

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

ESIT

**Máster universitario en Diseño de Experiencia
de Usuario**

APPARCA

Diseño de una aplicación para encontrar
aparcamiento

Trabajo Fin de Máster

Presentado por: Ávalos Galán, Carolina

Director/a: Madrid López, Rafael Ignacio

Ciudad: Madrid

Fecha: 19 de septiembre de 2019

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Motivación.....	9
1.2. Planteamiento del problema.....	9
1.3. Estructura del trabajo	10
2. ESTADO DEL ARTE.....	11
2.1. La actividad de buscar aparcamiento	11
2.1.1. Problema social.....	12
2.1.2. Problema ambiental	12
2.1.3. Problema económico	13
2.2. Soluciones tecnológicas al problema del aparcamiento.....	14
2.2.1. Introducción.....	14
2.2.2. Aplicaciones específicas	14
2.2.3. Aplicaciones alternativas.....	16
2.3. Tecnologías implicadas en la solución.....	20
2.3.1. Tecnología móvil	21
2.3.2. Bases de datos	21
2.3.3. Sensores	22
2.4. La experiencia de usuario en las aplicaciones de conducción	24
3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	27
3.1. Objetivo general	27
3.2. Objetivos específicos.....	27
3.3. Metodología	28
3.3.1. Fase de análisis	28
3.3.2. Fase de diseño.....	30
3.3.3. Fase de evaluación	31
4. DESARROLLO.....	33
4.1. Fase de análisis	33

4.1.1.	Encuesta	33
4.1.2.	Entrevista	42
4.1.3.	Análisis comparativo (<i>Benchmark</i>).....	45
4.2.	Fase de diseño.....	59
4.2.1.	<i>Personas</i> y escenarios	59
4.2.2.	User journey mapping	63
4.2.3.	Arquitectura de la información	64
4.2.4.	Prototipado	66
4.3.	Fase de evaluación.....	85
4.3.1.	Test de usabilidad	85
5.	CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	90
6.	REFERENCIAS.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Uso del móvil para la movilidad	14
Figura 2. Google Maps - Home.....	17
Figura 3. Google Maps - Aparcamiento	18
Figura 4. Waze - Home	19
Figura 5. Waze - Estacionamiento.....	20
Figura 6. Encuesta – Edad.....	35
Figura 7. Encuesta – Género	35
Figura 8. Encuesta – Propiedad del vehículo	36
Figura 9. Encuesta – Medios de transporte	36
Figura 10. Encuesta – Condición del uso del vehículo	37
Figura 11. Encuesta – Búsqueda de referencias de aparcamiento	37
Figura 12. Encuesta – Uso de parkings de pago.....	38
Figura 13. Encuesta – Tiempo buscando aparcamiento	38
Figura 14. Encuesta – Frustración ante la búsqueda de aparcamiento	39
Figura 15. Encuesta – Existencia de un problema encontrando aparcamiento.....	39
Figura 16. Encuesta – Aplicaciones móviles	40
Figura 17. Encuesta – Aplicaciones de movilidad	40
Figura 18. Encuesta – App móvil para aparcar.....	41
Figura 19. Telpark – Home	46
Figura 20. Telpark – Gestión del parquímetro y parking.....	47
Figura 21. Parkopedia – Home y visión mapa	48
Figura 22. Parkopedia – Detalle aparcamiento.....	49
Figura 23. El Parking – Home	50
Figura 24. El Parking –Detalle parquímetro.....	51

Figura 25. <i>El Parking –Detalle aparcamiento</i>	52
Figura 26. <i>Easy Park – Home</i>	53
Figura 27. <i>Easy Park – Encontrar aparcamiento</i>	54
Figura 28. <i>Easy Park – Parquímetro</i>	55
Figura 29. <i>Benchmark- Comparación aplicaciones.</i>	58
Figura 30. <i>Personas - Nicolás Aguilar</i>	60
Figura 31. <i>Personas – Julia Fabré</i>	61
Figura 32. <i>Personas – Sonia Romero</i>	62
Figura 33. <i>User Journey Map</i>	63
Figura 34. <i>Flujo de la aplicación</i>	66
Figura 35. <i>Mockup - Home</i>	67
Figura 36. <i>Mockup – Resultado de búsqueda</i>	68
Figura 37. <i>Mockup – Detalle aparcamiento</i>	69
Figura 38. <i>Mockup – Navegación.</i>	70
Figura 39. <i>Mockup – Menú. Fuente</i>	70
Figura 40. <i>Mockup – Añadir vehículo</i>	71
Figura 41. <i>Mockup – Ajustes de búsqueda.</i>	71
Figura 42. <i>Flujo de pantallas</i>	72
Figura 43. <i>Prototipo – Iniciar sesión</i>	73
Figura 44. <i>Prototipo - Home</i>	74
Figura 45. <i>Prototipo – Preferencias de búsqueda</i>	75
Figura 46. <i>Prototipo – Resultado de búsqueda</i>	76
Figura 47. <i>Prototipo – Navegación por los aparcamientos</i>	77
Figura 48. <i>Prototipo – Resumen navegación</i>	78
Figura 49. <i>Prototipo – Detalle aparcamiento</i>	79
Figura 50. <i>Prototipo – Navegación</i>	80

Figura 51. Prototipo – Menú.....	81
Figura 52. Prototipo – Mis vehículos.....	82
Figura 53. Prototipo – Añadir vehículo - pasos.....	83
Figura 54. Prototipo – Añadir vehículo - resumen	84
Figura 55. Prototipo – Mis vehículos 2.....	85

RESUMEN

Uno de los problemas a los que se enfrenta la sociedad a diario es la dificultad de encontrar aparcamiento. Desde el punto de vista tecnológico, este proyecto propone el diseño de una aplicación móvil a través de la metodología DCU (Diseño Centrado en el Usuario) que cubra las necesidades de los usuarios.

Para la realización de este proyecto se ha trabajado con usuarios, con el objetivo de conocer las verdaderas necesidades a la hora de encontrar aparcamiento, sus preocupaciones y dificultades. Todo ello dando como resultado un prototipo, el cual ha sido validado.

El prototipo diseñado describe una aplicación de aparcamiento, que de manera sencilla permite saber las plazas y los aparcamientos disponibles en un destino, la probabilidad de encontrar aparcamiento y la ruta óptima al destino.

Palabras clave: APARCAMIENTO, CONDUCCIÓN, APP, DCU, UX

ABSTRACT

Finding parking is one of the difficulties that society has to face on a daily basis. From a technological point of view, this project aims to design a mobile application which fulfill users' needs, following the User Centered Design methodology.

To carry out this project, we have worked with users in order to know the real needs, difficulties and concerns when finding parking. All this resulting in a prototype which has been validated.

The designed prototype describes a parking application, which in a simple way allow users to know parking available in a destination, the probability of finding parking and a navigation to the optimal route to arrive to the destination.

Keywords: PARKING, DRIVING, APP, UCD, UX

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Motivación

Este proyecto nace como culminación de los estudios del Máster Universitario en Diseño de Experiencia de Usuario. Tiene como finalidad profundizar en los conocimientos abordados en el máster y reflejarlos en un diseño de producto que cumpla con las necesidades y objetivos de los usuarios a los que se dirige.

Como ingeniera multimedia y futura experta en diseño de experiencia de usuario, es inevitable buscar soluciones digitales a los problemas que nos rodean en el día a día. Y no cabe duda, que encontrar aparcamiento es una de las preocupaciones a las que se enfrenta nuestra sociedad.

Es en este punto donde nace la idea del proyecto con el objetivo de investigar las necesidades de los usuarios, sus frustraciones y contextos para llegar a una solución digital que, siguiendo lo aprendido en este máster, pueda aportar valor al mercado actual.

