/20/2020		Briefing
Encuesta usuarios	Finalizado	10/17/2020	10/20/2020		
Customer journey map	Finalizado	10/19/2020	10/20/2020		Exploración de ideas y concepto
Wireframe	Finalizado	10/21/2020	10/25/2020		
Prototipado	Finalizado	10/26/2020	10/30/2020		
Testeo	Finalizado	11/01/2020	11/05/2020		Prototipado
Card Sorting	Finalizado	11/06/2020	11/09/2020		
Creación de línea gráfica	Finalizado	11/10/2020	11/17/2020		
Revisión feedback	Finalizado	12/01/2020	12/01/2020		
Evaluación	Finalizado	11/15/2020	11/19/2020		
Diseño final	Finalizado	11/20/2020	12/03/2020		
		2020-10-17	2020-12-03		
Memoria					
Name	**Status**	**Task Timeline - Start**	**Task Timeline - End**	**Notes**	**Blocked by (predecessor tasks)**
Conclusiones	Finalizado	12/04/2020	12/07/2020		
Proyección	Finalizado	11/12/2020	12/14/2020		
Revisión feedback	Finalizado	12/23/2020	12/24/2020		
Autoinforme de evaluación	Finalizado	12/24/2020	12/25/2020		
Maquetación final TFG	Finalizado	12/26/2020	01/03/2021		
		2020-12-04	2020-01-03		
Presentación					
Name	**Status**	**Task Timeline - Start**	**Task Timeline - End**	**Notes**	**Blocked by (predecessor tasks)**
Vídeo presentación en resumen de 15'	Finalizado	12/15/2020	01/11/2021		
		2020-12-15	2021-01-11		

Figura 4

3

METODOLOGÍA

a. TÉCNICAS

Puesto que se trata de un proyecto que se ha de desarrollar en un periodo concreto de tiempo, se busca organizar los hitos con el uso de metodologías ágiles que permitan la optimización del proyecto de forma incremental. De esta forma, se obtienen versiones del prototipo más completas en cada avance, y permite analizar los resultados para mejorar en las siguientes fases.

Se tendrá especial **atención al entorno**, por lo que se analizará a los usuarios para poder definir mejor los problemas que se encuentran al utilizar el diseño original, y **se plantearán preguntas** adecuadas que faciliten generar soluciones. Esto será plasmado en un **briefing**.[1]

3 *El briefing es un documento informativo que brinda datos de utilidad para el desarrollo de una acción. sirve como punto de partida para una tarea.*

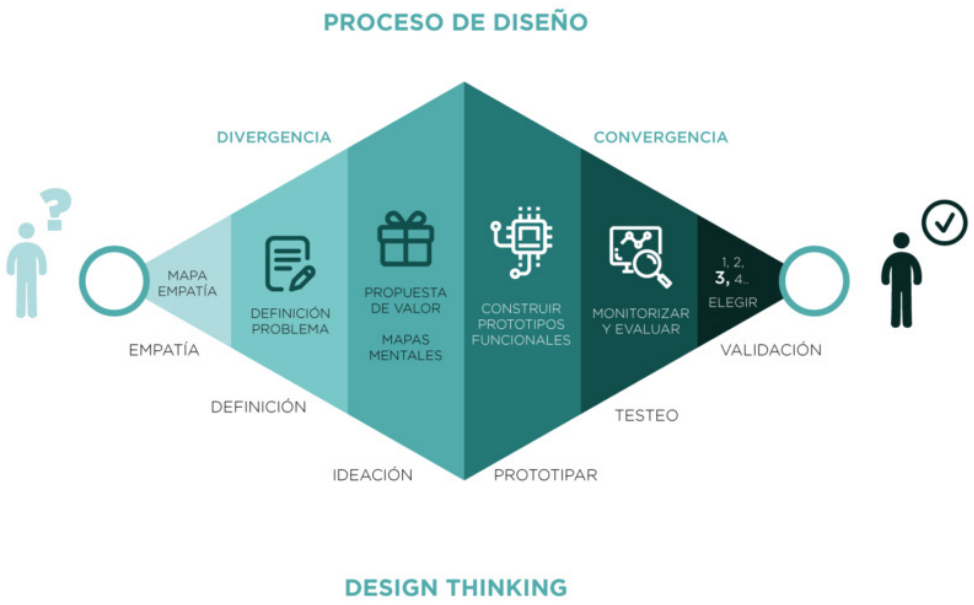


Figura 5

El proceso se focaliza en la metodología del **Diseño Centrado en el Usuario** (DCU)[4] y el **Design Thinking**[5], realizando un mix de ambas modalidades para perfilar la aplicación de forma más eficaz.

Inicialmente, se utilizará el proceso de Design Thinking, ya que comienza con una etapa de **información y comprensión, identificando las necesidades** de los usuarios (personas tipo) implicados en la solución que se quiere desarrollar.

1.Empatizar. A través de un estudio de mercado se realiza un análisis del cliente, detectando las principales necesidades del consumidor y comprendiendo sus motivaciones. Para llevar a cabo esta exploración, hay interacción con el usuario a través de una encuesta.

2. Definir. Tras el estudio inicial, se definen cuáles son las necesidades del usuario, evaluando los posibles problemas detectados previamente. Al determinar las principales necesidades, se plantean las medidas para llegar a la solución definitiva.

3. Idear. A través del pensamiento creativo, se trata de lanzar más de una idea para solucionar los problemas específicos que se identificaron en la fase previa. En este proceso de pensamiento divergente está permitido equivocarse, utilizando el pensamiento libre.

4. Prototipar. Materializar las ideas seleccionadas. El prototipo se realizará con materiales de bajo coste, creando un wireframe inicialmente.

5. Evaluar. Los clientes probarán y evaluarán el prototipo elaborado anteriormente. En base a sus impresiones, se podrá deber hacer correcciones. Esta es la etapa de validación crucial para descubrir errores y aciertos.

Para complementar y perfeccionar el desarrollo, se une a este método de trabajo el Diseño Centrado en el Usuario, cuyas etapas generales de proceso son Indagación, Diseño y Evaluación, creando de esta forma un mix completo.

La siguiente figura presenta los principales métodos agrupados según un proceso clásico del DCU: investigación y requisitos de usuario para definir el producto y su diseño, la creación y el desarrollo de la arquitectura de información y las maquetas, y la evaluación de los elementos diseñados.

4 El DCU es un término general para una filosofía y unos métodos que se centran en "diseñar para", e involucrar a usuarios en el diseño de sistemas informáticos. Consta de 6 sujetos que participan en el estudio y dichos usuarios pueden participar de distintas formas.

5 Design Thinking, en español, pensamiento de diseño, es una metodología o proceso que permite o facilita la solución de problemas, el diseño y desarrollo de productos y servicios de todo tipo y sectores, utilizando para ello la motivación, la innovación y creatividad como motores.

Figura 6

Para crear el DCU del proyecto se han definido las siguientes etapas:

1. Investigación: Se realizará un análisis comparativo y encuestas. Es la etapa donde se empatiza con el usuario.

2. Definición: Se crearán "personas tipo" para representar a los potenciales usuarios.

3. Ideación: En base a los usuarios definidos, se describirán los objetivos y elementos clave que deberán estar presentes en el prototipo a diseñar.

4. Prototipado: Se definirá la arquitectura de la información y se elaborarán los diagramas de flujos. Posteriormente se diseñarán wireframes y prototipos navegables para ser testeados.

5. Validación: Se llevarán a cabo tests con usuarios reales para identificar problemas y extraer resultados que verifiquen el éxito del prototipo.

6. Diseño visual: Finalmente, se aplicará el estilo visual al prototipo.

Como se puede comprobar, ambos sistemas tienen puntos en común, por lo que el mix de ambos permite generar un resultado más optimizado.

b. METODOLOGÍA

Para optimizar el progreso del proyecto se utilizará el desarrollo iterativo e incremental, de esta forma se obtendrán versiones evolutivas del prototipo cada vez más completas, con resultados que permitirán analizar y mejorar las siguientes fases.

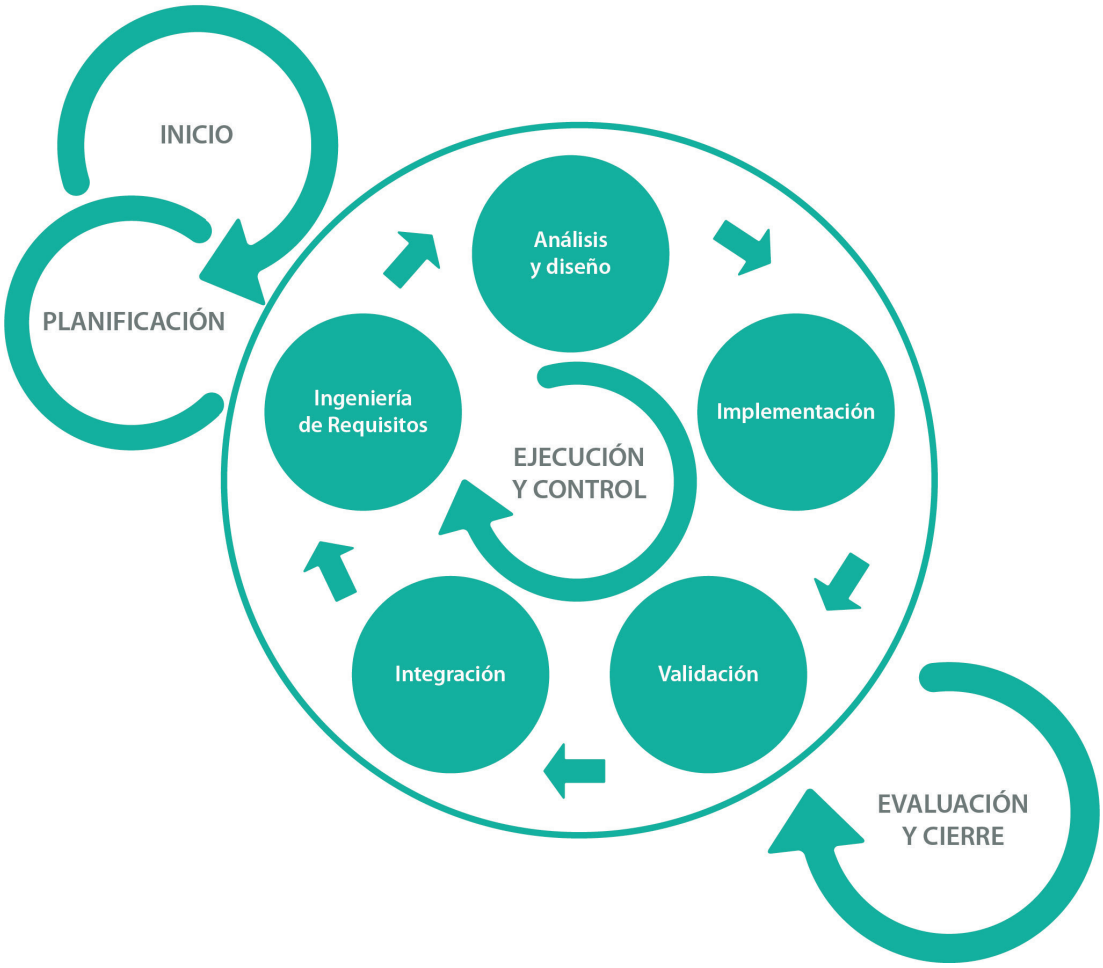


Figura 7

Además, a través de las metodologías se contará con la participación de usuarios para el diseño y testeo de la aplicación. Esta conjunción ofrece como resultado una versión incrementada del producto que está en construcción.

Esta metodología ayudará a planificar las acciones que se deben realizar en cada momento y está compuesta por una serie de fases de diseño. Como se muestra en la figura 7, estas etapas no se realizan de forma sucesiva, sino que son iterativas y, conforme se vaya avanzando en el trabajo, se puede regresar a la fase anterior las veces que sea necesario, hasta que se pueda asegurar que el resultado final obtenido se corresponde con el objetivo de proporcionar la mejor experiencia de usuario.

c. VALIDACIÓN

Tras el estudio inicial, se efectuarán una serie de preguntas a **distintos perfiles** de usuarios a través de una **encuesta**. Esta se realizará preferiblemente cara a cara, para detectar las **necesidades del usuario**.

La validación la realizarán los propios usuarios en los que participarán en una **interacción** de uso. Estas pruebas se realizarán utilizando **Marvel App**, donde se generará un **prototipo** navegable y testable.

Una vez realizada la comprobación, se utilizará el feedback de los usuarios para redefinir la interfaz a través del sistema **Card Sorting** de la plataforma *optimalworkshop.com*, que permitirá generar el diseño final.

4

INVESTIGACIÓN

a. ANTECEDENTES

La primera aparición de un desarrollo de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) fue gracias a Xerox PARC en 1970. Es Bob Taylor (psicólogo e ingeniero) el pionero en aplicar los criterios de «Diseño centrado en el usuario», para la formación de los productos tales como el Mouse, los Checkbox, los Radiobutton, la Interfaz Gráfica GUI, entre otros [4].

En 1983, Donald A. Norman, profesor de la Northwestern University y cofundador de Nielsen Norman Group, comienza a utilizar el término User Centered System Design. Observaba cómo la gente usaba los sistemas y creaba sus propios modelos mentales a partir de los procesos de interacción. Tres eran los términos que debían ser valorados para entender estos procesos: El modelo conceptual (ofrecido por el diseñador del sistema); interfaz (la imagen que el sistema presenta al usuario); y el modelo mental (desarrollado por el usuario a partir de la imagen).

Esta fase es una de las más importante del proceso, ya que establecerá las bases sobre las que se va a realizar el diseño del producto final, en este caso el prototipo de una aplicación para dispositivos móviles Android.

Según la planificación establecida, se inicia este apartado analizando los fundamentos del diseño móvil, y en concreto la interfaz de los dispositivos para los que se va a desarrollar el producto.

A continuación, se ejecutará un estudio de aplicaciones con características y funcionalidades similares a la nuestra (benchmarking). Se analizará, entre otros elementos, sus funcionalidades, su facilidad de uso, la interacción con el usuario o el coste de la aplicación, para posteriormente establecer las características iniciales que se desean en la nueva aplicación.

Por último, se hará un test de usuarios para valorar el contexto de uso de este tipo de herramienta.

b. FUNDAMENTOS

A diferencia del diseño de aplicaciones para ordenadores personales, en los que existe la posibilidad de interactuar desde diferentes periféricos de entrada, como teclado (mediante lenguaje escrito, códigos y comandos) o ratón (mediante el movimiento de un puntero), los dispositivos táctiles ofrecen una interacción más directa, sin dispositivo intermedio, ya que el usuario se relaciona directamente con el contenido. Este enfoque diferente, se puede resumir en la frase: "Diseñar para tocar".

Para la realización del diseño de este tipo de aplicaciones móviles, es necesario tener en cuenta las siguientes limitaciones:

Tamaño de elementos: Al desarrollar una aplicación para smartphones, que son dispositivos táctiles donde la acción central del usuario será la de tocar la pantalla del dispositivo e interactuar con él, se ha de considerar de especial importancia respetar el tamaño de los elementos que se diseñen y tener en cuenta el mínimo sobre el que se tiene constancia del que pueden surgir problemas.

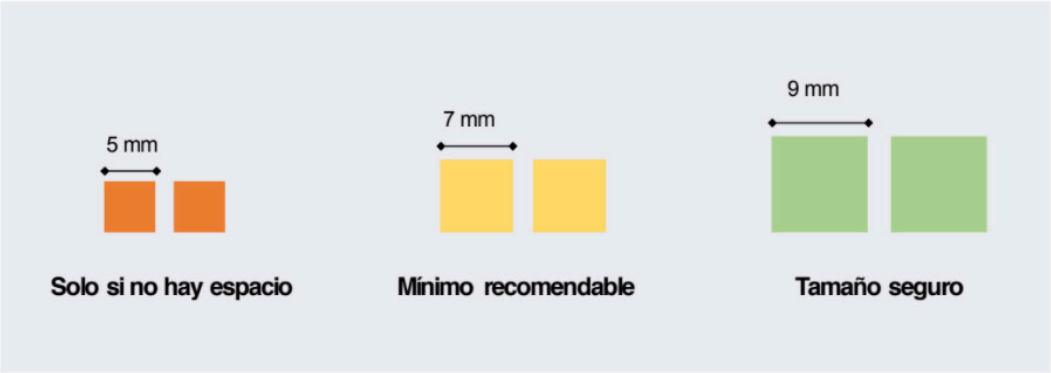


Figura 8

En la figura 8 se pueden ver los tamaños promedio que se sugiere respetar en el diseño de interfaces. Se recomienda que las zonas táctiles tengan 9mm para que se pueda producir una acción segura, es decir, que se lleve a cabo sin error la acción que el usuario quiere provocar en la pulsación de la pantalla con el dedo.

En caso que no sea posible por temas de espacio, se recomienda que mínimo la zona táctil sea de 7 mm, aunque puede haber casos en los que sea imposible introducir zonas táctiles de ese tamaño, por lo que sólo en casos excepcionales en los que no haya espacio suficiente sea aconsejable la utilización de una zona táctil de 5 mm.

Es importante tener en cuenta que el espacio mínimo entre zonas táctiles sea siempre de 2mm, es decir, en todos los casos anteriormente mencionados.

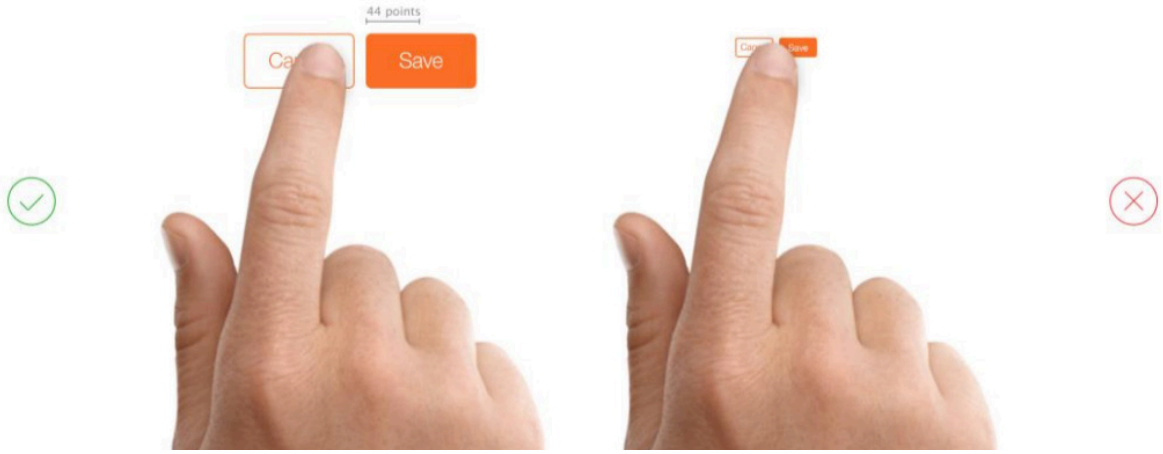


Figura 9

En la figura 9 se observan datos similares en otra medida, más indicada a la hora de diseñar en alta fidelidad. Se recomienda crear controles que midan al menos 44x44 puntos para que puedan ser pulsados eficientemente con un dedo.

A continuación, esta gráfica de Microsoft demuestra la importancia de los tamaños, ya que muestra como el porcentaje de fallos en la interacción con elementos de menos de 5mm sube exponencialmente.

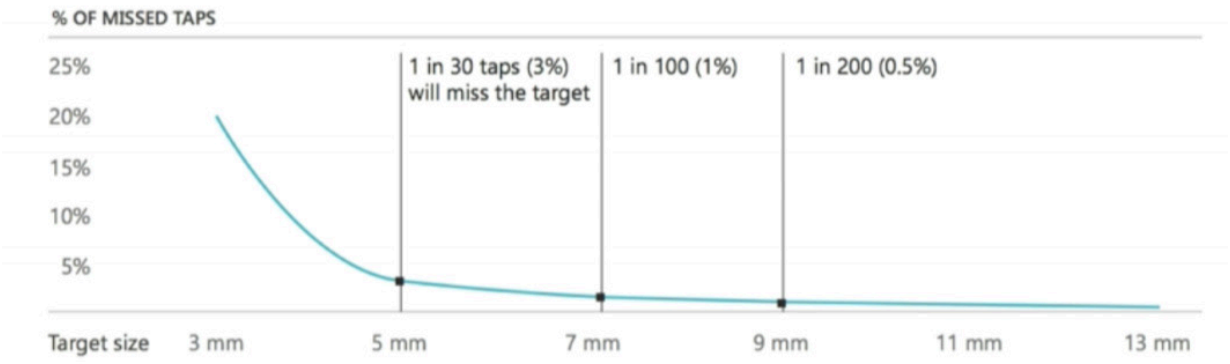
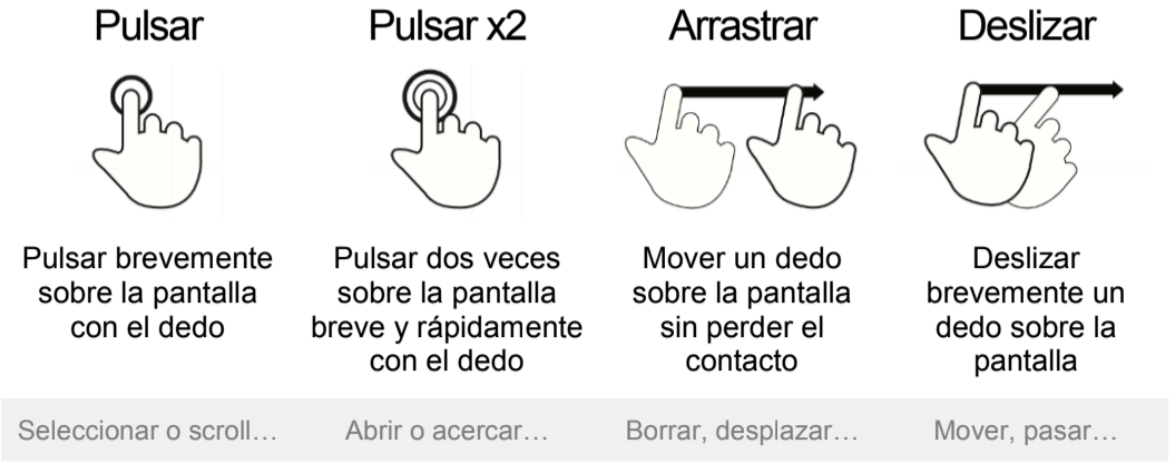


Figura 10

En el caso específico de la aplicación que se va a desarrollar, se tiene en cuenta que el público objetivo al que va dirigida son personas habituadas al uso diario de este tipo de dispositivos, por lo que se da por supuesto que tienen adquiridas las destrezas necesarias para un uso normal de la interfaz.



Pellizcar
Pulsar sobre la pantalla con dos dedos y juntarlos
Reducir, zoom-…
Extender
Pulsar sobre la pantalla con dos dedos y separarlos
Aumentar, zoom+…
Mantener Pulsado
Pulsar sobre la pantalla sin soltar el dedo
Cambiar estado…
Pulsar y tocar
Pulsar sin soltar y tocar brevemente con un segundo dedo
Mover…
Pulsar y arrastrar
OR
Pulsar sin soltar y arrastrar con un segundo dedo
Mover vertical y horizontal…
Rotar/Girar
OR
Pulsar en dos puntos simultáneamente y deslizar en curva
Girar objetos…

Figura 11

Zonas de interacción: Es importante además tener en cuenta la forma en la que cogemos el móvil, ya que puede condicionar totalmente el diseño de nuestra interfaz. Según un estudio [6] realizado sobre 1.333 personas en 2013 el 49% de ellas lo utiliza habitualmente con una sola mano. Si analizamos esta forma de utilización, nos damos cuenta de que damos la posibilidad de acción tan sólo al dedo pulgar.

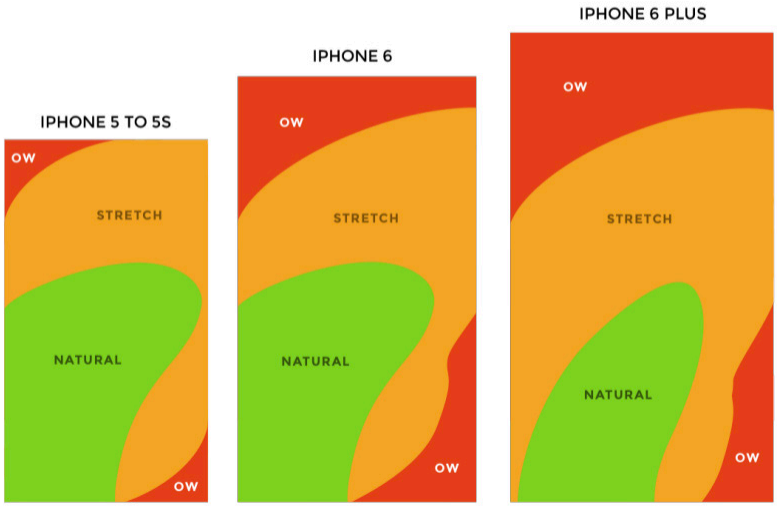


Figura 12

Esta figura muestra las zonas de interacción del dedo pulgar, clasificando en colores la facilidad con la que el usuario puede interactuar en ella. El color verde indica que se puede acceder con naturalidad, el naranja la zona donde es más difícil llegar, y el rojo donde probablemente resulta muy complicada la interacción con los elementos.

La conclusión con respecto a estos datos es que se debe tener en cuenta esas zonas para el tamaño, la posición y la disposición de los elementos, como por ejemplo situar en las zonas verdes los elementos de mayor uso y en las zonas rojas los de menos uso o los que pueden inducir a error.

Destacar que las pantallas de los smartphones han aumentado y lo siguen haciendo, hecho que influye directamente en el hábito de uso de estos dispositivos. Se estima que en el año 2021 los Smartphones más utilizados serán los de pantallas de entre 5,5” y 6” [7].

Figura 13

c. TENDENCIAS

El sistema visual **Material Design**, normativa que Google anunció en 2014, ha marcado tendencia en el mundo del diseño de interfaces, convirtiéndose en una destacada corriente estilística en la actualidad [8].

Sus tres principios son:

- *La metáfora de los materiales.* Utilización de capas, bordes, relieves, sombras, profundidad... para reproducir el aspecto y los efectos visuales que generan las superficies de los objetos en la realidad.

- *Jerarquía.* Escalar a través del uso de tipografías, cuadrículas, espacio y color, facilitando de esta forma diferenciar y focalizar el contenido y ayudando al usuario a entender más rápidamente, por ello cada espacio en blanco y cada contraste tiene su justificación y permite crear una jerarquía visual.

- *Movimiento.* Se añade para que la interacción resulte fluida, natural y agradable. Para ello, las animaciones generadas en la UI deben ser significativas.

En 2012 aparece 'Metro', de Windows [9], que derivará en el estilo **Flat Design** (o Diseño Plano), un tipo de diseño que incrementa la simplicidad de las interfaces. Consiste en suprimir o reducir todo tipo de decoración en un diseño de interfaz para simplificar el mensaje y facilitar la funcionalidad [10]. Se eliminan texturas, degradados, biselados, sombreados... Sin embargo, el hecho de eliminar cualquier tipo de efecto tridimensional a los controles puede perjudicar el *affordance*[6], es decir, *"aquellas propiedades perceptibles del objeto que determinan cómo puede ser usado"* [9], y por tanto provocar que el usuario no perciba cómo debe ser utilizada la interfaz (por ejemplo, que no perciba que un botón es accionable).

La tendencia general apunta hacia diseños simples, personalizados, fáciles de entender y orientados a guiar al usuario para que realice ciertas acciones. La posible masificación del Internet de las Cosas y el aumento de la navegación a través dispositivos wearables[7] que permiten la movilidad (*smartphones, tablets, phablets, smartwaches...*) seguirán impulsando estos cambios.

6 *James J. Gibson en 1977, describió 'affordance' cómo "Todas las posibilidades que materialmente ofrece un objeto para reconocer cómo usarlo". El concepto fue introducido en el contexto del diseño de interacción por Norman y se refiere a "aquellas propiedades perceptibles del objeto que confieren al diseño un aspecto autoexplicativo e intuitivo, haciendo obvio y explícito cómo debe ser usado y con qué objetivos".*

7 *Wearables: dispositivos electrónicos inteligentes incorporados a la vestimenta o usados corporalmente como implantes o accesorios que pueden actuar como extensión del cuerpo o mente del usuario.*

5

DESARROLLO

a. INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la investigación, se ha indagado en los fundamentos del diseño móvil actual, profundizando en los requisitos para un buen uso del espacio, en las diferentes formas de interacción táctil y en otros factores importantes. Como la herramienta se basa en el sistema operativo Android, se han analizado los elementos nativos de este sistema y las diferentes resoluciones para las que se diseña. En ese contexto, se ha hecho un estudio de mercado de apps similares que existen actualmente, investigando las funcionalidades que ofrecen cada una de ellas, la interacción con el usuario, su diseño, facilidad de uso, coste, etc. A continuación, se formularán una serie de entrevistas para evaluar las ideas iniciales: entrevistando a distintos perfiles de potenciales usuarios de la herramienta, con la idea de profundizar en el contexto de hábitos y necesidades. Por último, en esta fase, se efectúa un test de usabilidad con alguna de las herramientas del benchmarking y así se comprobarán las funcionalidades.

En lo referente al inicio de la fase de diseño, se han investigado las necesidades de acceso en distintos escenarios para añadir en la aplicación aquellas que puedan resultar interesantes. Una vez analizados estos datos, se han establecido los requisitos iniciales que debe cumplir la nueva aplicación que se va a diseñar, y que conforme se vaya avanzando en el trabajo con los usuarios, se irán completando, ya que será un proceso iterativo. El siguiente paso es definir una serie de escenarios de uso de la herramienta, para analizar en más detalle los procesos y procedimientos que debe llevar a cabo el usuario para interactuar con la herramienta. Esos escenarios de uso se complementarán con diagramas de flujos de interacción, necesarios a la hora de definir la interacción con la herramienta, y parte fundamental en el diseño. Por último, se enfocará el diseño del prototipo de la aplicación, realizando inicialmente un proceso de bocetaje de las diferentes pantallas en borrador (wireframes), para posteriormente prototipar.

Una vez creadas todas las pantallas necesarias, se generará una simulación.

En la fase de evaluación se efectuarán una serie de pruebas para valorar ciertos aspectos del prototipo realizado con anterioridad: usabilidad, eficiencia, satisfacción del usuario... Inicialmente, se llevarán a cabo test con usuarios, aunque no se descarta utilizar otros métodos de inspección según la información obtenida en los resultados. Se considera realizar la evaluación heurística que propone Jakob Nielsen [11],

al tratarse de un referente en el sector de la usabilidad.

Por último, se recuerda que todas y cada una de estas fases que se analicen por separado, se trabajarán de forma iterativa, por lo que muy probablemente no sigan un orden de trabajo específico.

i. Entrevista a usuarios

A continuación se reflejan las preguntas realizadas a los posibles usuarios durante el estudio y sus resultados. Para esta encuesta se ha utilizado un formulario de **Google Forms** con preguntas abiertas.

La finalidad ha sido conseguir obtener la mayor información directa acerca del interés que suscita la aplicación a los entrevistados.

Se han realizado un total de 52 encuestas a diferentes perfiles.