1.2 Planteamiento del problema

En los últimos años, encontrar aparcamiento en la ciudad se ha convertido en una de las principales preocupaciones de los ciudadanos. Se podría decir, que los conductores pasan una media de 3.500 horas de su vida buscando aparcamiento (*Ecologistas en acción, 2014*).

Lo que no solo afecta al estado de ánimo de la población, sino que además genera problemas ambientales y económicos.

Si el propio uso del coche conlleva unos niveles de contaminación, el problema de aparcamiento no hace más que aumentar este problema ya que el 20% del desplazamiento registrado proviene de vehículos que están buscando aparcamiento (*Ecologistas en acción, 2014*). Si pudiéramos asegurarnos de encontrar aparcamiento a la primera, el nivel de contaminación reduciría notablemente.

En este proyecto se pretende ayudar notablemente a los problemas causados por la escasez de aparcamiento en las ciudades, dando apoyo a los usuarios para evitar tener que dar varias vueltas para estacionar.

1.3 Estructura del trabajo

Para llevar a cabo el proceso del trabajo de una forma ordenada, el proyecto se ha organizado en los siguientes capítulos:

- **Capítulo 1: INTRODUCCIÓN**

La presente introducción hace el primer capítulo de este trabajo.

- **Capítulo 2: ESTADO DEL ARTE**

Este capítulo alberga el estado del arte y el contexto en el que se ubica este proyecto. Se estudian en este apartado los problemas alrededor de la actividad de aparcar, las soluciones tecnológicas que hay actualmente, así como las tecnologías y la experiencia de usuario implicadas en la solución.

- **Capítulo 3: OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

El tercer capítulo aborda los objetivos generales y específicos que se quieren conseguir con la realización del trabajo. Asimismo, también incluye una descripción de la metodología seguida durante el desarrollo.

- **Capítulo 4: DESARROLLO**

Es en este capítulo dónde se hace la contribución del trabajo, es decir, se llevan a cabo las aportaciones para alcanzar los objetivos. Se describen las investigaciones, las técnicas desarrolladas de diseño y la validación con usuarios.

- **Capítulo 5: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO**

En este apartado se mira con retrospectiva el trabajo realizado, se llegan a las conclusiones y se definen las líneas en las que se podría continuar trabajando en el futuro.

- **Capítulo 6: REFERENCIAS**

En el último capítulo se recogen todas las referencias consultadas para la realización del trabajo.

2 ESTADO DEL ARTE

2.1 La actividad de buscar aparcamiento

La movilidad facilita la accesibilidad de las personas a determinados lugares a los cuales desean desplazarse por determinados motivos. Es de gran importancia facilitar y potenciar la movilidad, pues es clave para el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos, así como de la comunidad.

Actualmente, la mayoría de los ayuntamientos, fomentan la movilidad mediante el uso de otro medio de transporte que no sea el vehículo privado a motor como puede ser el transporte público o el uso de transporte compartido.

Sin embargo, es el vehículo privado el que destaca como medio principal en los desplazamientos. En el día a día, para acudir al puesto de trabajo o centro de estudios, la preferencia por el transporte privado supone el 49,9% de los desplazamientos en Madrid, el 34,93% en Barcelona, el 40,30% en Valencia y hasta un 68% en la ciudad de Sevilla (*PONS, 2018*)

Son diversos los motivos por los que los ciudadanos eligen el automóvil frente al transporte público; la flexibilidad de horario, la comodidad, la disponibilidad, el recorrido personalizado y la rapidez son algunos de ellos. Asimismo, hay ocasiones en las no hay otra opción ya que la red de transporte público no cubre algunas zonas de las ciudades o porque, en ciudades pequeñas, carecen de gran despliegue de transporte público.

No obstante, el uso del vehículo privado también presenta algunos inconvenientes que los ciudadanos tienen que sufrir a diario, entre los que destaca la dificultad de encontrar aparcamiento.

Dentro del tiempo dedicado a la conducción, hay una parte que se podría denominar como “parásito”. El tiempo parásito es el requerido para el aparcamiento, entre otros, el cual supone hasta 75h anuales para los españoles (*Ecologistas en acción, 2014*).

Todo esto, genera un problema social, económico y ambiental tanto para el usuario como para la comunidad.

2.1.1 Problema social

La dificultad de encontrar estacionamiento se ha convertido en un punto clave de frustración en nuestra sociedad actual. Por primera vez, esta problemática aparece entre las diez principales preocupaciones de los madrileños según la Encuesta de Calidad de Vida y Satisfacción con los Servicios Públicos de la Ciudad de Madrid, por detrás de la limpieza, la contaminación y el tráfico (*Ayuntamiento de Madrid, 2019*).

En muchos municipios, sobretodo en las ciudades, el índice de vehículos frente a las plazas de aparcamiento disponibles es mucho mayor y esto se ha acentuado en los últimos años. La ampliación de aceras y zonas peatonales, la construcción de carril para ciclistas y la implementación de las normas de accesibilidad en los espacios públicos ha supuesto una gran pérdida de plazas en la vía pública.

Esta insatisfacción con la insuficiencia de aparcamientos públicos municipales ha crecido en los últimos años, afectando a los ciudadanos, tanto en los desplazamientos como en su propia zona residencial.

Los ayuntamientos, ofrecen la posibilidad a los residentes de obtener tarjetas para poder aparcar en la zona verde y azul de su barrio, pero no son suficientes. Por ejemplo, el ayuntamiento de Madrid tiene concedidas 153.916 tarjetas de residentes, pero solo hay 153.916 plazas disponibles, por lo tanto 80.252 vehículos se quedan sin posibilidad de estacionar cerca de su vivienda (*Ayuntamiento de Madrid, 2019*).

Es por ello, que los ciudadanos se sienten obligados a buscar un parking o garaje privado para su vehículo, siendo esto, en ocasiones imposible, en función de la distribución geográfica del barrio y de las ofertas disponibles.

2.1.2 Problema ambiental

Entre los retos a los que se enfrentan las ciudades, se encuentra la lucha contra la contaminación. La Agencia Europea del Medio Ambiente ha cifrado en 30.000 las muertes prematuras cada año, en España han fallecido por esta causa en la última década 93.000 personas. El dióxido de nitrógeno, liberado en la combustión de motores y calefacciones, supone “graves riesgos sanitarios” al empeorar el asma y la insuficiencia respiratoria, según alerta la Organización Mundial de la Salud (*PONS, 2018*).

Una de las principales causas de la contaminación en los centros urbanos es el tráfico, suponiendo el 40% de las emisiones totales de CO₂ (*Velázquez de Castro González, 2012*). Una parte del tráfico de las ciudades está producido por conductores buscando plazas de aparcamiento, lo que corresponde más del 20% del tiempo total del desplazamiento (*Ecologistas en acción, 2014*).

Por lo tanto, la escasez de plazas disponibles en las vías públicas hace que los conductores tengan que permanecer más tiempo en el vehículo buscando una plaza en el que poder aparcar, aumentando así la emisión de CO₂.

Los ayuntamientos, a través de diferentes medidas sociales tienen como objetivo reducir el tráfico y así disminuir este alto índice de contaminación. Aunque el ojo de estas medidas está puesto en potenciar alternativas de movilidad como el autobús, el metro y la bicicleta entre otros; el 53% de los españoles prefieren el coche como medio de transporte primario (*Foro de Movilidad, 2018*) y para ello también hay alternativas sostenibles.

Se entiende por movilidad sostenible, todos aquellos medios de transporte que usan combustibles sostenibles, como la electricidad o hidrógeno, o bien aquellos que permitan usar de la manera más eficiente la vía, como los vehículos autónomos, el *car-sharing*, las plataformas electrónicas... Según un estudio del Instituto Superior de Internet (ISDI), el 35% de los españoles usa a diario alguna de las opciones de la nueva movilidad entre las que destaca el coche eléctrico o híbrido como la alternativa preferida con el 73% (*PONS, 2018*).