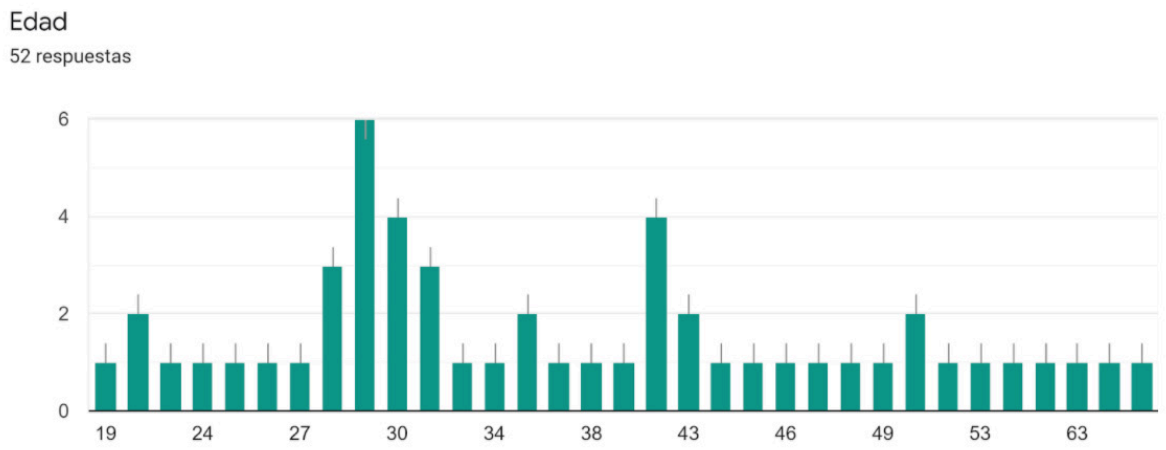
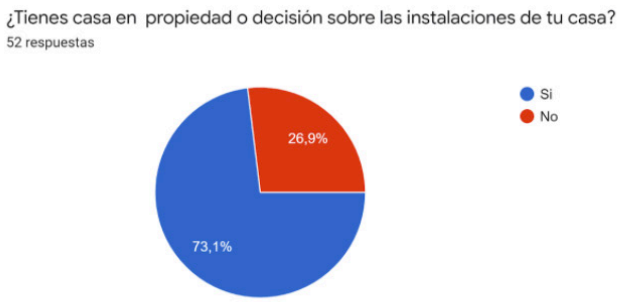
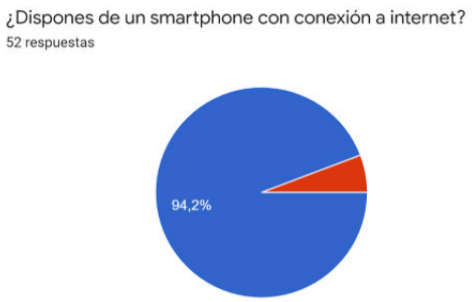


Figura 14





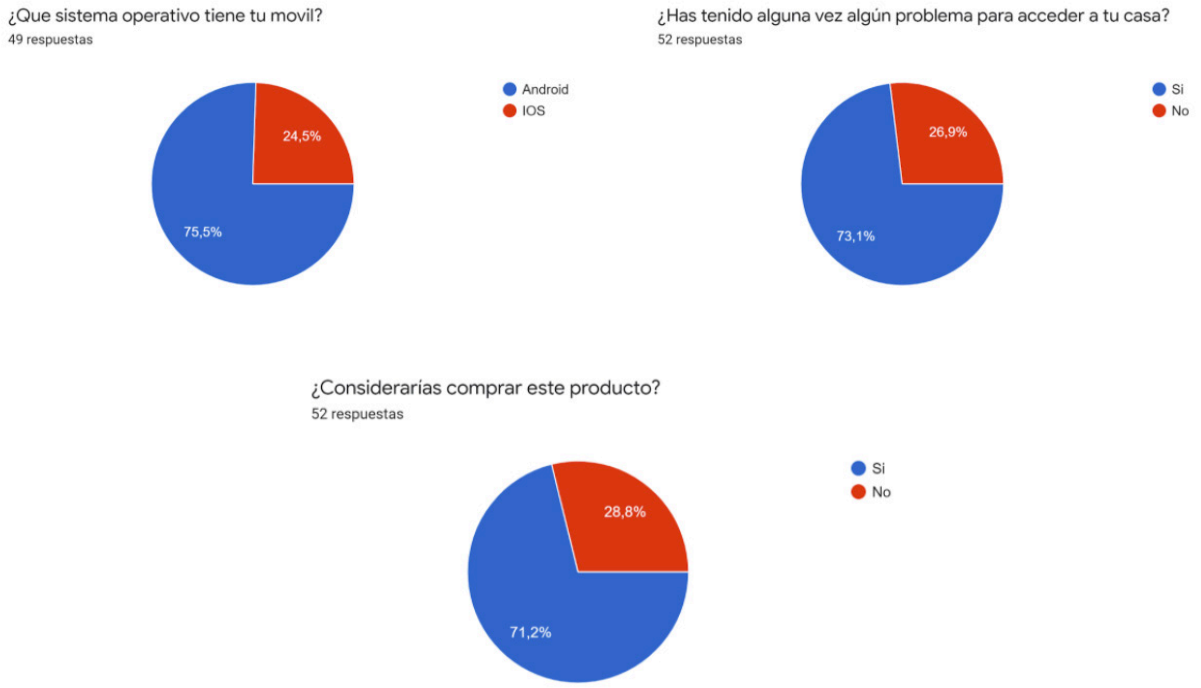


Figura 15

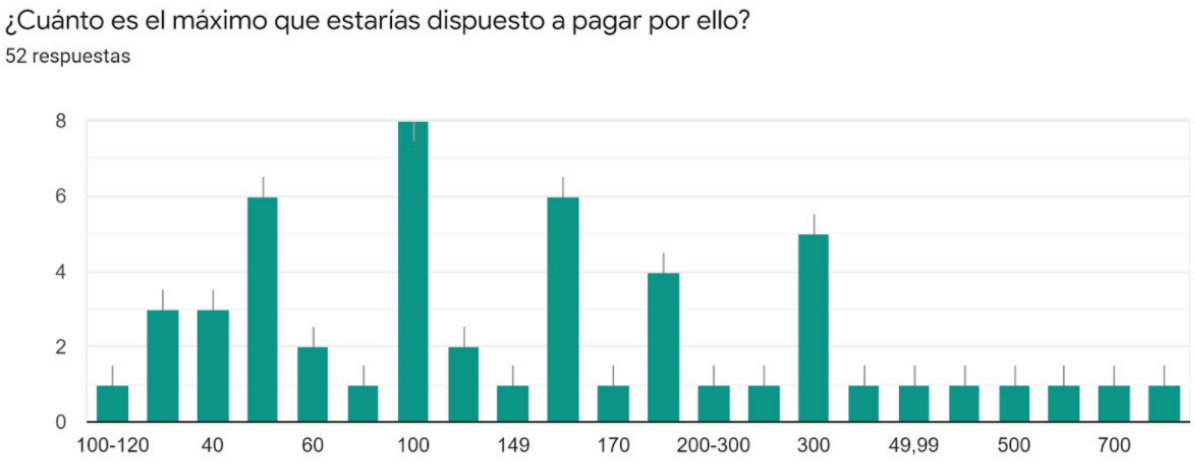


Figura 16

ii. Benchmarking

En este apartado se dan a conocer otras aplicaciones existentes en el mercado, de esta forma se puede realizar una aproximación de cómo se posicionaría el nuevo producto con respecto a sus potenciales competidores.

A continuación, se indican algunas de las que disponen de funcionalidades similares a las que contendrá la nueva aplicación diseñada.

HOMYHUB:

HOMYHUB permite abrir el garaje desde el smartphone, controlando, monitoreando y gestionando los accesos.

Precio: 135 €
Fabricante: HomyHub
Versión: 1.5.6

Características:
- Orientada a chalets, comunidades de vecinos o empresas.
- Activación en unos minutos, sin necesidad de conocimientos técnicos.
- Se adapta a cualquier automatismo o motor de garaje, ya sea una puerta, barrera, cancela o persiana.
- Usuarios ilimitados pueden usar la aplicación enviando "Mandos Virtuales".
- Compartir acceso al garaje "a medida": permanente o específico por meses, días, horas....
- Monitorización de quién y cuándo se accede al garaje en tiempo real.
- Monitorización si la persiana o puerta de garaje está abierta o cerrada.
- Funciona simultáneamente con mandos o llaves de garaje tradicionales.

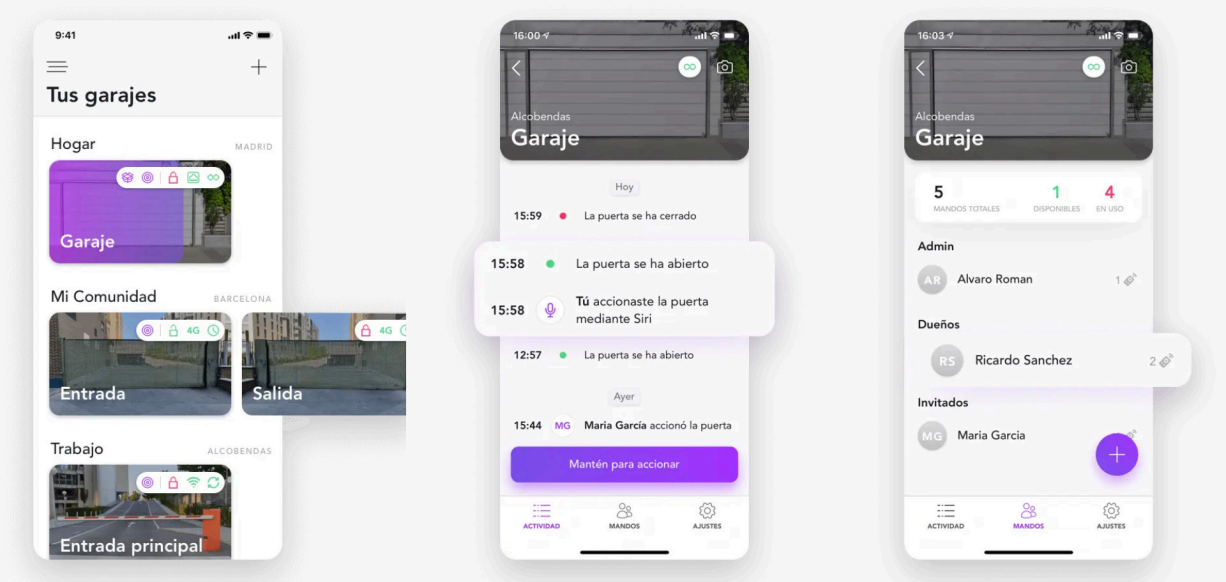


Figura 17

RING:

Responder notificaciones y verificar el hogar en tiempo real. Pertenece a Amazon. Gestiona llamadas y aperturas pero está muy orientado a EEUU.

Precio: desde 99€
Fabricante: Ring.com
Versión: 3.32.1

Características:
- Desde el sistema IOS permite: revisar eventos, configurar un nuevo dispositivo, cambiar la configuración, vigilar la casa con los timbres de vídeo y las cámaras de seguridad conectadas a Wi-Fi.
- Envía alertas instantáneas cuando las personas presionan el timbre o activan los sensores de movimiento incorporados.
- Cuando responde a la alerta, puede ver, escuchar y hablar con cualquier persona que se encuentre en su propiedad desde su iPhone, iPad o Mac.
- Permite vigilar desde cualquier lugar y la conversación bidireccional.

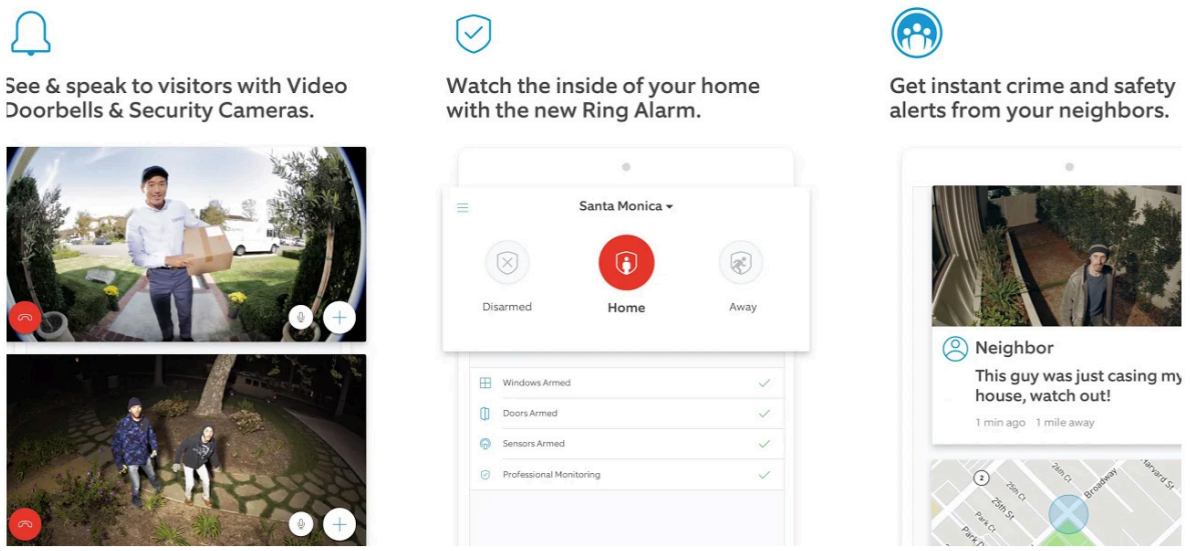


Figura 18

AUGUST HOME:

Apertura a través de wifi y bluetooth. Cerradura que funciona con un motor que desliza el pestillo. Orientado a USA.

Precio: ~200€
Fabricante: August Home Inc.
Versión: 10.15.0

Características:
- Permite que entren las personas adecuadas: familia, amigos e incluso proveedores de servicios. Este sistema de acceso ofrece el control de la puerta principal, sin importar dónde se encuentre, desde su teléfono inteligente.
- Utilizar la cerradura sin una llave física.
- Crear claves virtuales para familiares e invitados.
- Otorgar acceso para fechas y horarios específicos.
- Desbloqueo y bloqueo automático de la puerta al salir y entrar.
- Control de forma remota desde cualquier lugar
- Feed de la actividad 24/7.
- Recibe alertas cada vez que alguien toca tu timbre.
- Ver y hablar con los visitantes que se encuentren en la puerta de casa.
- Abrir la puerta a los invitados mientras se habla.
- Ver actividad registrada en la puerta.

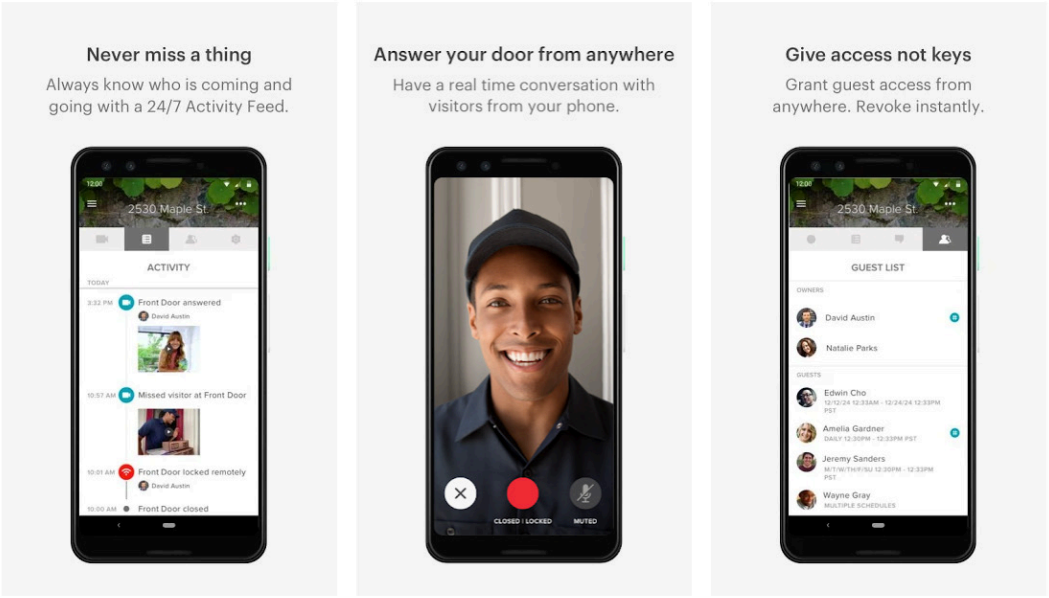


Figura 19

EQIVA LOCK:

Distribuyen a través de varios portales web especializados, así como en Amazon. No distribuyen a través de su propia web.

Precio: ~90 €
Fabricante: eQ-3 AG
Versión: 1.3.0

Características:
- Eqiva Bluetooth permite el bloqueo de puerta, desbloquear y abrir a través de la aplicación. Los perfiles de acceso individuales proporcionan un control de acceso óptimo al hogar.
- La puerta principal se puede bloquear automáticamente gracias al cierre temporizado.
- Funciona hasta en ocho teléfonos y también se puede configurar y controlar hasta ocho Eqiva.
- La llave convencional permanece funcional.
- Dispone de opciones de control e información del estado del dispositivo.
- Configuración de los perfiles individuales de acceso y permite a terceros el acceso sólo en ciertos días, dentro de ciertos períodos.

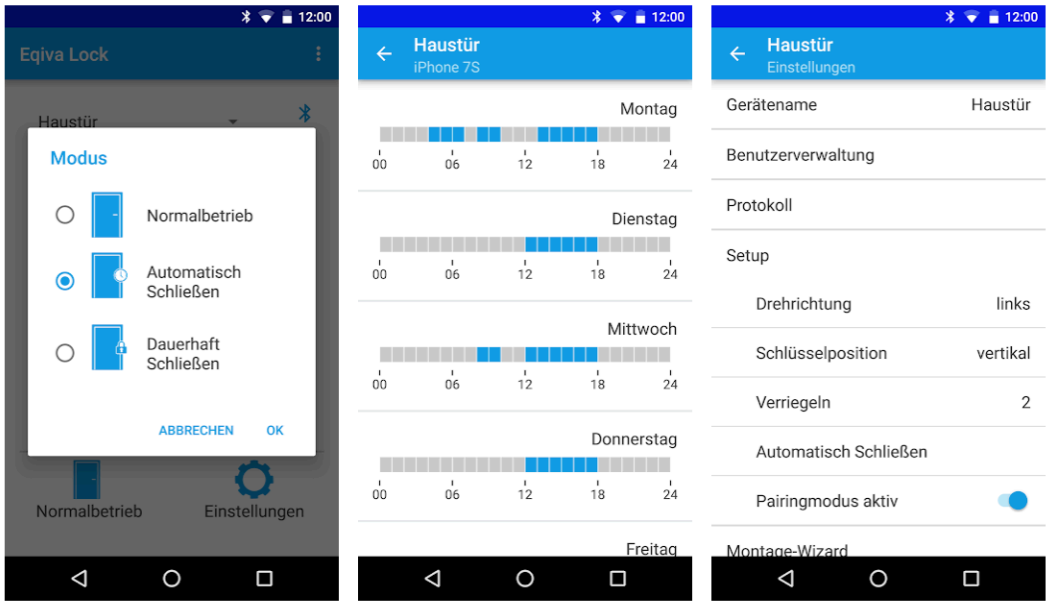


Figura 20

Otras aplicaciones IoT a destacar que permiten la apertura de accesos son:

Raixer: Hay que añadir un dispositivo a tu telefonillo que solo abre la puerta del portal y de la vivienda. No me convence nada las cerraduras de la vivienda que ofrecen. Precio: 119€. Se enfocan especialmente en apartamentos de alquiler tipo Airbnb, por lo que uno de sus canales de distribución son las propias plataformas. Disponen de venta online en página propia y red de distribuidores (se apuntan desde su web). El artículo aparece en Amazon pero sin disponibilidad actual.

Nello: Mismo concepto que Raixer, pero con mejor diseño y mayor interoperabilidad con cerraduras inteligentes. Precio: ~129€. Es una empresa alemana, por lo que se desconoce si tiene distribuidores locales. En España solo se distribuyen a través de canales online. Venta a través de su web de su solución para el portal junto con otras de otros proveedores partners (Danalock, Yale, SimonsVoss y Nuki). Disponible en Amazon.

Nuki: Tienen una red de distribuidores minoristas propia. Distribuyen en grandes plataformas en varios países de Europa. En España desde Leroy-Merlin y en Alemania desde Media Markt y la propia e-on. También distribuyen a través de su página web y Amazon. Disponen de diferentes formatos.

Goliath: Similar a Ring, pero permite apertura por RFID. Precio: 180€

KONX: Parecido a Ring con una función para abrir puertas inalámbricas. Precio: 150€.

SHEMSINZ: Parecido a los anteriores, pero con sistema de cableado más similar a los tradicionales. Precio: 130€.

Homeit: Empresa de instalación de soluciones integrales enfocada a Airbnb.

iii. Card Sorting

Para abordar este apartado se ha utilizado el programa online **Optimal Workshop**, ya que permite lanzar encuestas de card sorting online de forma gratuita hasta un máximo de 10 personas.

Se ha inventariado los recursos que debe tener la nueva aplicación para resultar útil para el usuario y se han definido en los siguientes:

Figura 21

Como conclusión podemos extraer que no hay cambios muy relevantes en las respuestas de los participantes.

iv. Propuesta de Valor

La propuesta de valor que ofrece el desarrollo de este proyecto y la aplicación resultante del mismo es democratizar las ventajas de la utilización del IoT para el mayor número de usuarios, empleando como base la interconexión de dispositivos mediante internet y la interacción objeto-internet. Esta aplicación domótica pretende, junto con el producto que funciona, generar una nueva forma de control de accesos total de forma centralizada, actualmente inexistente en el mercado.

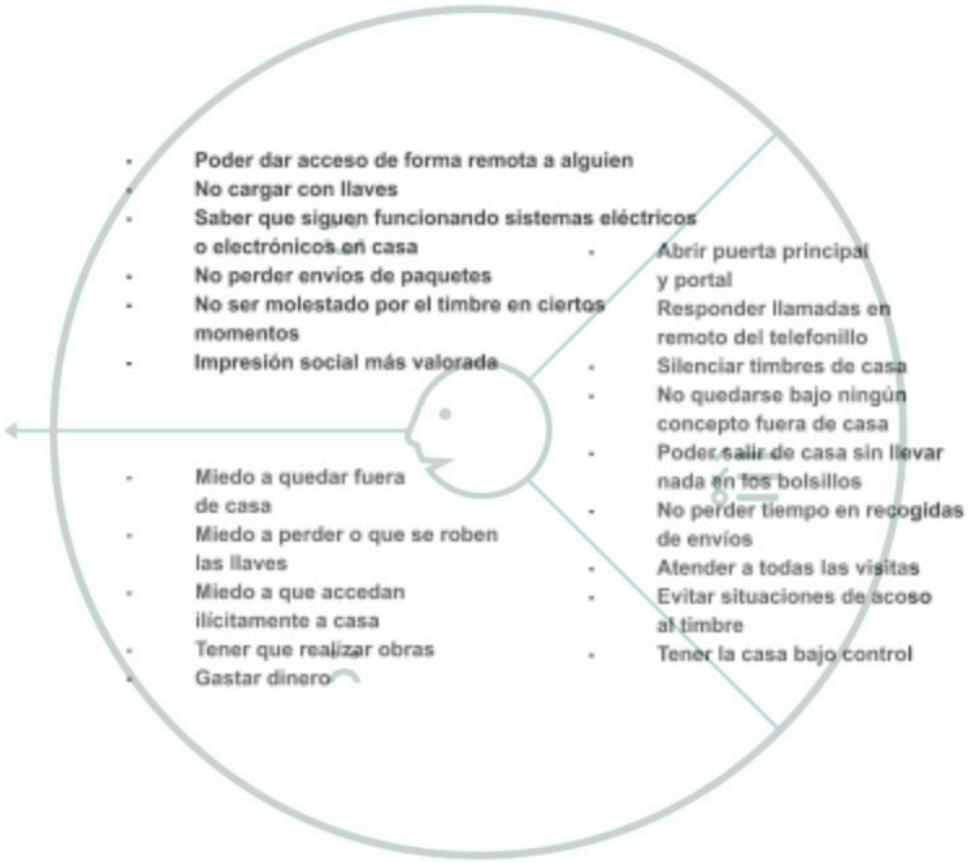

- Poder dar acceso de forma remota a alguien
- No cargar con llaves
- Saber que siguen funcionando sistemas eléctricos o electrónicos en casa
- No perder envíos de paquetes
- No ser molestado por el timbre en ciertos momentos
- Impresión social más valorada
- Abrir puerta principal y portal
Responder llamadas en remoto del telefonillo
- Silenciar timbres de casa
- No quedarse bajo ningún concepto fuera de casa
- Poder salir de casa sin llevar nada en los bolsillos
- No perder tiempo en recogidas de envíos
- Atender a todas las visitas
- Evitar situaciones de acoso al timbre
- Tener la casa bajo control
- Miedo a quedar fuera de casa
- Miedo a perder o que se roben las llaves
- Miedo a que accedan ilícitamente a casa
- Tener que realizar obras
- Gastar dinero

Figura 22

b. CUSTOMER JOURNEY MAP

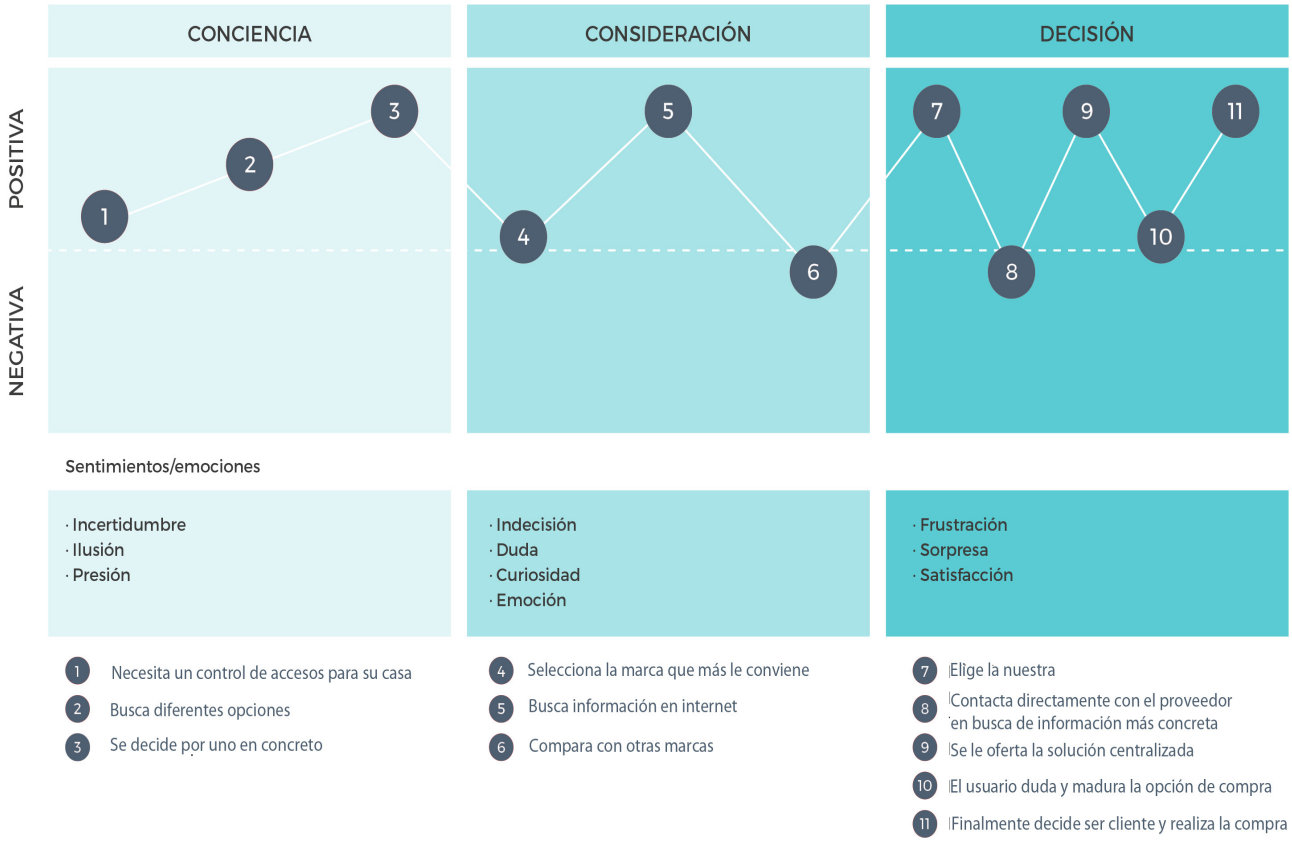


Figura 23

c. BUYER PERSONA

A continuación se reflejan las preguntas realizadas a los posibles usuarios durante el estudio y sus resultados. Para esta encuesta se ha utilizado un formulario de **Google Forms** con preguntas abiertas.

La finalidad ha sido conseguir obtener la mayor información directa acerca del interés que suscita la aplicación a los entrevistados.
Se han realizado un total de 52 encuestas a diferentes perfiles.

FRANCISCO PÉREZ
(Informático en el Ayuntamiento)

Behaviours:

- Trabaja de mañana
- Tiene una persona para realizar las labores del hogar
- Aficionado al running, la escalada y el ciclismo
- Le apasionan las nuevas tecnologías
- Disfruta probando nuevos gadgets
Recibe múltiples visitas familiares en su domicilio

Facts & Demographics:

- Padre trabajador
- 46 años
- Vive en Liencres
- Trabaja en Hoznayo
- Casado
- Tiene una hija
- Sueldo: 30.000 €/año

Needs & Goals:

- Tener más tiempo para sus aficiones
- Gestionar quién cuida a su hija cuando su mujer y él trabajan
- Terminar de reformar su vivienda
- Deshacerse de las múltiples llaves que abren todas las cerraduras de su casa (valla exterior, puerta principal, puerta trasera, garaje...).

Escenario 1: Poder realizar deporte sin llevar las llaves encima.

Francisco Pérez sale a correr cada mañana y no quiere llevar el móvil encima. Para ello ha instalado el portero automático inteligente y la aplicación que lo gestiona. Dicha aplicación dispone de una función de "Asistente Virtual" que está activada. Al regresar de correr, Francisco Pérez toca en el timbre, espera unos segundos y una voz automática le pide las posiciones 3 y 6 de su clave numérica. Da el código por voz y la puerta se abre.

Escenario 2: Poder permitir el acceso puntual a su primo, que ha ido al domicilio antes de llegar él del trabajo.