Sin embargo, no soluciona el problema de aparcamiento, ya que estos vehículos sostenibles o no, deben estacionarse en algún punto.

2.1.3 Problema económico

La escasez de plazas de aparcamiento en la vía pública obliga a los ciudadanos a buscar alternativas para estacionar sus vehículos. Entre las opciones disponibles están la zona de aparcamiento regulado (zona ORA) con parquímetro y los parkings públicos y privados, siendo todas estas soluciones de pago.

Un estudio realizado en 2012 revela que los españoles gastan más de 62€ por cada 100 km de desplazamiento, en estacionar en los aparcamientos públicos o en la calle con parquímetros, sin contar los aparcamientos privados (*Ecologistas en acción, 2014*).

El problema surge cuando no todos los ciudadanos pueden permitirse gastar ese dinero en estacionar en una zona de pago, o bien no es su elección favorita. Un gran porcentaje de la población prefiere gastar un poco más de gasolina, dando varias vueltas a su destino, hasta encontrar una plaza libre.

2.2 Soluciones tecnológicas al problema del aparcamiento

2.2.1 Introducción

La tecnología forma una parte muy importante de nuestra vida y de cómo vemos y comprendemos el mundo. La sociedad actual busca en la tecnología soluciones para sus problemas cotidianos.

Según un estudio del Foro de Movilidad (2018), el 42% de los españoles utilizan el móvil para gestionar su movilidad, siendo los menores de 30 años los que más activos están (56%).

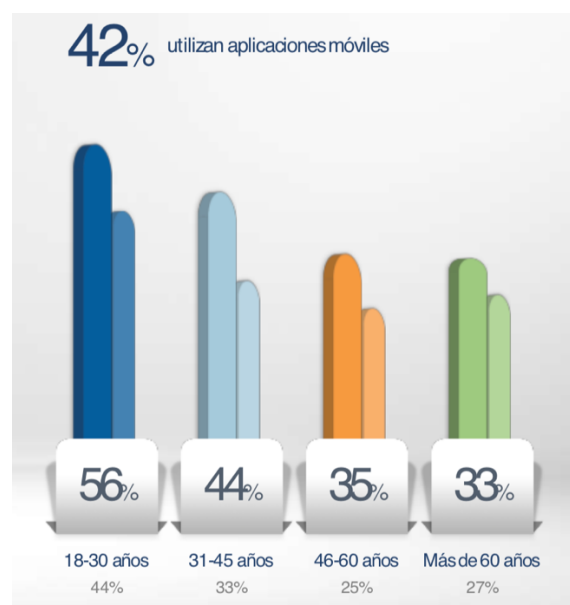


Figura 1. Uso del móvil para la movilidad. Fuente: Foro de Movilidad (2018)

2.2.2 Aplicaciones específicas

Actualmente existen en el mercado una serie de aplicaciones móviles que ofrecen a los ciudadanos diferentes soluciones para solventar el problema de encontrar aparcamiento.

A continuación, se exponen las distintas soluciones albergadas por tipología.

Aparcamientos regulados

Por un lado, encontramos aplicaciones que han optado por facilitar al usuario la gestión del aparcamiento regulado de las ciudades. Se encuentran la llamada zona ORA, en el que se encuentran las plazas marcadas de azul o verde, y los parkings públicos.

Algunas de las funcionalidades que ofrecen son:

- Pagar desde la aplicación
- Notificaciones de caducidad del ticket
- Prolongar el establecimiento
- Posibilidad de finalizar antes el establecimiento y pagar solo lo utilizado
- Gestionar las denuncias y multas
- Localizar la plaza en el mapa
- Consultar los precios de las zonas y horario

Estas aplicaciones están conectadas a los controladores de tráfico y ofrecen la posibilidad de tener el parquímetro desde el móvil con algunas funciones extra. En este grupo podemos encontrar aplicaciones como e-Park (<https://www.e-park.es/es/>), Telpark (<https://www.telpark.com/>), Parkopedia (<https://www.parkopedia.es/>) y El Parking (<https://elparking.com/>) entre otras.

Aparcamientos privados

Por otro lado, existen aplicaciones que dan respuesta al problema a través de la gestión de parkings privados y públicos de pago.

Su funcionamiento consiste en la reserva y pago de plazas. Informan de las plazas libres a tiempo real y los precios, algunos incluso ofrecen hasta un 60% de descuento para sus usuarios. La mayoría de estas aplicaciones permiten buscar un parking en función de la ubicación actual del usuario u otra introducida, e indicar el camino más corto para llegar a través de navegación.

Algunas de las aplicaciones de este sector son WeSmartPark (<https://www.wesmartpark.com/>) y Parkclik (<https://parclick.es/>).

Además, hay aplicaciones que unen esta solución con la gestión de los parquímetros ofreciendo una propuesta mucho más completa como son Parkopedia

(<https://www.parkopedia.es/>) o El Parking (<https://elparking.com/>). También podemos encontrar la propuesta, aún en fase de estudio, de Ford y Vodafone llamada Parking Space Guidance, aunque no es una app para móvil, pero si para el dispositivo del propio coche.

Alquiler de plazas a particulares

También existen aplicaciones como Parquo (<http://appteca.apps4citizens.org/parquo-alquiler-de-plazas-de-parking-entre-particulares/>) en las que el usuario el que ofrece plazas de aparcamiento a otros usuarios. Consisten, que particulares alquilen sus plazas de su garaje por periodos cortos de tiempo, puede ser durante el horario laboral o en vacaciones. Los usuarios se ponen en contacto y acuerdan el precio.

Otras soluciones

Un modo de acabar con la frustración de encontrar aparcamiento es delegar esta actividad. Aplicaciones como Lollo (<http://www.lollo.com/>) ofrecen a sus usuarios la recogida del vehículo en un punto y su posterior devolución. La empresa cuenta con un parking privado donde estacionan todos los vehículos. Esta solución está planteada principalmente para ausencias largas, viajes y servicio de aeropuerto.

2.2.3 Aplicaciones alternativas

Desde otro punto de vista, existen aplicaciones que los usuarios ya utilizan en su día a día relacionadas con la conducción y la movilidad. Estudiar y analizar las diferentes plataformas puede ayudar a encontrar soluciones similares a problemas diferentes. Siendo esto muy enriquecedor para el diseñador y útil para el usuario ya que está acostumbrado a su funcionamiento y navegación.

En este punto, nos referirnos a aplicaciones para encontrar gasolineras u otras que permiten un seguimiento del kilometraje o del consumo. Sin embargo, por la naturaleza del problema vamos a centrarnos en las de navegación, entre las que destacan Google Maps (<https://maps.google.com/>) y Waze (<https://www.waze.com/es/>).

Google Maps

Google Maps es la aplicación más famosa de mapas y navegación la cual permite buscar en el mapa calles, puntos de interés, empresas, restaurantes... y dar indicaciones para dirigir al usuario hacia ellos. Tiene una gran cantidad de funcionalidades que la hace una de las aplicaciones más completas del mundo digital. A través de su conexión con los satélites informa a tiempo real del estado del tráfico, zonas de obras o accidentes y propone rutas alternativas.

Con respecto a su experiencia de usuario, Google sigue un diseño muy minimalista e intuitivo en todas sus aplicaciones consiguiendo consistencia entre ellas. Al tener una interfaz más limpia no ofrece de primeras todas las posibilidades para que el usuario no se abrume, aunque puede dejar de ofrecer información relevante.

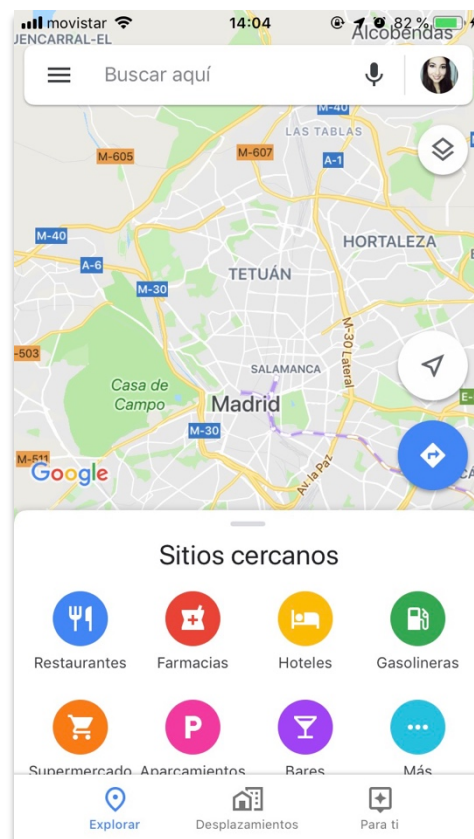


Figura 2. Google Maps - Home. Fuente: App Google Maps (2019)

Al realizar la búsqueda, bajo el texto “*Buscar aquí...*”, ofrece al usuario la posibilidad de explorar lo que hay cerca de su área. Utiliza para ello gráficos llamativos e incluso

listas de eventos con sus valoraciones, todo esto permite agilizar la búsqueda y que el usuario descubra información relevante.

A la hora de iniciar la navegación, esta aplicación mediante la filosofía de “menos es más” muestra en forma de lista las indicaciones hasta llegar al destino y algunas funcionalidades básicas como ver la ruta en el mapa, crear un recordatorio para llegar a tiempo y empezar la navegación.

En cuanto al aparcamiento, Google Maps ha incluido recientemente una funcionalidad para ayudar al conductor. Una vez seleccionado un destino informa de la dificultad de encontrar estacionamiento. Además, da la oportunidad de seleccionar un parking entre los más cercanos al destino, indicando la distancia entre parking y destino. En el caso de aceptar uno de estos aparcamientos “añade la parada” a la ruta y guarda la posición del coche para poder volver.

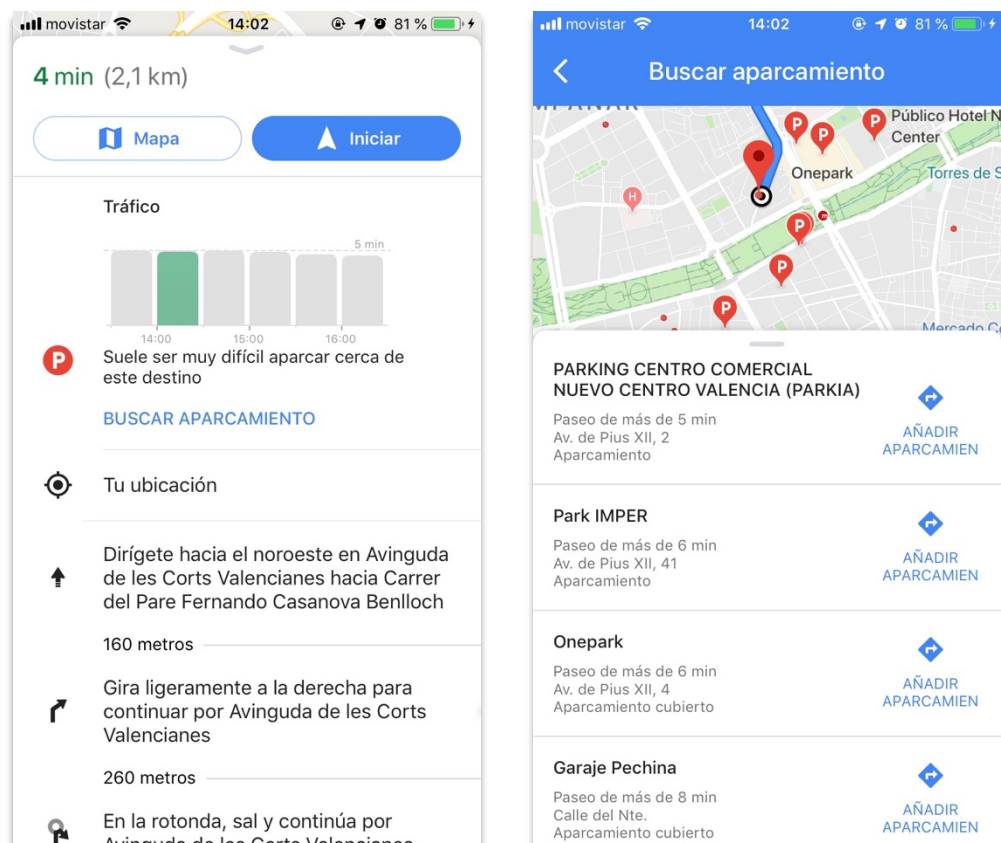


Figura 3 Google Maps - Aparcamiento. Fuente: App Google Maps (2019)

Aunque no permite pagar desde la propia app o reservar una plaza, como otras aplicaciones mencionadas anteriormente, ofrece cierta información muy interesante para sus usuarios.

Waze

Waze es otra de las apps de navegación más completas, y en calidad de usuarios por detrás de Google Maps, aunque su funcionamiento es un poco diferente.

Esta aplicación funciona como una red social en la que los usuarios dan y reciben información sobre accidentes, rutas alternativas, cierres de carreteras... De esta manera, la información que puede recibir el usuario no sólo es estrictamente a tiempo real, sino que cuenta con una gran veracidad.

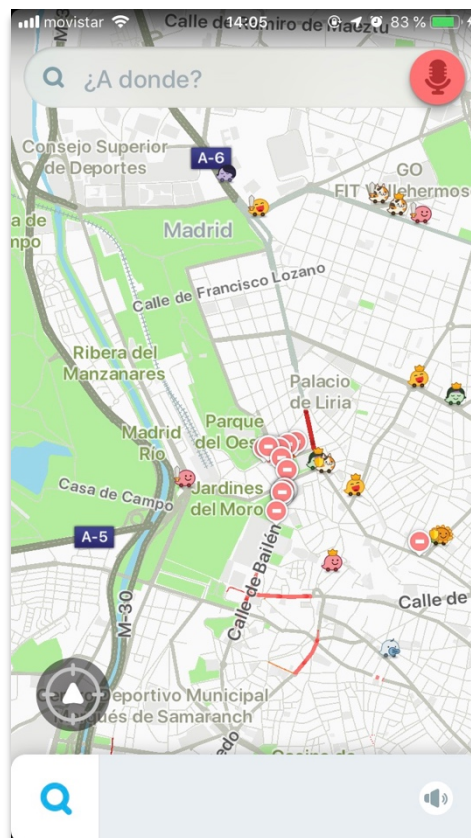


Figura 4. Waze - Home. Fuente: App Waze (2019)

Su diseño, aunque no tan minimalista como Google Maps, ofrece gran cantidad de funcionalidades y extras para que el usuario se personalice la experiencia de usuario que quiera tener.

Con una funcionalidad bastante similar a su competidor más directo, Waze permite acceder a la búsqueda bajo el texto “¿A donde?”, además ofrece al usuario buscar por categorías como restaurantes, gasolineras, supermercados... Entre una de las categorías se encuentran los aparcamientos.

Waze permite encontrar estacionamientos cerca de la ubicación actual indicando la distancia a la que se encuentran. Al ser información ofrecida por los mismos usuarios no indica el precio o la disponibilidad. También permite guardar la posición del vehículo en el aparcamiento.