Francisco Pérez recibe una llamada de su primo cuando aún se encuentra en el trabajo. Ha llegado ya al domicilio y no quiere esperar fuera, pues serían al menos 30 minutos en la calle. Francisco Pérez entra en la aplicación y, en remoto, le da acceso de forma instantánea una sola vez y "en tiempo real" sin tener que registrar un nuevo usuario, ya que el acceso ha sido registrado como apertura de Francisco Pérez "a distancia".

d. PERSONAS

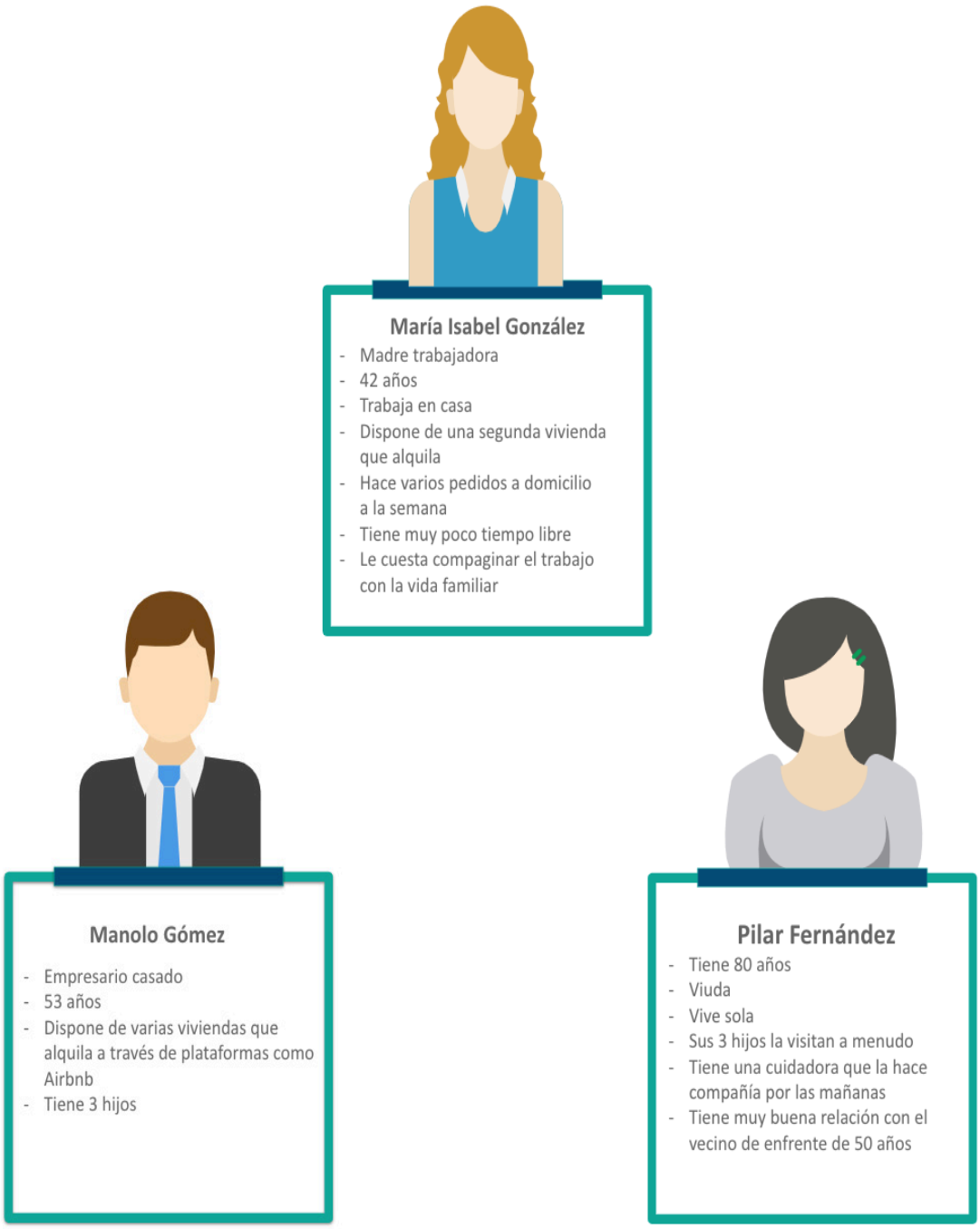


Figura 24

e. ESCENARIOS

Usuario:
MARÍA ISABEL GONZÁLEZ

Escenario 1: Registrarse como nuevo usuario y dar acceso a quien ayuda a su hijo con los deberes por las tardes.

María Isabel González es una mujer de 42 años de edad, madre trabajadora que ha comprado un nuevo portero inteligente que va asociado a una aplicación. Dentro de la caja del producto viene una tarjeta con un código QR. Con la cámara de su smartphone apunta y directamente se abre la opción de descargarla al teléfono móvil desde la tienda Google Play. Una vez descargada y desde la pantalla inicial, selecciona la opción "Registro". En esta pantalla se ofrecen una serie de opciones para el registro como introducir un e-mail y una contraseña, o realizar un registro automático conectando su cuenta de google a la aplicación. Escoge la opción de registro por usuario y contraseña y pulsa "Acceder". Aparece una pantalla de configuración inicial donde se pide la clave wifi para poder conectar el dispositivo a la red, también se ofrece la vinculación a través de bluetooth. Una vez dada de alta en la aplicación, da acceso a la persona que da clases particulares a su hijo diariamente por las tardes. Para ello registra su mail y delimita los accesos a la franja horaria contratada.

Escenario 2: María Isabel González debe recibir una entrega y el repartidor pasa por su zona cuando lleva a su hijo al colegio, por lo que no estará en casa para abrir la puerta al mensajero.

María Isabel González abre la app, programa un aviso para el día previsto de la entrega, la aplicación genera un código que se envía al mensajero. El mensajero cuando llega a la casa introduce el código en la aplicación, María Isabel González recibe el aviso de "permiso para acceder", revisa el código y comprueba que es el mensajero, y finalmente da permiso para abrir la puerta. El mensajero entra, deja el paquete, y cuando sale vuelve a introducir el código. María Isabel González recibe la alerta de salida, revisa que el mensajero ha salido y comprueba que la puerta queda correctamente cerrada.

Usuario: MANOLO GÓMEZ

Escenario 1: Manolo Gómez quiere poder alquilar sus pisos en Airbnb sin tener que desplazarse para la entrega de llaves, ya que los tiene en distintos puntos de su comunidad y pierde mucho tiempo en ello.

La aplicación se vincula con la API de la plataforma de Airbnb directamente, por lo que Manolo Gómez, como propietario y administrador, no tiene que estar pendiente de los accesos de sus pisos, simplemente los inquilinos se descargan la aplicación y pueden entrar al piso alquilado durante todo el periodo de vacaciones, por lo que ninguno tiene que ir a recoger ni entregar las llaves físicamente, ahorrando tiempo y ganando en comodidad.
Escenario 2: Los huéspedes de Manolo Gómez se han ido ha pasar todo el día fuera y se han quedado sin batería en el móvil para poder entrar en el piso.

Tampoco tienen el número de su arrendador para poder comunicarse con él. Cuando llegan al piso alquilado llaman al telefonillo. Manolo Gómez recibe una llamada del mismo, y puede hablar a través de su teléfono con el portero. Los inquilinos pueden acceder al piso porque Manolo Gómez, tras comprobar que son ellos, les abre en remoto de forma puntual.

Usuario: PILAR FERNÁNDEZ

Escenario 1: Pérdida y olvido de llaves en reiteradas ocasiones.

Pilar Fernández ha cambiado las llaves clásicas para poder abrir con el móvil, sobretodo a petición de sus hijos, ya que cada vez que perdía u olvidaba las llaves era un trastorno para todos. Ahora, si Pilar Fernández sale de casa sin llaves, al llamar al telefonillo contesta cualquiera de sus hijos, que le abren el domicilio en remoto. Además, esta aplicación permite que cualquiera de sus hijos, parejas o nietos puedan visitarla sin tener que cambiar el bombín, cosa que debía hacer cuando perdía las llaves y que suponía un coste económico, ya que todos ellos pueden acceder a través de la aplicación.

Escenario 2: Se va de viaje con el imserso y tiene un gato.

Durante su periodo vacacional, autoriza a su vecina para que pueda entrar en el piso a dar de comer al gato, y mantiene el control porque puede comprobar en el registro de accesos las aperturas realizadas.

f. BRIEFING

Tras la información recopilada, se tendrá en cuenta los siguientes puntos indispensables para generar un correcto diseño de la interfaz:
- Conocer la **diversidad de formatos de pantalla** de los smartphone.
- **Estructura de contenidos** lo más plana posible, con muchas opciones y pocos niveles. **Organización** del contenido de manera simple y clara.
- Habilitar la opción de 'hacia atrás' y mantener un **acceso permanente a las opciones principales** de navegación.
- **Alto contraste** entre fondo y contenido.
- **Interacción directa** en la pantalla mediante los dedos.
- Mantener la **coherencia en la alineación** de los elementos y del texto.
- **Tipografía** sans-serif **optimizada** para pantallas a baja resolución para garantizar la legibilidad del texto.
- Mantener la **misma paleta de colores** en la aplicación.
- Utilizar **iconos reconocibles**, que sean fáciles de identificar y significar.

Además, para garantizar una buena experiencia de usuario, también se evitará introducir funcionalidades que todavía no estén disponibles o que fallen para no crear confusión y frustración al usuario.

Actualmente es evidente que existe una demanda exponencial de soluciones de este tipo, sobretodo motivado por alquiler de viviendas a través de plataformas tipo *Airbnb*[8]. Como posible oportunidad, destacar que las soluciones existentes son caras y no resuelven por separado todos los problemas de los clientes de forma integral. También es significante que la competencia no utilice los canales de venta y distribución habituales, confiando todo su activo a la venta online.

8 Airbnb: Plataforma online que, a través de Internet, pone en contacto a personas que quieren ofrecer sus viviendas en alquiler, con huéspedes que necesitan alojamientos temporales. Su función es de intermediario entre ambas partes.

6

DISEÑO INTERFAZ

a. FUNCIONALIDADES

A continuación, se indican las funcionalidades que se implementarán en el prototipo y que se analizarán en más detalle en los ejemplos de los casos de uso del siguiente apartado. Las principales funcionalidades son:

- **Registro de usuarios:** Los usuarios deben registrarse con una cuenta mail y una contraseña.

- **Buscador:** Para localizar una cerradura concreta entre todas a las que tenga acceso el usuario.

- **Permisos:** A través de una opción del menú principal, los usuarios tienen la posibilidad de gestionar los permisos, ya sean habituales o temporales.

- **Registro de accesos:** Ofrece la información de todas las aperturas, hora de acceso y usuario que ha abierto.

- **Instalación:** Guía para la instalación del dispositivo físico, configuración a través del wifi de la casa y se añade como administrador principal al usuario que lo instale.

- **Configuración:** Permite elegir el color de la tarjeta, el nombre del domicilio, imágenes y nombre de cada acceso individual (garaje, portal, puerta principal)...
- **Chat de asistencia:** Chat interno para ponerse en contacto con el servicio técnico si surge algún problema.

- **Llamadas:** Pantalla que aparece al recibir una llamada o videollamada desde el portero.

b. FLUJOS DE INTERACCIÓN

Los escenarios planteados anteriormente marcan la pauta para desarrollar los flujos de interacción, versión que muestran los pasos a seguir para llegar al fin deseado por los sujetos tipo. En las siguientes páginas aparecen los resultados obtenidos:

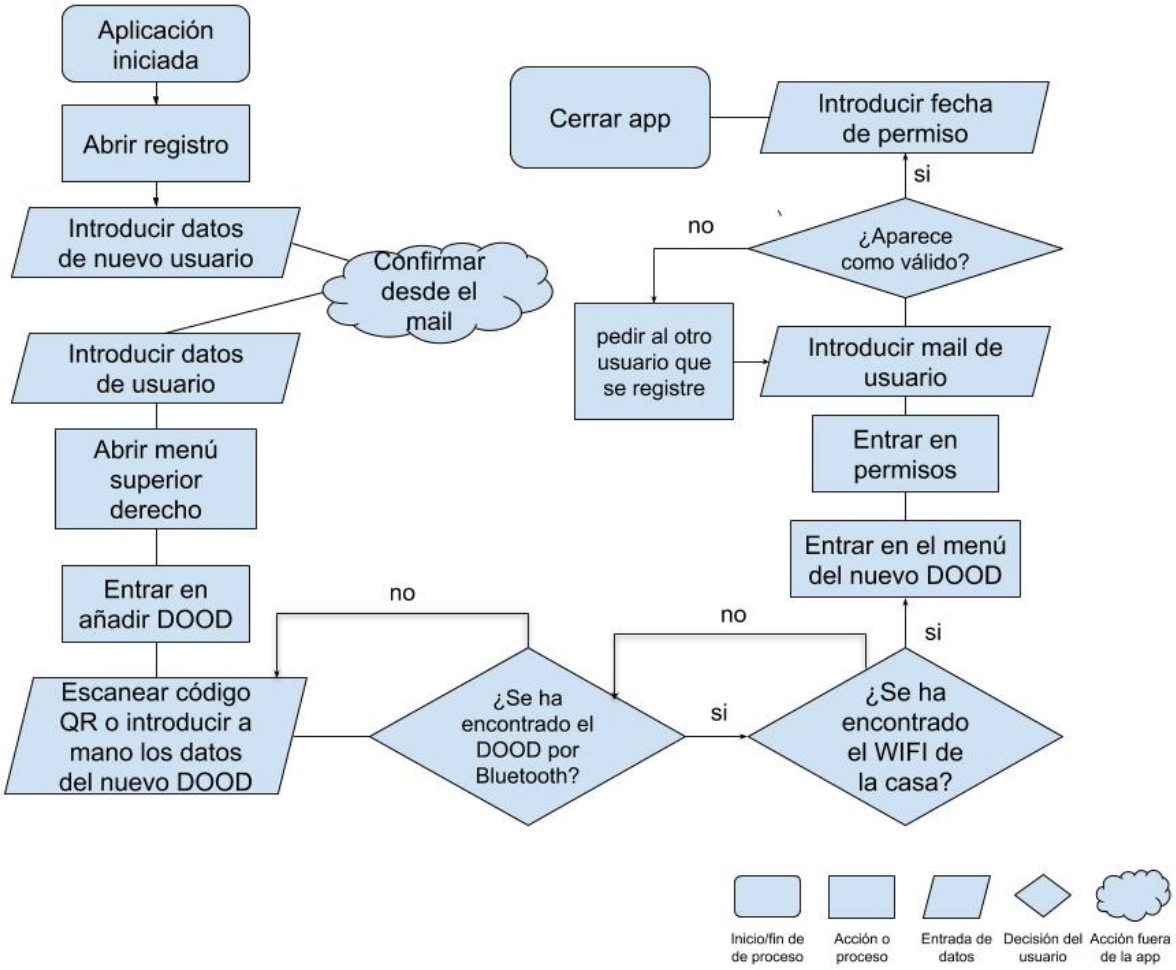


Figura 25

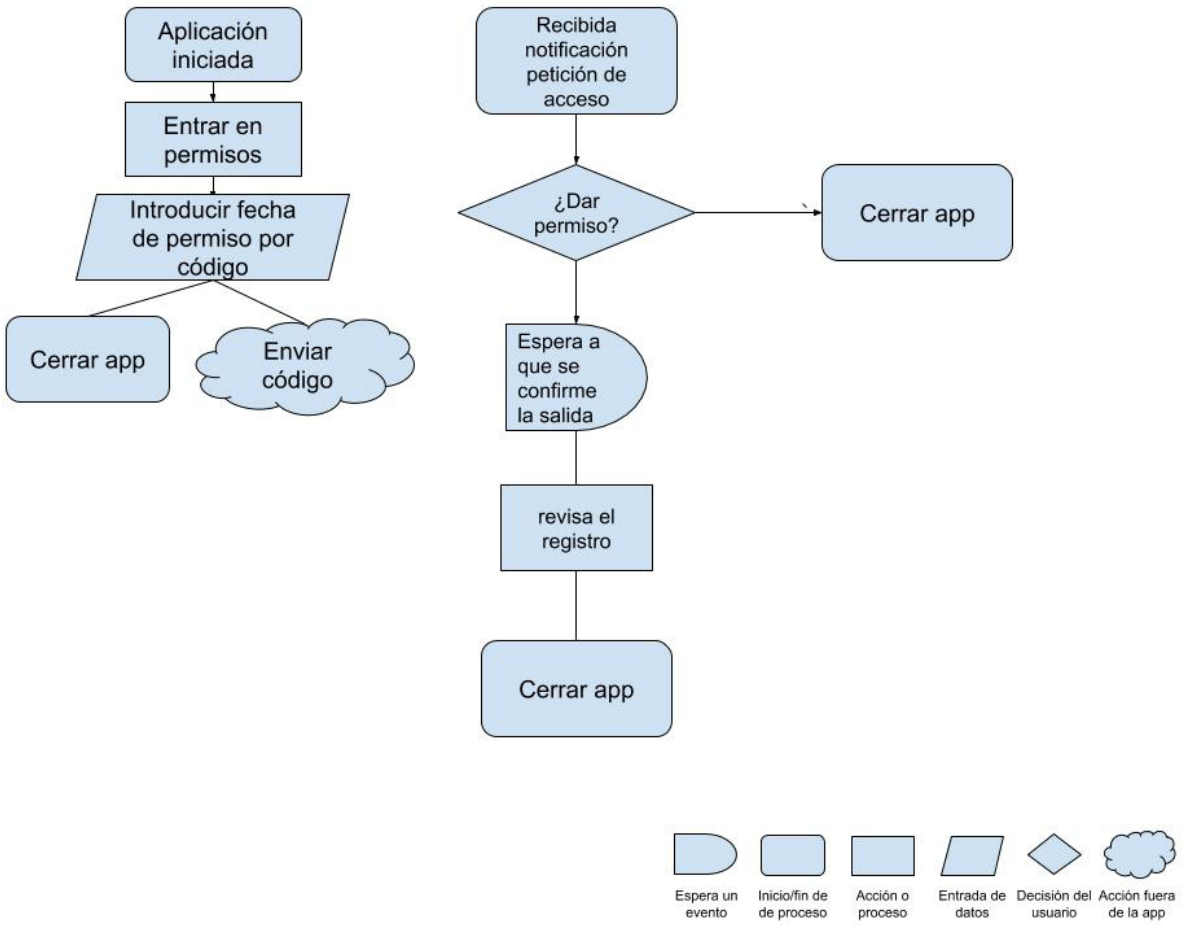

Aplicación iniciada
Entrar en permisos
Introducir fecha de permiso por código
Cerrar app
Enviar código
Recibida notificación petición de acceso
¿Dar permiso?
Cerrar app
Espera a que se confirme la salida
revisa el registro
Cerrar app
Espera un evento
Inicio/fin de de proceso
Acción o proceso
Entrada de datos
Decisión del usuario
Acción fuera de la app