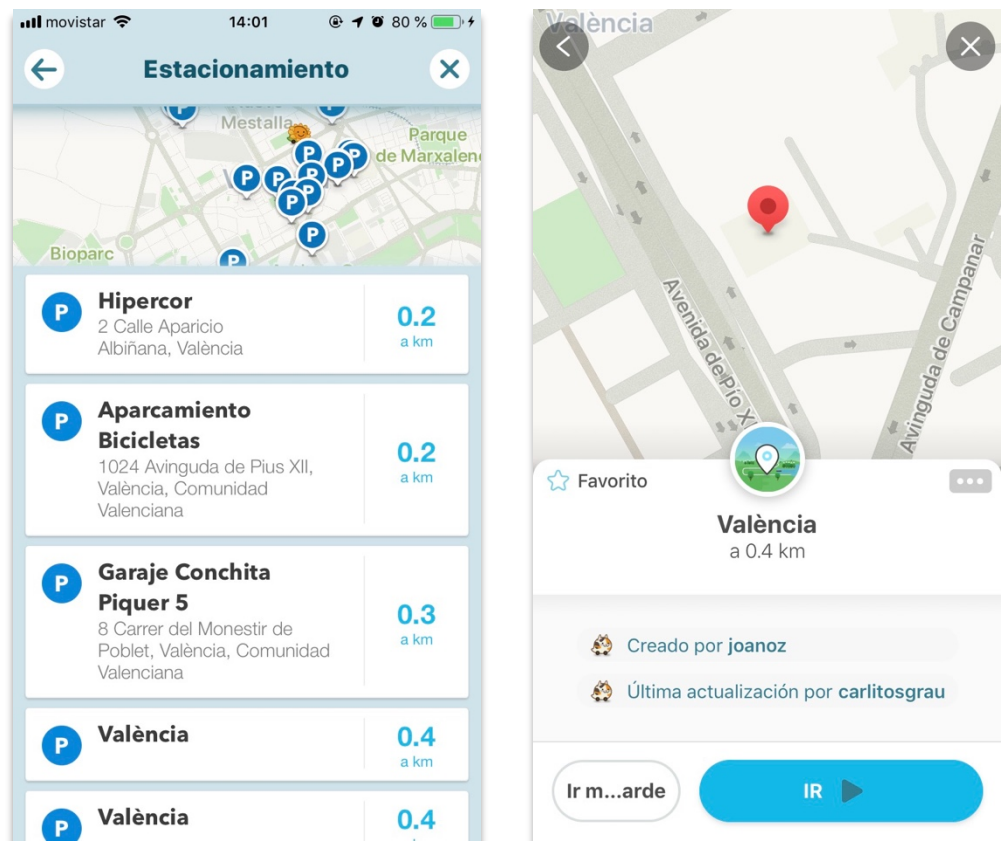


Figura 5. Waze - Estacionamiento. Fuente: App Waze (2019)

Cuando se inicia la navegación, esta aplicación pone a disposición del usuario gran variedad de funcionalidades útiles durante la conducción. Toma como información relevante la hora prevista de llegada y ofrece elegir diferentes opciones de ruta, la posibilidad de añadir parada, compartir el trayecto e incluso conocer la mejor hora para salir.

2.3 Tecnologías implicadas en la solución

Para llevar a cabo una solución que ayude a los usuarios a acabar, o al menos mitigar, la frustración de encontrar aparcamiento es necesario conocer algunas de las tecnologías que

pueden estar implicadas. Tras el análisis de las aplicaciones mencionadas anteriormente, destacan las siguientes tecnologías como base para el desarrollo.

2.3.1 Tecnología móvil

Los smartphones o teléfonos inteligentes han evolucionado la forma en la que nos comunicamos. La adopción de los dispositivos y comunicaciones móviles ha alcanzado tal nivel de madurez, que resulta difícil imaginar la realización de actividades cotidianas sin hacer uso de estos (CCN, 2019).

Los sistemas operativos más frecuentes de estos pequeños computadores son: Android (de Google), iOS (de Apple) y Windows (de Microsoft). Dominando en España con un 88.9% se encuentran los usuarios con dispositivos Android, seguido por un 10.8% de iOS y muy por debajo se encuentra Windows Phone con un 0.2% (Kantar, 2019).

2.3.2 Bases de datos

Para cualquier proyecto de desarrollo informático es necesario contar con una base de datos en la que almacenar la información y gestionarla para cumplir las funcionalidades.

En este caso concreto, será importante conocer las plazas de aparcamiento, parquímetros o parkings privados. Por lo tanto, habrá que acceder a otras bases de datos externas públicas o privadas. Algunos ayuntamientos tienen a disposición de los ciudadanos bases de datos con información sobre la posición de las plazas de aparcamiento, parquímetros y parkings públicos.

Es importante conocer el acceso a datos geográficos, mapas e información en tiempo real para poder proporcionar información al usuario sobre el aparcamiento. Para este propósito existen las aplicaciones GIS (Geographic Information System) las cuales funcionan como base de datos de información geográfica y se traducen como objetos gráficos sobre un mapa digital.

La mayoría de estos servicios permiten almacenar datos geográficos sobre un mapa base (OSM, Google, Bing, STAMEN...); analizar, calcular y realizar consultas sobre los datos almacenados; publicar y compartir la información y utilizar diferentes herramientas para personalizar la visualización de los datos (Vallejo Climent, 2017).

Una de las herramientas GIS es CARTO Builder, que se caracteriza por predecir acontecimientos y fenómenos mediante la localización inteligente y la visualización de datos.

2.3.3 Sensores

La mayoría de los teléfonos inteligentes del mercado cuentan con gran cantidad de sensores que aportan información sobre el usuario que emplea el dispositivo y cómo interactúa con el mundo real. Esto resulta muy interesante para aplicaciones que requieran de esta información y así ofrecer al usuario soluciones digitales.

A continuación, se detallan los sensores más importantes:

Acelerómetro

La función del acelerómetro es detectar en qué orientación está colocado el móvil, de esta manera, responde de una forma diferente cuando esta en horizontal o vertical. Muchas aplicaciones hacen uso de este sensor para cambiar el modo de visualización.

Barómetro

Midiendo la presión atmosférica, este sensor es capaz de medir la altura a la que está el dispositivo, y por lo tanto dónde se encuentra el usuario. Sirve como sensor adicional aportando valores aproximados de la altitud. Permite junto al GPS localizarse de manera más rápida en las aplicaciones de navegación, entre ellas Google Maps.

Giroscopio

El giroscopio es el encargado de medir la rotación o giro del dispositivo. Junto al acelerómetro, ofrece información muy precisa de la orientación del móvil. Es especialmente útil para aplicaciones que necesiten detectar cualquier pequeño giro.

GPS

Los dispositivos móviles actuales cuentan con GPS que permiten identificar la posición del dispositivo a tiempo real. Se suele utilizar principalmente para las aplicaciones de navegación.

Lector de huella dactilar y Lector de Iris

El lector de huella dactilar mide mediante sensores capacitivos las líneas de la huella dactilar y guarda una imagen digital de estas. Así pues, cuando el usuario sitúa el dedo sobre la superficie de detección, el móvil compara las líneas e identifica su identidad.

Similar al anterior, el lector de iris recoge información de los patrones del iris. Realizando una fotografía de alta resolución, ayudándose de luz infrarroja y guardando esta información, el móvil es capaz de reconocer al usuario.

Estos dos tipos de sensores se utilizan generalmente para desbloquear el dispositivo o identificar al usuario en aplicaciones de una forma rápida y sencilla, evitando el uso de contraseñas.

Sensor de luz ambiental

La misión de este sensor es detectar la cantidad de luz que hay en el ambiente. De esta manera, el dispositivo es capaz de ajustar el brillo de la pantalla y responder de forma diferente a la luz del día, en espacios oscuros o de noche.

Asistentes virtuales de voz

Mediante la mínima expresión persona – computador, los asistentes virtuales son capaces de responder preguntas y realizar acciones concretas por el usuario. Los usuarios acceden a estos asistentes a través de los comandos de voz: “Oye, Siri” para los dispositivos de Apple, “Hola, Cortana” para Windows y “Ok, Google” para Android.

En las aplicaciones de navegación o aquellas que se usan conduciendo, los asistentes de voz toman un papel muy importante. Al menos una vez al mes, el 67.8% de los

conductores usan asistentes de voz, tanto el asistente del propio vehículo como el del smartphone conectado vía Bluetooth (*Voicebot.ai, 2019*).

La competencia de este software puede ser muy amplia, desde solicitar mandar un mensaje a una persona, realizar una búsqueda en Internet o preguntar sobre el estado del tráfico. Pero es el 50.3% del uso el que se destina a la navegación o a preguntar direcciones, solo por detrás de las llamadas de teléfono con un 73.7% (*Voicebot.ai, 2019*).

2.4 La experiencia de usuario en las aplicaciones de conducción

La experiencia de usuario es la totalidad de factores que influyen cuando los usuarios interactúan con los diseños. Es necesario considerar a la persona en el otro lado de la pantalla, su contexto real y las posibles implicaciones del diseño independientemente de si el uso es o no el apropiado.

El uso del teléfono móvil es la principal causa de distracciones al volante siendo el causante de 248 muertes durante el 2018 en España (*DGT, 2019*). A pesar de las terribles cifras, resulta casi imposible evitar que los usuarios hagan un uso inadecuado del móvil durante la conducción puesto que según un estudio de la OCU (2019) el 17% de los conductores reconoce manipular el teléfono móvil y consultar el GPS mientras conducen.

Por ello, la usabilidad es extremadamente crítica en las aplicaciones relacionadas con la conducción. Hay que tener especialmente en cuenta las condiciones en las que se puede encontrar el usuario para evitar distracciones y poder interactuar con la aplicación en situaciones de estrés.

Algunos de los puntos a tener en cuenta en el diseño de la aplicación son los siguientes:

Menos, es más

Un mal diseño sobrecarga la memoria de trabajo de los usuarios y aumenta su nivel de estrés. Para reducir la carga cognitiva es importante mantener un diseño minimalista siguiendo los principios del buen diseño y destacando los elementos principales de la interfaz (etiquetas claras, botones e iconos descriptivos...).

Asimismo, un principio de interacción que ayuda a reducir la distracción es desarrollar valores predeterminados para las tareas principales que permitan al usuario identificar el flujo principal de las interacciones secundarias. “Los valores predeterminados buenos, cuando se emplean adecuadamente, reducen el costo de interacción y pueden acelerar significativamente las micro-interacciones que a menudo ocurren al conducir.” (*Laubheimer, 2018*).

Otro punto a tener en cuenta para mejorar los diseños de usuarios distraídos consiste en adoptar tamaños de fuente que admitan la lectura visible. El texto más grande, ancho y en mayúsculas supera en legibilidad al texto pequeño, estrecho y en minúsculas (*Sawyer, Dobres, Chahine y Reimer, 2018*). Aunque si es cierto, que el uso de la mayúscula para textos largos dificulta la lectura y aumenta el estrés, funciona con éxito para elementos pequeños.

Para aquellas aplicaciones más complejas, se aconseja tener un modo de conducción. Consiste en diferenciar dos tipos de interfaces, una más completa que ofrezca al usuario todas las opciones disponibles y otra con interacciones más minimalistas e intuitivas.

Mantener las manos libres

Es importante evitar que el usuario tenga que tocar la pantalla, utilizar comandos de voz para las interacciones durante la conducción es esencial para evitar distracciones. Sin embargo, estos mismos si no se usan adecuadamente pueden llegar a ser contraproducentes.

La carga cognitiva al usar estos asistentes es elevada ya que requiere que el usuario recuerde ciertos comandos y formule la pregunta correctamente, pues en caso contrario, el propio asistente no entiende la pregunta. Además, algunos asistentes, requieren mirar la pantalla o interactuar con elementos visuales como botones. (*Laubheimer, 2018*).

Para que el uso de los asistentes de voz juegue a favor es importante diseñar teniendo en cuenta ciertos aspectos. Es recomendable ser breve y conciso con los textos, utilizar sonidos significativos claros, dar la información de forma progresiva y dar opciones solo cuando sea estrictamente necesario. Asimismo, se recomienda evitar

los menús para que los usuarios no tengan que revisar entre las diferentes opciones (*Matsuyama, Yamabe, Takahashi y Kiyohara, 2014*).

Los controles de gestos también pueden jugar un gran papel en este tipo de aplicaciones.

Condición ambiental

La aplicación puede pasar por muchas condiciones ambientales diferentes. Se utilizará indistintamente de día, de noche, en túneles... para ello es necesario controlar la luz ambiental y adecuar la interfaz.

Algunas aplicaciones ofrecen la posibilidad al usuario de elegir entre un tema claro y un tema oscuro. En las aplicaciones de navegación afecta principalmente al modo en el que se visualiza el mapa ya que la luz emitida por el móvil puede resultar incómoda y distraer cuando se conduce con poca luz.

Contexto emocional

No podemos conocer con seguridad el estado de ánimo que tendrá el usuario al usar la aplicación, pero ofrecer una sensación de seguridad es importante para evitar que tenga que estar revisando la aplicación continuamente.

Además, en situación de conducción, el nivel de estrés es por defecto mayor, ya que deben tener en cuenta otros muchos elementos. Incluso los patrones de diseño, que pueden ser obvios en cualquier otra situación, resultan confusos para las personas que están distraídas o estresadas (*Laubheimer, 2018*).

3 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

3.1 Objetivo general

Se presenta como objetivo general de este proyecto ofrecer una solución tecnológica a la problemática de aparcar, satisfaciendo las necesidades y objetivos de los usuarios.

De esta manera, se pretende diseñar una aplicación móvil, que basada en el Diseño Centrado en el Usuario, ofrezca ayuda relevante a la hora de encontrar aparcamiento, haciendo una aportación al mercado actual de soluciones disponibles.

3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta investigación tienen como referente cumplir el objetivo general, previamente mencionado. Se pueden definir en los siguientes hitos:

- Conocer los hábitos y comportamientos de los usuarios relacionados con el aparcamiento
- Descubrir las necesidades reales de los usuarios frente al problema de aparcar y sus expectativas frente a una posible solución
- Analizar y comparar las soluciones tecnológicas actuales y descubrir la aportación que hacen frente a las necesidades de los usuarios
- Identificar los diferentes tipos de usuarios y conocer sus características
- Determinar las funcionalidades y soluciones de diseño cumpliendo con los objetivos de los usuarios
- Establecer las bases frente a las que trabajar teniendo al usuario como centro del desarrollo
- Diseñar un prototipo que ofrezca una solución adecuada y cumpla las expectativas de los usuarios
- Validar la usabilidad y satisfacción de dicho prototipo con los usuarios

3.3 Metodología

La metodología en la que se basa este proyecto es en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU). El DCU es una filosofía de diseño que tiene como objetivo la creación de productos que resuelvan las necesidades concretas de sus usuarios finales, consiguiendo la mayor satisfacción y mejor experiencia de uso posible (*Still y Crane, 2017*).

Esta metodología se caracteriza por ser de carácter iterativo, es decir, se repiten cada una de las fases de trabajo hasta conseguir un producto que satisfaga completamente al usuario.

Sus fases consisten en analizar y evaluar el uso del producto, así como de contrastar la validez de cada una de las soluciones de diseño propuestas con usuarios reales en contextos reales. EL DCU trata de comprender las necesidades y motivaciones de los usuarios para adaptar el diseño a ellos.

Las fases comprendidas en el DCU son análisis, diseño y evaluación. A continuación, se documenta cada una de ellas junto con las técnicas empleadas en el desarrollo de este proyecto.