Figura 26

c. ÁRBOL DE CONTENIDOS

El árbol de contenidos permite definir la estructura que tendrá el proyecto final. Tras la investigación realizada, se ha obtenido el siguiente resultado:

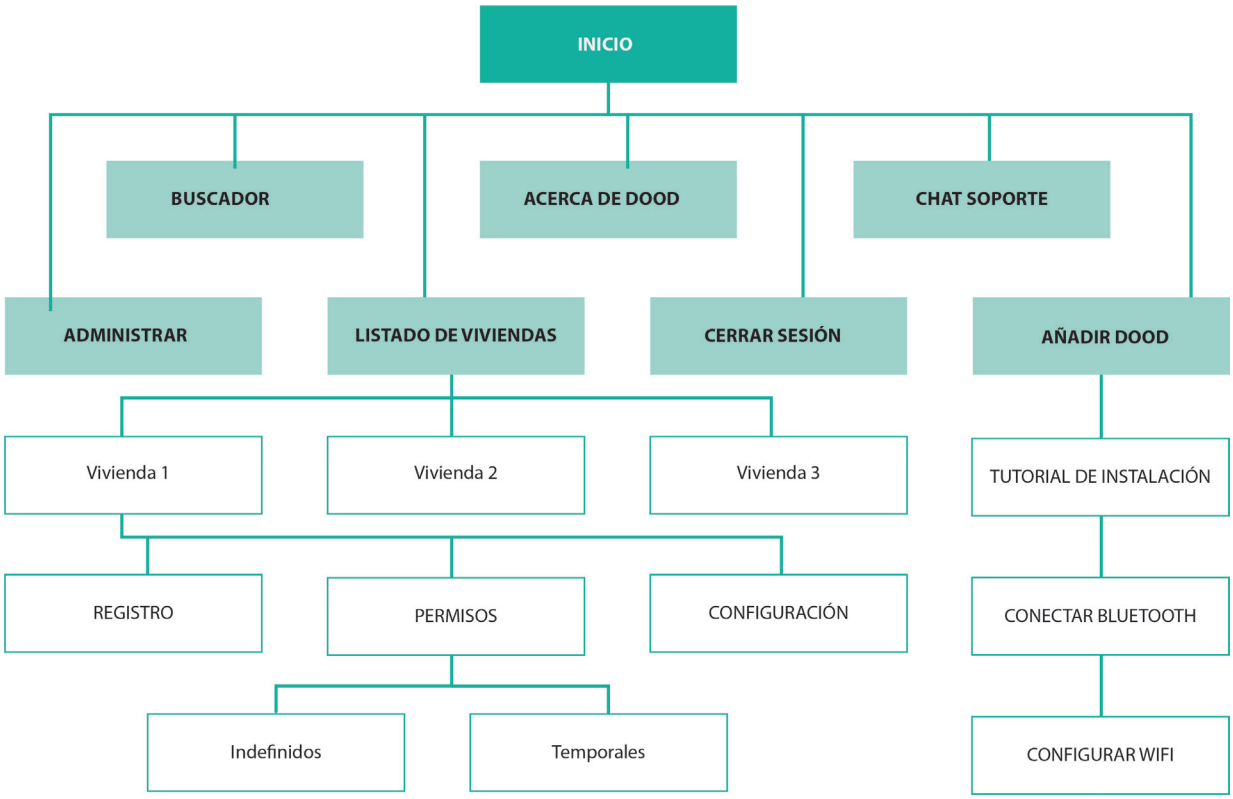


Figura 27

d. WIREFRAME

En este punto es necesario plasmar todo el conocimiento recogido en las fases anteriores en un modelo visual del sistema a diseñar, realizando un prototipado en baja fidelidad o "wireframe" con la idea de, posteriormente, obtener un prototipo en alta fidelidad totalmente navegable.

Se simularán algunas partes del sistema final, que ayuden a realizar pruebas sin la necesidad de tener un desarrollo completo de la aplicación. Para ello, se desarrollarán ciertas funcionalidades que todo usuario debería poder completar con poca o muy poca ayuda, de tal forma que se obtenga una idea lo más fiel posible a la realidad de la interacción que los usuarios harán de la herramienta.

Se ha optado inicialmente por realizar prototipos en baja fidelidad debido a la facilidad de bocetarlos rápidamente en papel sin tener conocimientos de ninguna herramienta de prototipado.

e. CARACTERÍSTICAS INTERFAZ FINAL

En el siguiente apartado se detallarán las diferentes tomas de decisiones respecto al diseño de la interfaz de aplicación final.

i. Tipografía

La tipografía se utiliza para crear jerarquías claras y para guiar a los usuarios a través la experiencia y del producto. Esta es la estructura central de cualquier interfaz bien diseñada.
En este caso la escala, el peso y la organización se han tenido en cuenta para desarrollar la interfaz de usuario del producto.

La **familia tipográfica** elegida es Lato, en su **peso** regular y bold.

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ „.¡!¿?
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz 1234567890

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ „.¡!¿?
abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz 1234567890

Para la **jerarquía** de los textos se han utilizado distintas dimensiones.

- Encabezados a 42 px.
- Títulos de sección a 35 px.
- Resto de texto 32 px.

Utilizando la tipografía de esta manera se establece una interfaz equilibrada e intuitiva.

ii. Copy

El estilo de escritura es breve, sencillo, conciso y preciso.

Se utilizan palabras cortas, verbos activos y el formato directo en la comunicación, consiguiendo que el usuario se sienta seguro navegando por la interfaz.

El tono es informal y coloquial, evitando confundir.

iii. Gama Cromática

El color da vida al diseño y se utiliza para poner énfasis y crear asociaciones. En este caso, el color se usa para llamar la atención.

El sistema de color para esta aplicación fue diseñado para establecer una gama flexible que respalde la marca, las comunicaciones y el productos.
La paleta principal simplificada consta de blanco, verde y ofrece la opción al usuario de personalizar el color de la tarjeta de cada vivienda.

Es importante que la combinación de colores cumpla con las relaciones de contraste mínimas que especifica WCAG 2.0. Esto ayudará a los usuarios daltónicos o con baja visión a interactuar, y mejorará la usabilidad para todos los usuarios.

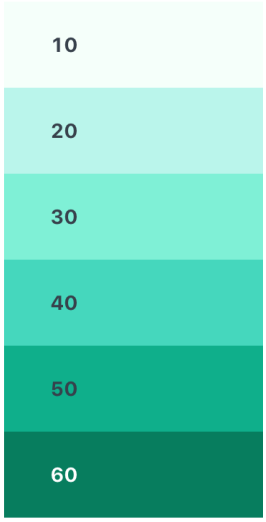


Figura 28

iv. Layout

En el prototipo de baja fidelidad o wireframe se ha desarrollado el layout para optimizarlo al diseño de la forma más eficaz.

De esta forma, se han distribuido todos los elementos necesarios, es decir, cajas de información, botones, iconos y contenidos de las diferentes pantallas.

Se ha creado una malla básica, localizando una barra superior de herramientas, una barra inferior de navegación y utilizando la sección central como área de contenidos

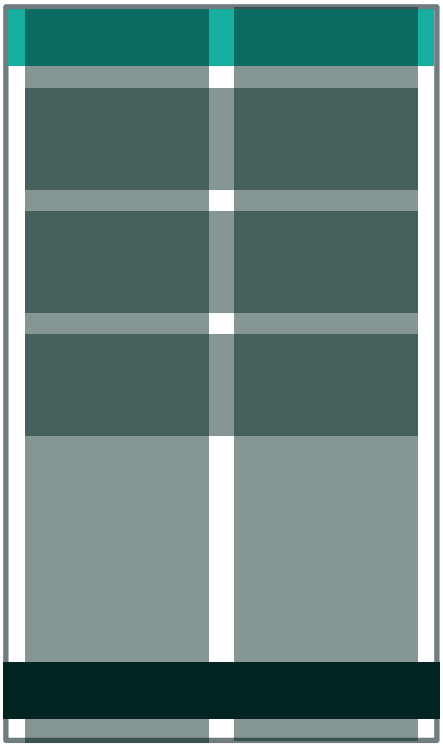


Figura 29

v. Botones

Para continuar con el flujo principal y el desarrollo correcto de la acción, se guía a los usuarios utilizando botones que resaltan las acciones principales que pueden realizar.

Los tamaños y tipos de botones se han priorizado para destacar a los usuarios cuáles son los movimientos naturales más importantes.

El texto del botón comunica exactamente lo que sucederá cuando el usuario interactúe con él, a través de etiquetas procesables, como "*Añadir vivienda*" y "*Configurar permisos*".

Se evitan las explicaciones largas en el texto de los botones, utilizando texto breve y claro.

Los botones se han desarrollado en tres tamaños (grande, normal y pequeño) y en dos tipos, primario y secundario, con versiones sutiles en tonos más claros para mostrar acciones que destaquen tanto, evitando llamar la atención.

Los botones primarios son los mejores para la acción primaria única en la pantalla. Todas las acciones restantes pueden ser botones secundarios u otro componente como las selecciones (en *calendario*, por ejemplo).

vi. Iconografía

La iconografía usa símbolos para representar directamente un objeto o una acción.

Usándose con moderación proporcionan claridad en la interfaz y reducen la carga cognitiva, orientando al usuario visualmente.

Los iconos proporconarán principalmente un acompañamiento visual a otros componentes de la interfaz de usuario, llamando la atención sobre acciones específicas.

Figura 30

El estilo es plano y con poco detalle, con un grosor mínimo de 2 px en los trazos, manteniendo la gama cromática y los tonos neutros en contraste con el fondo.

vii. Icon App

Se ha decidido utilizar un icon app donde aparezca el logotipo, sin isologo asociado.

DOOD proviene de la unión de las palabras "*Door*" y "*Open*".

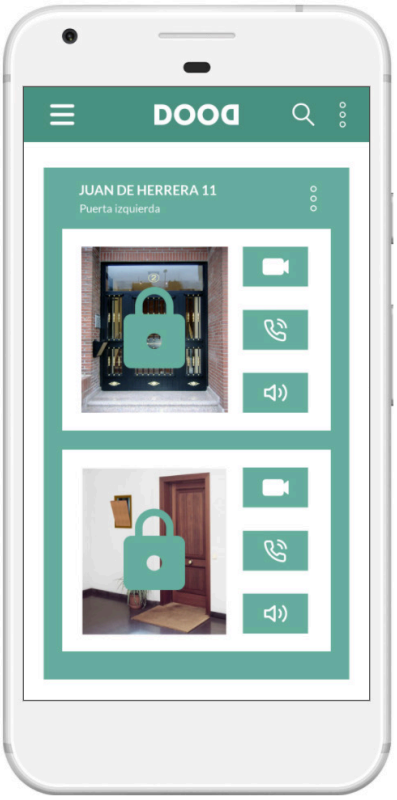
Figura 31

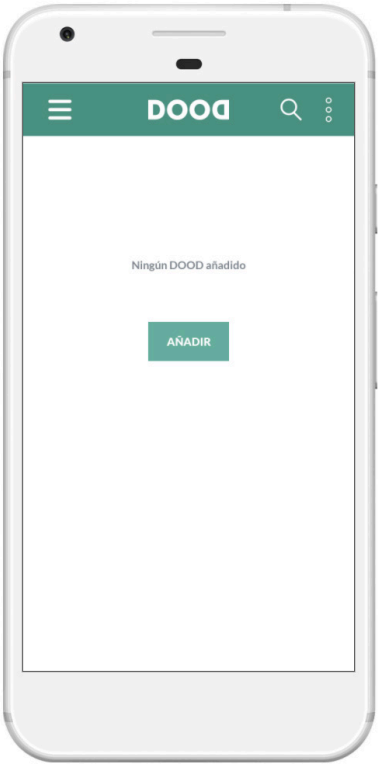
De esta forma, sigue el estilo de otras marcas, como Booking, plataforma que podría generar posibles usuarios del sistema al tratarse de un nicho de mercado asociado al alquiler de viviendas.

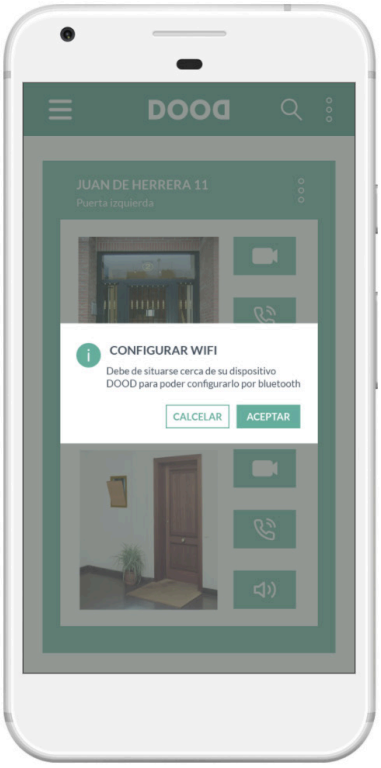
f. PROTOTIPO

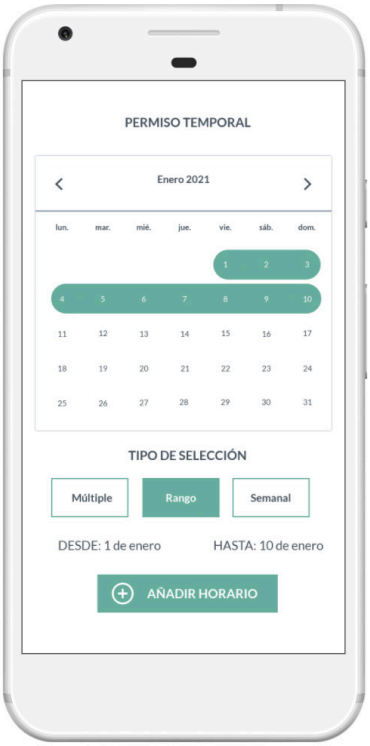
Tras el desarrollo en baja fidelidad del apartado anterior, se decide invertir tiempo en producir un prototipo lo más fiel posible a la realidad para que, al ser testeado por potenciales usuarios, la navegación sea más atractiva e interesante, ya que no se obtiene el mismo resultado de las pruebas con usuarios utilizando wireframe que utilizando imágenes de alta calidad, donde se puede plasmar con más detalle el trabajo realizado en etapas anteriores. Para la realización de las pantallas se han utilizado **Adobe Illustrator**.