3.3.1 Fase de análisis

La fase de análisis es la fase exploratoria del DCU y tiene como objetivo descubrir las necesidades de los usuarios.

Se pueden encontrar métodos co-participativos como las entrevistas, la investigación contextual y los *focus group* entre otros; así como métodos comparativos como el *benchmark* y los análisis de tendencias de consumo.

Los métodos de análisis elegidos para este proyecto son los siguientes:

Encuesta

La encuesta es un método de carácter cualitativo que en fase generativa aporta información muy sistemática y especializada. Es rápida, escalable, y se combina muy bien con otras técnicas de investigación ofreciendo información de contexto relevante. Funciona con éxito como punto de contacto con el usuario.

En este caso se ha optado por la encuesta online debido a su rapidez y economicidad.

Para la realización de la encuesta, es necesario diseñar un cuestionario que defina la información que se quiere recoger. Una vez se obtenga toda la información, se necesitaría realizar un análisis estadístico de los resultados, así como elaborar una serie de conclusiones y recomendaciones con las que seguir investigando.

Entrevista

La entrevista es una técnica cualitativa, basada en la conversación que se realiza en las primeras fases de los proyectos para generar nuevas ideas y dar contexto a las ideas ya obtenidas. Recoge información sobre elementos cognitivos, creencias, motivaciones y expectativas en torno a los temas definidos. Permite comprender a los usuarios y sus necesidades, así como identificar patrones para elaborar perfiles (Portigal, 2013).

La realización de la entrevista consiste en seleccionar los usuarios, en función de los usuarios potenciales anteriormente detectados y redactar una lista de temas a tratar. Para este proyecto, se ha decidido realizar una encuesta semiestructurada, que consiste en dirigir la conversación en base a una batería de temas y cuestiones detectadas en la encuesta.

Análisis comparativo (Benchmark)

El *benchmark* consiste en identificar quiénes son los competidores, cuáles son sus fortalezas y debilidades, y qué características los hacen atractivos para los usuarios. Permite descubrir oportunidades de mercado.

En primer lugar, hay que establecer el método de análisis, sentar expectativas y objetivos. Se eligen los competidores que se va a analizar y las características y elementos que vana a ser analizados.

Una vez obtenidos los resultados se realiza un análisis y extracción de conclusiones, poniendo el foco en aquellos aspectos que necesite el proyecto (Bowles y Box, 2010).

3.3.2 Fase de diseño

La fase de diseño es la fase de desarrollo y ajuste de ideas. Los métodos que coexisten en esta fase tienen como objetivo crear mejores productos para los problemas y necesidades descubiertos en la fase anterior.

Personas y escenarios

Persona es una herramienta para la representación y comprensión de los usuarios, que identifica y desarrolla objetivos, motivaciones y características que condicionan el uso del producto. Las personas son arquetipos hipotéticos de usuarios reales, son seres imaginarios pero definidos con rigor y precisión (Nielsen, 2013).

Para construir una *persona* se recopila información sobre sus características sociodemográficas, hábitos de consumo, comportamientos, preferencias, motivaciones y frustraciones. Una vez obtenida toda esta información, a través de herramientas de investigación, se identifican los patrones que permiten ver los distintos grupos de usuarios.

Asimismo, los escenarios son historias plausibles sobre una *persona* en una situación específica. En este caso, el escenario es una característica de la persona que permite comprender sus problemas y frustraciones reales situados en un contexto (Rogowski, 2012).

User journey mapping

La herramienta del *User journey mapping* consiste en describir paso a paso la secuencia de cómo el usuario vive la relación con el producto. Mediante una interpretación visual, se plasma desde la perspectiva del usuario el antes, durante y después de la interacción con el producto. Es imprescindible identificar la *persona*, la cronología y las emociones, así como los puntos de contacto con el producto y los canales (Grocki, 2014).

En el caso de este proyecto, se ha optado por una visión de diseño táctica, que permite descubrir como el producto cubre las necesidades del usuario satisfactoriamente. Es importante incluir pensamientos y emociones del usuario para identificar los puntos de ganancia y los puntos de quiebra.

Arquitectura de la información

La arquitectura de la información permite organizar toda la información que la aplicación debería tener.

Para ello, se hace una recogida de requisitos detectados en la fase anterior y se proponen soluciones funcionales con el objetivo de satisfacer las expectativas y objetivos de los usuarios.

Con toda la información recogida se puede hacer una construcción y organización del flujo completo de la aplicación.

Prototipado

El prototipado consiste en construir visualmente el producto para poder contrastarlo con usuarios. Son versiones parcialmente completas del producto que permiten reorientar el diseño y definir la estructura, navegación e interacción de este.

3.3.3 Fase de evaluación

La fase de evaluación trata de determinar el impacto de diseño en la experiencia de usuario.

El usuario, como protagonista y núcleo del proceso, valida las propuestas de diseño de la fase anterior. Las validaciones se pueden hacer a través de test de usabilidad, analítica web, encuestas, test A/B...

Por otro lado, en esta fase de evaluación también están incluidos los análisis heurísticos o las inspecciones, realizados sin usuarios y con perfiles expertos en su defecto.

Test de usabilidad

Para este proyecto se ha decidido realizar un test de usabilidad. Esta técnica permite detectar, de forma rápida, tanto errores de usabilidad como inconsistencias en el diseño. Se basa en la observación de un número reducido de usuarios, que realizan tareas específicas las cuales reflejan las principales interacciones con el producto.

La realización del test empieza definiendo las tareas más relevantes, que potencialmente realizarán los usuarios de la aplicación para alcanzar sus objetivos más habituales. Las tareas deben estar vinculadas a un escenario de uso, y a una necesidad real y concreta de un usuario en un contexto específico.

Durante el desarrollo de la prueba es importante no hacer sentir al usuario evaluado, incidiendo en que es el prototipo el objeto del test.

Una vez recogida la información, hay que analizar los resultados documentando los errores y el principio de usabilidad vulnerado.

4 DESARROLLO

4.1 Fase de análisis

Esta primera fase de análisis tiene como objetivo recaudar información sobre usuarios y la competencia y valorar la relación entre ambos.

Para este propósito, se ha decidido realizar una encuesta como primer punto de contacto con los usuarios, cuya información ha sido utilizada en una posterior entrevista individual con ellos. Todo esto ha permitido profundizar en los objetivos de los usuarios y las expectativas frente a la solución.

Para la investigación de las aplicaciones de la competencia, se ha realizado un análisis comparativo o *benchmark*, teniendo en cuenta los inputs obtenidos en las entrevistas.

A continuación, se describe cada una de las investigaciones realizadas y los resultados obtenidos.

4.1.1 Encuesta

Como primer paso de la investigación con usuarios, se ha decidido realizar una encuesta. El ejercicio tiene como objetivo la identificación de comportamientos, preocupaciones y necesidades relacionadas con la actividad de buscar aparcamiento.

Al tratarse de un ejercicio de investigación de calibre cuantitativo, se ha lanzado la encuesta por diferentes redes sociales para llegar al mayor número de personas posible, y poder utilizar esta muestra como una representación de la sociedad

Herramientas y materiales

Las preguntas que se han redactado en la encuesta se pueden dividir en cuatro grupos.

Demográfico

Estas preguntas tienen como objetivo conocer el perfil de los usuarios interesados en esta solución digital.

- ¿Cuál es tu edad?
- ¿Cuál es tu género?
- ¿Tienes vehículo propio?

Comportamiento

Las preguntas de tipo comportamiento son para conocer sus hábitos y costumbres relacionadas con la movilidad y la conducción

- ¿Qué medios de transporte utilizas en tu día a día?
- ¿Condicionas el uso del coche en función de donde viajes?
- ¿Has buscado alguna vez referencias de aparcamiento cuando viajas o vas a algún sitio nuevo?
- ¿Sueles utilizar parkings privados?