Se muestran a continuación algunas capturas de pantalla del prototipo en alta fidelidad para que se pueda apreciar el trabajo realizado:




DOOD
Ningún DOOD añadido
AÑADIR


DOOD
JUAN DE HERRERA 11
Puerta izquierda
CONFIGURAR WIFI
Debe de situarse cerca de su dispositivo DOOD para poder configurarlo por bluetooth
CALCELAR
ACEPTAR


PERMISO TEMPORAL
Enero 2021
lun. mar. mié. jue. vie. sáb. dom.
TIPO DE SELECCIÓN
Múltiple
Rango
Semanal
DESDE: 1 de enero
HASTA: 10 de enero
AÑADIR HORARIO

PERMISO TEMPORAL
L M X J V S D
TIPO DE SELECCIÓN
Múltiple
Rango
Semanal
AÑADIR HORARIO
DESDE: 11:00
HASTA: 13:00
GUARDAR

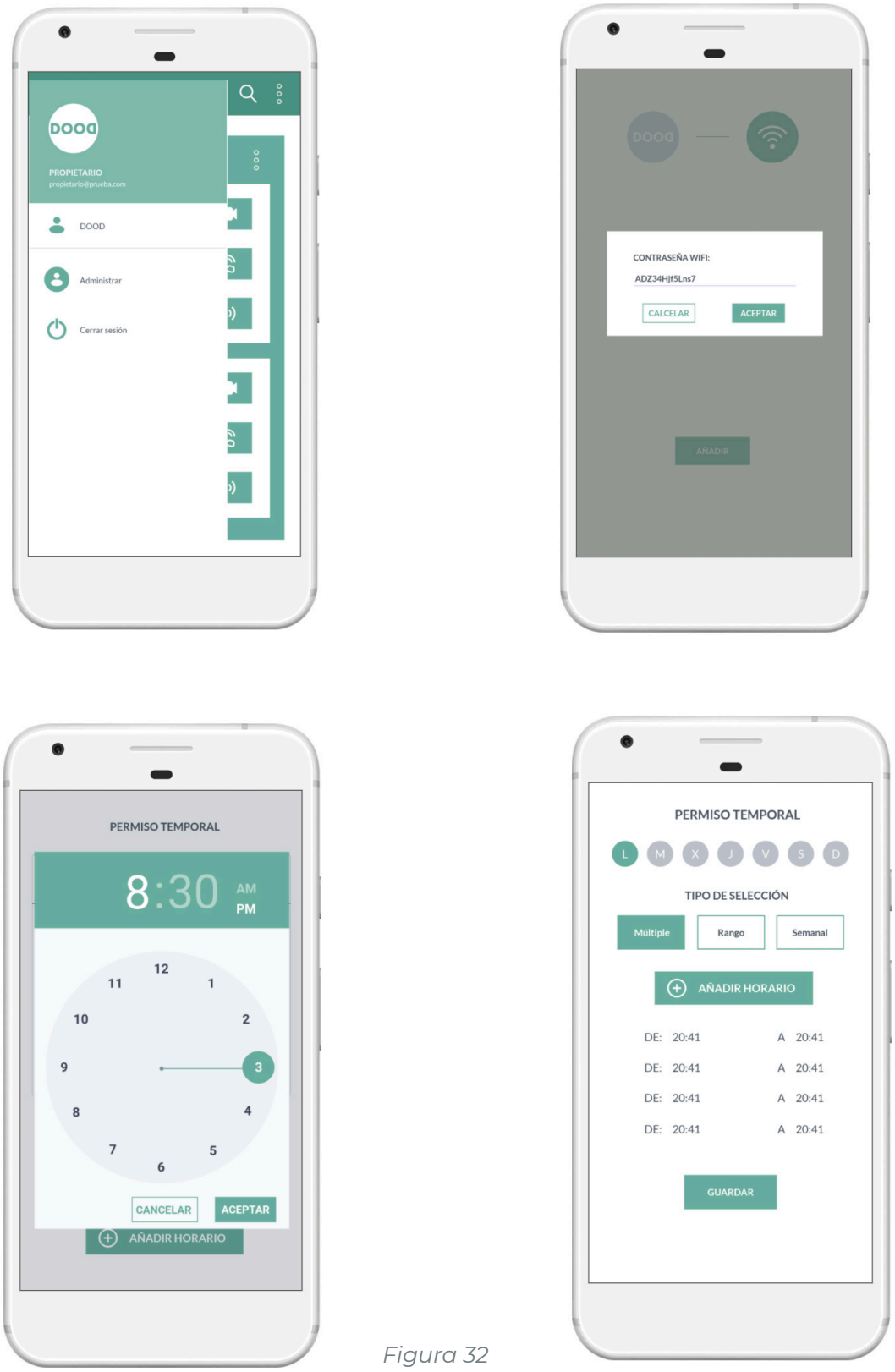

DOOD
PROPIETARIO
propietario@prueba.com
DOOD
Administrar
Cerrar sesión
CONTRASEÑA WIFI:
ADZ34Hjf5Lns7
CALCELAR
ACEPTAR
AÑADIR
PERMISO TEMPORAL
8:30
AM
PM
12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CANCELAR
ACEPTAR
AÑADIR HORARIO
PERMISO TEMPORAL
L M X J V S D
TIPO DE SELECCIÓN
Múltiple
Rango
Semanal
AÑADIR HORARIO
DE: 20:41 A 20:41
DE: 20:41 A 20:41
DE: 20:41 A 20:41
DE: 20:41 A 20:41
GUARDAR

Figura 32

7

EVALUACIÓN

En esta última fase del proyecto, se utilizarán varias técnicas para obtener información sobre los diseños del prototipo realizado, con el objetivo de mejorarlos, evaluarlos e intentar detectar errores.

Se emplearán dos de los métodos más utilizados, la evaluación heurística y el test de usuarios. Tras los resultados obtenidos, se revisará el prototipo por si fuera necesario realizar cambios y mejoras.

a. EVALUACIUÓN EURÍSTICA

La evaluación heurística se trata de una técnica que consiste en utilizar un conjunto de reglas y principios de usabilidad para estudiar y analizar interfaces de usuario. Estas reglas y principios están creados por expertos en la materia, y existen para diferentes tipos de interfaces y sistemas interactivos. Jakob Nielsen es quién desarrolló este método, aunque hay muchos otros autores que han trabajado en la materia, como Mayhey o Schneiderman.

Para la evaluación del prototipo se ha escogido el publicado por Molich y Nielsen en 1990 [12]. Este método utiliza 10 reglas generales para identificar los posibles problemas de usabilidad del interfaz.

1.Visibilidad del estado del sistema: El sistema siempre debería mantener informados a los usuarios de lo que está ocurriendo, a través de retroalimentación apropiada dentro de un tiempo razonable. En este prototipo se ha utilizado diferentes técnicas para mantener al usuario informado, por ejemplo, se recibe retroalimentación una vez el usuario utiliza alguno de los botones, en este caso de los iconos laterales que simbolizan la llamada desde el telefonillo, la videollamada o el timbre, pulsado se muestra en color y no pulsado se queda en gris. En el menú principal situado en la parte superior de la pantalla, se indica en color verde oscuro distinto al apartado por el que esté navegando el usuario (la tarjeta de la vivienda) y siempre mantendrá dicho color corporativo. Otro ejemplo se localiza en el apartado "*Calendario*", donde se marca del color dominante la elección del periodo temporal de acceso.

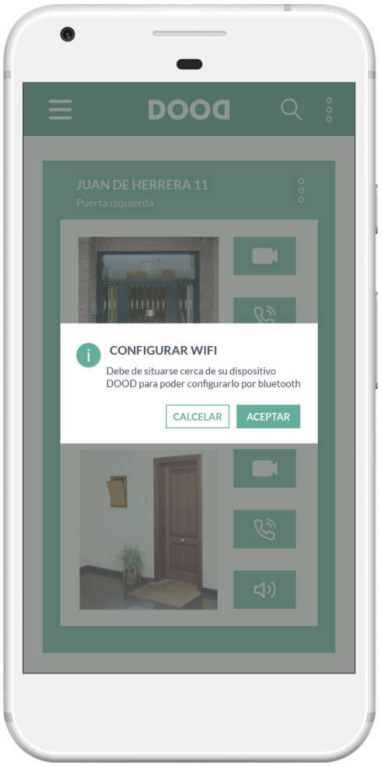


Figura 33

2.Relación entre el sistema y el mundo real: En el sistema se utilizará lenguaje que sea familiar para el usuario. Para ello se siguen las convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico. Se han utilizado de una librería para desarrolladores con la intención de que sean lo más familiares posibles. Por ejemplo, el icono del "*Calendario*", extendido en todo tipo de apps para indicar el apartado con el mismo nombre, o el del "*Perfil de usuario*". Se utilizan también las flechas "*Adelante*" y "*Atrás*" para indicar *cuando* un usuario quiere avanzar o retroceder en el mes que visualiza.

3.Control y libertad de usuario: En ocasiones los usuarios pueden elegir funciones del sistema por error y será necesaria una "*salida de emergencia*". Ésta deberá estar marcada de forma clara para ser fácilmente reconocible y evitar el estado no deseado al que accedió el usuario, sin tener que pasar por una serie de pasos. Se deben apoyar las funciones de deshacer y rehacer. Para cumplir con esta regla, si se selecciona cualquier menú, se puede salir del mismo pulsando fuera de esa pantalla.

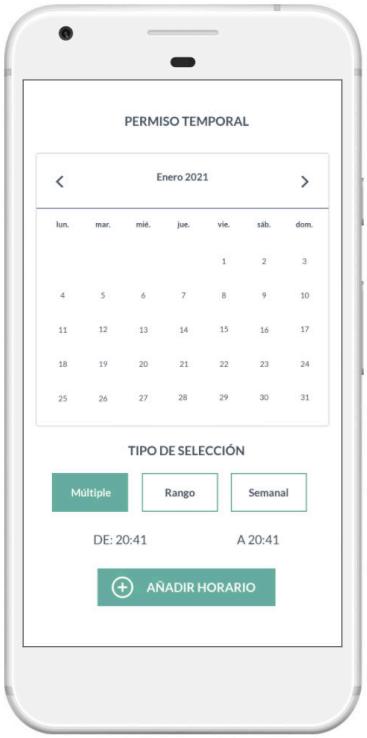


Figura 34

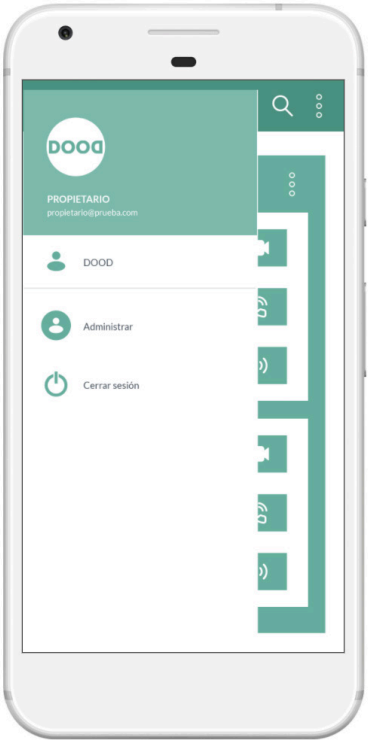


Figura 35

4.Consistencia y estándares:
Los usuarios no deberían cuestionarse si acciones, situaciones o palabras diferentes significan en realidad la misma cosa; siga las convenciones establecidas. En el caso de esta aplicación, se mantiene de forma coherente un estándar de color, los tamaños de los botones, de iconos y de textos, buscando la fácil comprensión de los accesos a los menús y las acciones que el usuario puede realizar en la apllicación.

5.Prevención de errores:
Es mejor realizar un diseño cuidadoso que prevenga la ocurrencia de problemas que un buen diseño de mensajes de error. Por otra parte, en el apartado de "*Añadir vivienda*" se incluye la funcionalidad para la prevención de errores: una ventana modal en caso que el usuario pulse "*guardar*" sin haber introducido ningún dato.

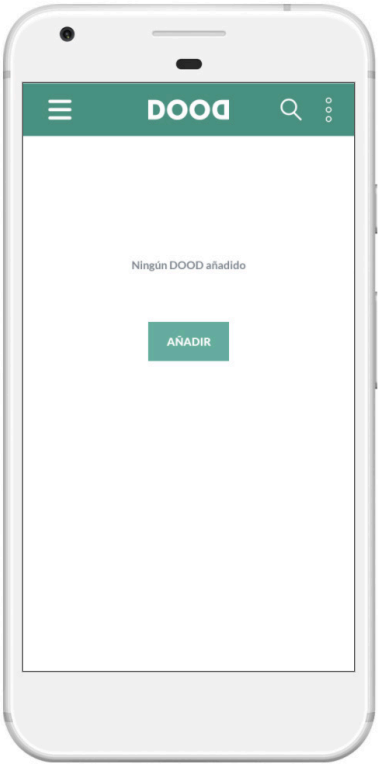


Figura 36

6.Reconocimiento antes que recuerdo: Se deben hacer visibles los objetos, acciones y opciones.
El usuario no tendría que recordar la información que se le da en una parte del proceso, para seguir adelante. Las instrucciones para el uso del sistema deben estar a la vista o ser fácilmente recuperables cuando sea necesario.
En la pantalla donde es importante que el usuario confirme una acción pulsando el botón "*guardar*", se mantiene siempre visible para que el usuario tenga presente dicha acción.

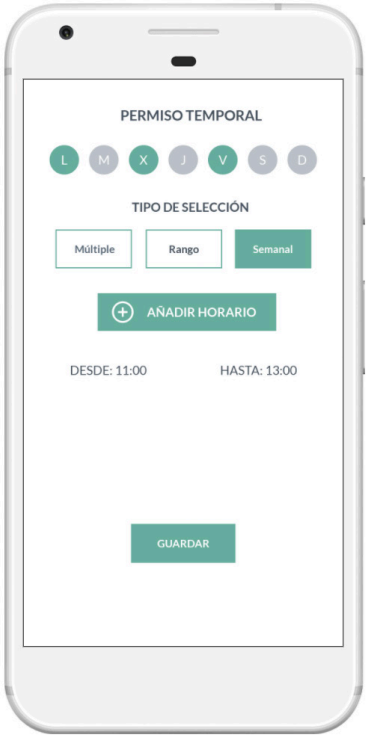


Figura 37

7.Flexibilidad y eficiencia de uso: La presencia de aceleradores, que no son vistos por los usuarios novatos, puede ofrecer una interacción más rápida a los usuarios expertos que la que el sistema puede proveer a los usuarios de todo tipo. Se debe permitir que los usuarios adapten el sistema para usos frecuentes, ya que utilizan diferentes caminos para acceder a un mismo destino. Los usuarios más experimentados a la hora de realizar la tarea de eliminación de un usuario o vivienda podrán realizarlo directamente desde la ficha de lista con el gesto "*swipe*" (deslizar hacia la izquierda), y no será necesario acceder a editar para ir al botón eliminar.

8.Estética y diseño minimalista: Los diálogos no deben contener información que sea irrelevante o poco usada. Cada unidad extra de información en un diálogo, compite con las unidades de información relevante y disminuye su visibilidad relativa. Se ha sintetizado al máximo el texto de los elementos interactivos, para evitar confusiones y distracciones. Se han seguido las guías de desarrollo del sistema operativo, tomando como referencia las acciones predefinidas: "*cancelar*", "*aceptar*", "*ok*"... Sí que se ha incluido un título y subtítulo en las ventanas modales de advertencia, a la hora de prevenir de un error al usuario.

9.Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores: Los mensajes de error se deben entregar en un lenguaje claro y simple, indicando en forma precisa el problema y sugiriendo una solución constructiva al problema. Se incluyen mensajes de advertencia en las acciones que se creen que pueden ser no intencionadas, o que quizá puedan provocar un error al usuario. Se han utilizado ventanas modales en ciertas acciones para confirmar con el usuario la acción que quiere realizar, aportándole más información de la que inicialmente aparece en la pantalla. Por otra parte, se desactivan botones mientras el usuario no introduzca ciertos datos que se le piden, por ejemplo la clave wifi, con el objetivo de que complete toda la información necesaria y que no avance con datos incompletos que puedan dar un error posterior.

10. Ayuda y documentación: Incluso en los casos en que el sistema pueda ser usado sin documentación, podría ser necesario ofrecer ayuda y documentación. Dicha información deberá ser fácil de buscar, estar enfocada en las tareas del usuario, con una lista concreta de pasos a desarrollar y no ser demasiado extensa.
Como se ha pensado desde un primer momento que es necesaria una guía rápida de uso, se ha incluido un tutorial a través del cual se indican los principales apartados de la aplicación. El usuario puede en cualquier momento acceder desde el menú "*Tutorial de instalación*" si necesita consultar alguna de las opciones. También existe un soporte en línea en forma de chat para dar apoyo al usuario en caso de necesidad.

b. TEST DE USUARIOS

Desde el inicio se ha fijado como objetivo crear un prototipo interactivo de una aplicación android que permita gestionar el control de accesos y donde poder realizar pruebas reales con usuarios target.

Tras el trabajo realizado, se ha podido generar una simulación real de lo que son las principales funcionalidades de la herramienta. Para este punto, se ha utilizado una de las técnicas dentro del proceso DCU pensada para evaluar con usuarios reales si el modelo del prototipo se ha realizado correctamente, realizando un test de usuarios presencial, donde evaluador y participante se encuentran en la misma ubicación, y donde tendremos la posibilidad de observar los comportamientos de varios usuarios en el uso del prototipo. El objetivo de este método de evaluación consiste en obtener información mediante el uso de la herramienta por usuarios potenciales. Se busca comprobar cuáles son los posibles errores en caso de que existan, cuáles pueden ser las mejoras a implementar, evaluar el diseño, el contenido, la navegación y la utilidad de la misma...

Para la realización de la prueba se ha utilizado el programa "*Marvel APP*", que ofrece una simulación de un dispositivo móvil por lo que la experiencia del usuario es prácticamente la misma que si probase la aplicación en un dispositivo real.

Se puede visitar la simulación en la siguiente dirección:

https://marvelapp.com/prototype/271i08hg

También se ha grabado un vídeo explicativo de poco más de minuto y medio con las funciones principales de la aplicación. La intención inicial ha sido incluirlo como videotutorial dentro de la propia app, pero no se ha conseguido que el link funcione dentro del simulador. Se puede ver el vídeo aquí.

i. Estructura del Test

Para la realización del test de usuarios se ha llevado a cabo inicialmente un apartado de introducción, poniendo en situación al usuario y explicando el contenido de la prueba. Se le indica el objetivo de la misma, las instrucciones, y algunas pautas importantes como son que haga cualquier comentario en alto, ya que no se le está evaluando a él, sino a la aplicación, dejando claro que no hay respuestas correctas o incorrectas.

En el punto uno se realizan las preguntas sociodemográficas con el objetivo de clasificar al usuario dentro de un grupo concreto. Debe de informar de su género, edad, nivel de estudios finalizados, profesión y otras preguntas relacionadas con la tecnología y con su interés por la domótica.

El punto dos es una prueba durante 10 minutos de utilización libre de la aplicación. Se indican algunas pautas para que no se sienta extraño con el manejo del prototipo, pero en ningún caso se guía sobre la APP, salvo por la visualización del videotutorial una vez llega a la pantalla destinada a ello. Con esta prueba se pretende evaluar la facilidad de uso por primera vez sin ningún tipo de ayuda más de la que ofrecen las propias funcionalidades de la aplicación.

En el punto tres se prueba a completar cuatro tareas específicas focalizadas en alguna de las funcionalidades de la aplicación. Se ha valorado si los usuarios tienen éxito o no en la ejecución de dichas tareas, el tiempo total dedicado en completarlas, y anotaciones que puedan resultar interesantes de analizar a posteriori.

En el último punto se realizan preguntas cerradas y abiertas referentes a las cuatro áreas principales: contenido, navegación, diseño y utilidad.

ii. Resultados del Test

Se ha realizado el test con cinco personas, dos hombres y tres mujeres. Los hombres tienen 56 (informático) y 33 años (ingeniero), y las mujeres 64 (bibliotecaria), 27 (profesora de infantil) y 16 (estudiante). Los diferentes perfiles enriquecen la información recabada para el estudio. Todos disponen de smartphone con sistema operativo android. Su relación con el uso de la tecnología es bastante diversa, aunque todos la manejan a nivel usuario.

1. Uso libre de la aplicación

El hecho de que los cinco sujetos participantes estén habituados al uso de la tecnología ha influido en los resultados tan óptimos, ya que si no fueran usuarios habituales hubiesen tenido más problemas en navegar por los diferentes apartados y llegar a todas las funcionalidades que la APP ofrece. Si bien, no es fácil navegar por un prototipo con funcionalidades limitadas,

El tiempo medio de navegación fue de 10:06 min. Todos pudieron acceder a la herramienta y navegar por algunos de los apartados. tres de los cinco usuarios prefirieron ver el videotutorial, y dos de ellos no.
En general están contentos con lo que han visto de la herramienta, pero tienen ciertas dudas a nivel de contenido (dónde encontrar qué). Sobre todo en la parte de gestionar los permisos.

2. Tareas específicas

Se ha tenido en consideración varios factores para realizar la evaluación de este apartado, como el tiempo y la consecución de la tarea en una escala de tres valores:
- **Éxito:** Si la tarea se ha completado correctamente en el tiempo máximo establecido.
- **Falso éxito:** Si el usuario cree que ha completado la tarea, pero en realidad no lo ha hecho.
- **Error:** Si el usuario no ha podido completar la tarea en el tiempo máximo establecido.

La toma de medidas durante el estudio ha sido estricta para conseguir la mayor calidad en la información, no dando por válidos algunos casos en los que, por el uso de un prototipo, la tarea fue más complicada.

De las cuatro tareas que se han indicado, tan sólo una tiene un 100% de éxito entre los usuarios. Es decir, solo en una se ha completado la tarea satisfactoriamente en el tiempo máximo establecido.

3. Cuestionario final

Al finalizar la prueba se ha realizado un cuestionario con una serie de preguntas en relación a las cuatro áreas principales, con tres preguntas cerradas de respuesta "*SÍ/NO*" y una abierta, permitiendo a los usuarios comentar sus impresiones. Los resultados obtenidos han sido:

Contenido: A todos les parece útil utilizar el móvil para acceder al domicilio sin la necesidad de llaves, pero les preocupa qué puede ocurrir si se quedan sin batería, les roban el teléfono o se cae el wifi. Si bien no son problemas directos de la funcionalidad de la app, se buscará una alternativa a dichas cuestiones.

Navegación: No se aprecia dificultad de navegación ni en su valoración está reflejado que les resulten complicadas las acciones a ejecutar, pero al ser la primera toma de contacto no hay fluidez para realizar algunas tareas. La ventaja principal es que todos los usuarios utilizan en su smartphone el sistema operativo Android, lo que propicia que se sientan cómodos con la interfaz.

Diseño: El diseño les resulta atractivo, consideran el color utilizado acertado y no han tenido problemas para visualizar textos, aunque a los de mayor edad les gustaría poder ajustarlo como lo hacen en la aplicación whatsapp.

Utilidad: Todos aprecian un gran potencial en la aplicación y sus funcionalidades: La bibliotecaria para las visitas de sus familiares, el informático porque tiene dos pisos que alquila en airbnb, el ingeniero porque es adicto a la innovación tecnológica, la profesora para poder gestionar entregas de paquetes sin estar en el domicilio y la estudiante para no tener que llevar las llaves encima nunca más.

8

CONCLUSIONES

El análisis previo realizado ha ayudado a recopilar información de aplicaciones similares existentes actualmente en el mercado. De dicho estudio se han extraído como referencia las ideas más interesantes para los usuarios y se han tenido en cuenta las posibles carencias, errores o problemas que se han detectado y que hacen que la experiencia del usuario no sea la esperada: textos que no se visualizan, feedback de los elementos con el usuario, limitaciones de espacio...

Tras este estudio, se puede afirmar que el IoT será un elemento más del día a día, y se convertirá en un componente estratégico para los negocios. Con los datos recopilados se revela que será fundamental en los procesos de toma de decisiones, otorgando más agilidad a las acciones. Conseguirá ahorrar costes y aumentar la seguridad, mejorando procedimientos y logrando empresas más innovadoras y productivas, así como permitiendo a los usuarios particulares optimizar procesos diarios repetitivos, ofreciendo de este modo mayor tiempo libre a los mismos y un considerable descenso de costes gracias al ahorro energético.

El principal problema encontrado es la reticencia que puedan tener los usuarios al cambio, debido a la falta de información y a la escasez de tecnología referente a IoT. Sin embargo, y como se ha comentado, el potencial crecimiento exponencial de este sector propiciará la creación de más aplicaciones y dispositivos IoT, lo que afianzará la confianza de los consumidores.

Por ello, y dado que la aplicación creada permite utilizarse tanto en el ámbito doméstico como profesional, se puede afirmar que su desarrollo contribuye a la mejora y el avance de la sociedad actual y futura.

Una vez realizado el test con usuarios y como punto final al proyecto, se procede a realizar el análisis final del trabajo realizado.

El mayor desafío ha sido integrar todas las funcionalidades que se habían manifestado necesarias en las fases anteriores de la metodología utilizada para que el producto final cumpliera las expectativas de los usuarios.

Una de las deducciones a las que se ha llegado durante el estudio es la necesidad de mantener al usuario en el centro del proceso de diseño para su óptimo desarrollo y a asumir la diversidad de opiniones que pueden surgir de una sola idea.
Sin tener en cuenta la opinión de varios usuarios, el resultado final estaría condicionado a la experiencia de uno mismo, y no basado en los diferentes perfiles que utilizarán la herramienta. Por ello se considera que es fundamental contar con

el mayor número posible de personas que puedan aportarnos opiniones y conocimiento dentro de su propia experiencia en el uso de aplicaciones.

Los apartados más difíciles de llevar a cabo han sido los que hacían referencia a la participación de personas en alguna de las fases del proyecto: entrevistas y cuestionarios, test de usuarios y recopilación de funcionalidades. A pesar de todo, se han completado todos los objetivos, tanto generales como específicos, y se ha conseguido obtener un producto final muy similar del que sería la aplicación real.

Utilizar la filosofía DCU como base para el proyecto, ha ayudado a establecer una planificación ordenada en tiempo y dedicación, ya que este proceso fija una estructura definida. Además, esta metodología permite flexibilidad en cada una de las fases para profundizar lo necesario, adaptándose a la temática.

Las líneas de trabajo futuro se basarán en la iteración entre fases, trabajando soluciones a los problemas planteados por los usuarios en los test.

En conclusión, los objetivos de este trabajo han sido siempre ambiciosos, con el fin de adecuarse a un producto final real y, tras revisar el trabajo finalizado, se ha cumplido con el cometido en su totalidad.

9

FIGURAS

FIGURAS

Figura 1: Análisis DAFO
Figura 2. Tabla de recursos
Figura 3. Diagrama de Gantt
Figura 4. Timing
Figura 5. Estructura del proceso de Design Thinking (Fuente https://senorcreativo.com/)
Figura 6. Estructura del proceso de DCU
Figura 7. Flujo de trabajo en un desarrollo iterativo
Figura 8. Tamaño de elementos táctiles (Fuente: Workköholics)
Figura 9. Recomendación de tamaño de botones para diseñadores (Fuente: Apple)
Figura 10. Porcentaje de errores de interacción táctil (Fuente: Microsoft)
Figura 11. Gestos básicos de interacción (Fuente: lukew.com)
Figura 12. Zonas de interacción del pulgar (Fuente: gizmodo.com.au)
Figura 13. Medidas de la pantalla y resolución de smartphones (Fuente: norfipc.com)
Figura 14. Infografía de edad de encuestados
Figura 15. Porcentaje de resultados de las respuestas de la encuesta
Figura 16. Infografía de precio máximo que el usuario está dispuesto a pagar
Figura 17. Distintas pantallas de la interfaz de HomyHub
Figura 18. Distintas pantallas de la interfaz de Ring
Figura 19. Distintas pantallas de la interfaz de August Home
Figura 20. Distintas pantallas de la interfaz de Equiva Lock
Figura 21. Card Sorting
Figura 22. Value Proposition Canvas
Figura 23. Customer Journey Map
Figura 24. Personas
Figura 25. Escenario 1 María Isabel
Figura 26. Escenario 2 María Isabel
Figura 27. Árbol de contenidos
Figura 28. Gama cromática
Figura 29. Layout
Figura 30. Ejemplo de iconos
Figura 31. Icon App
Figura 32. Prototipo de Alta Fidelidad
Figura 33. Aviso configurar wifi de la app
Figura 34. Permisos temporales de la app
Figura 35. Perfil general de la app
Figura 36. Pantalla añadir DOOD
Figura 37. Permiso temporal semanal

10

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- SÁENZ HIGUERAS, NITA; VIDAL OLTRA, RUT: Redacción de textos científicotécnicos. Barcelona

- CALLEJA GARCÍA, CARLA; SIERRA TAULÉ, NÚRIA. Cómo abordar el trabajo final del grado de Diseño y Creación Digital en seis sencillos pasos. Recurso de aprendizaje UOC.

- BENEITO MONTAGUT, ROSER. Presentación de documentos y elaboración de presentaciones. Recurso de aprendizaje UOC. P08/89018/00446

- HASSAN-MONTERO, Y.; ORTEGA-SANTAMARÍA, S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009, 73pp. ISBN: 978-84-692-3782-3.

- MEMBRIVES, JUDITH. La importancia estratégica del diseño centrado en las personas. Mosaic [en línea], (noviembre 2019), no. 176. ISSN: 1696-3296. DOI: https://doi.org/10.7238/m.n176.1951

- [1] VALDEOLMILLOS, CELIA: El mercado del hogar inteligente crecerá por encima del 25% en 2019, (abril 2019), Blog MCPRO: https://www.muycomputerpro.com/2019/04/01/mercado-hogar-inteligente-2019 [en línea]

- [2] ESIC BUSINESS & MARKETING SCHOOL. Hiperconectividad: datos, cifras, uso, y retos del IoT en Digital Business (enero 2018), art. https://www.esic.edu/rethink/marketing-y-comunicacion/hiperconectividad-datos-cifras-uso-retos-del-iot-digital-business [en línea]

- [3] LET 'S 4 MARKETING. El impacto del Internet de las Cosas (IoT) y sus aplicaciones, (septiembre 2019). Blog LetsMarketing. https://www.letsmarketing.com/uncategorized/el-impacto-del-internet-de-las-cosas-iot-y-sus-aplicaciones/ [en línea]

- [4] MEGNA, LENADRO: Orígenes de la metodología UX (parte 2). Blog D.Lateral. https://disenolateral.com/blog/origenes-de-la-metodologia-ux-2/ [en línea]

- [5] VILLAMOR, CRAIG; WILLIS, DAN; WROBLEWSKI, LUKE (abril 2010). Touch gesture reference guide. https://www.lukew.com/ff/entry.asp?1071 [en línea]

- [6] HOOBER, STEVEN. How Do Users Really Hold Mobile Devices? (febrero 2013). Blog uxmatters. https://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/02/how-do-users-really-hold-mobile-devices.php [en línea]

- [7] LOMAS, NATASHA: Smartphone screens find their size sweet spot, (mayo 2017). Blog TechCrunch. https://techcrunch.com/2017/05/31/phables-are-the-phuture/ [en línea]

- [8] PÉREZ, ENRIQUE. ¿Qué es Material Design?, (noviembre 2014). Art. de opinión en 'El Androide Libre'. https://elandroidelibre.elespanol.com/2014/11/que-es-material-design.html [en línea]

- [9] FRÍAS, NAGORE. Una mirada a la evolución del diseño de interfaz, (junio 2015). Bilbao: Workoholics Blog. https://www.workoholics.es/evolucion-del-diseno-de-interfaz/ [en línea]

- [10] GARCÍA, JORDI. Qué es el flat design o diseño plano, (septiembre 2013). Departamento de Internet Blog. https://www.departamentodeinternet.com/que-es-flat-design-diseno-plano/ [en línea]

- [11] *Cita*: Norman, D.A. (1988). The Psychology of Everyday Things. Basic Books.

- [12] FINELLI, FERNANDO. 10 reglas heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen, (junio 2011). Blog Braintive. http://www.braintive.com/10-reglas-heuristicas-de-usabilidad-de-jakob-nielsen/ [en línea]