Emociones

Las preguntas de tipo emocional son para conocer cómo afecta la dificultad de aparcamiento en sus vidas.

- ¿Cuánto tiempo te lleva encontrar aparcamiento en zonas concurridas?
- ¿Cuál es tu nivel de frustración al buscar aparcamiento?
- ¿Te resulta un problema encontrar aparcamiento cuando viajas en coche?

Tecnología

Las preguntas de tipo tecnológico, cuyo objetivo es conocer cómo se relacionan con el mundo digital.

- ¿Cuáles son las aplicaciones móviles que más usas?
- ¿Qué apps relacionadas con la movilidad tienes instaladas en el móvil?
- ¿Te gustaría tener una app en el móvil que te ayudara a encontrar aparcamiento?

Resultados

Los resultados de esta encuesta corresponden a 214 personas de diferentes ámbitos y edades. A continuación, se muestra a través de gráficas los resultados obtenidos.

¿Cuál es tu edad?

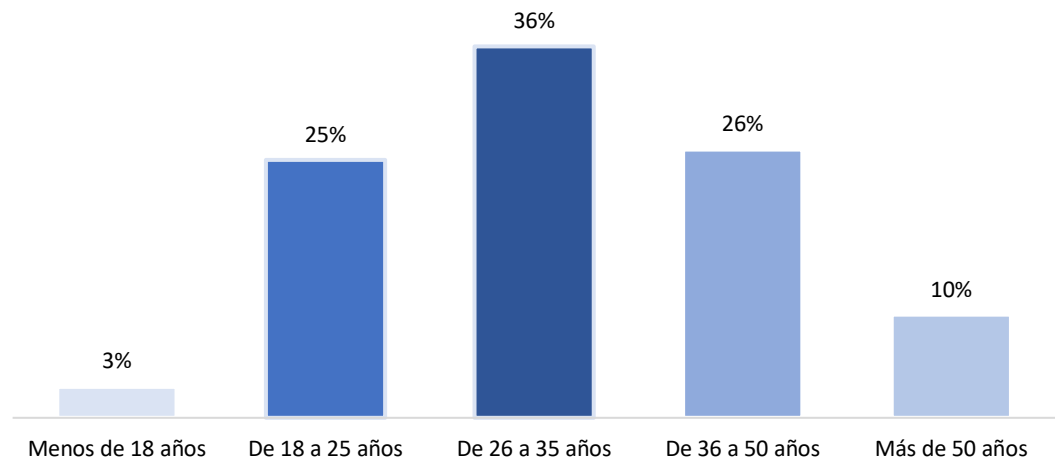


Figura 6. Encuesta – Edad. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Cuál es tu género?

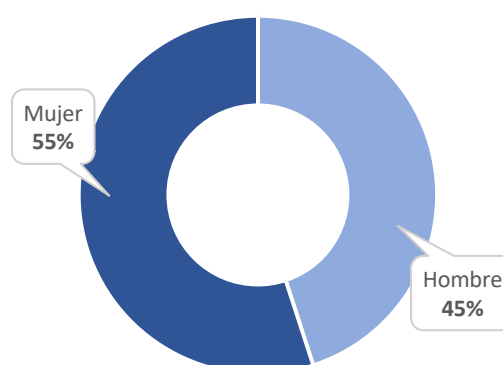


Figura 7. Encuesta – Género. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Tienes vehículo propio?

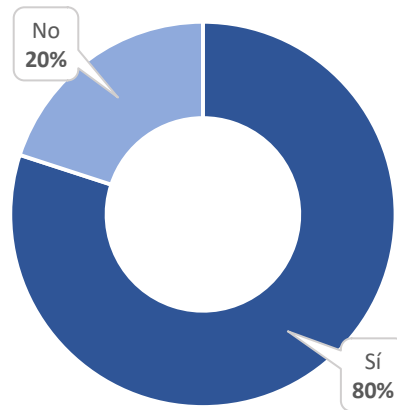


Figura 8. Encuesta – Propiedad del vehículo. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Qué medios de transporte utilizas en tu día a día?

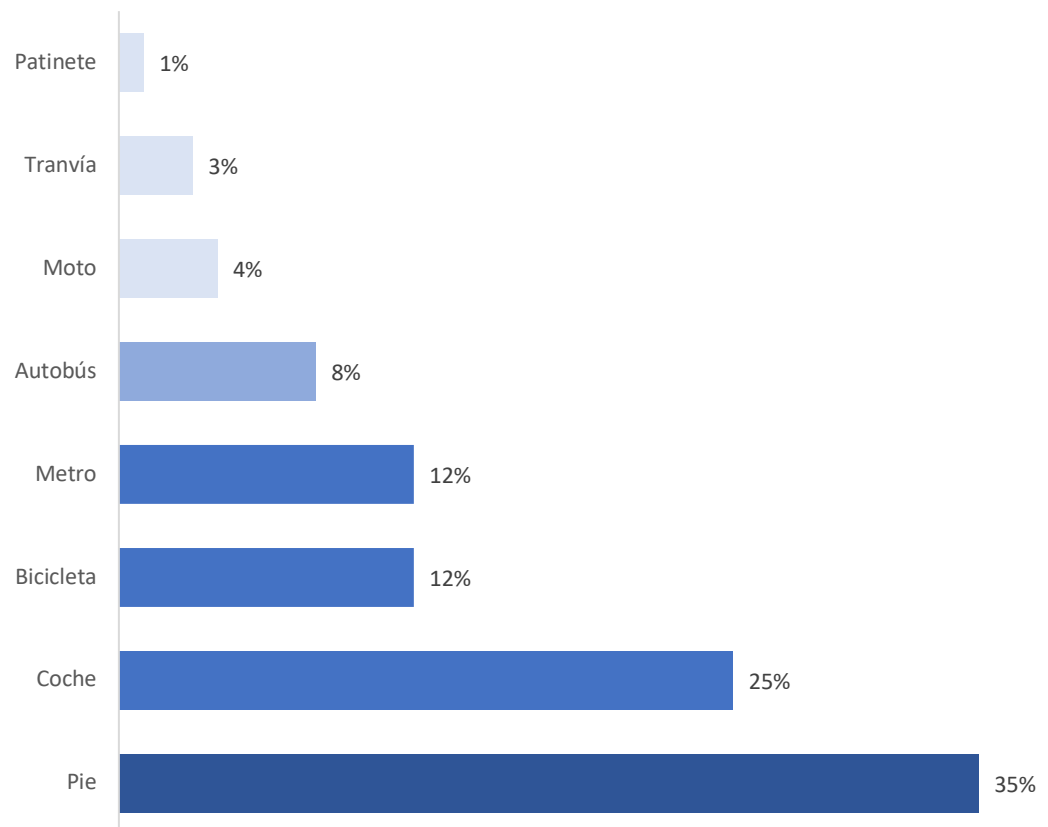


Figura 9. Encuesta – Medios de transporte. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Condicionas el uso del coche en función de donde viajes?

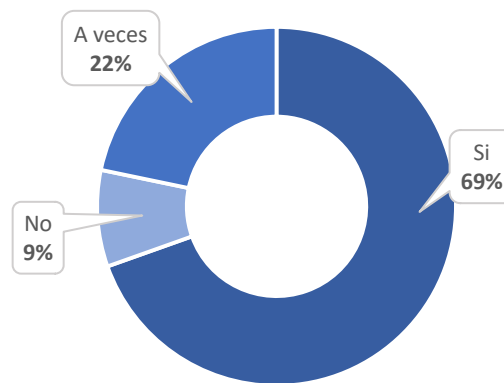


Figura 10. Encuesta – Condición del uso del vehículo. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Has buscado alguna vez referencias de aparcamiento cuando viajas o vas a algún sitio nuevo?

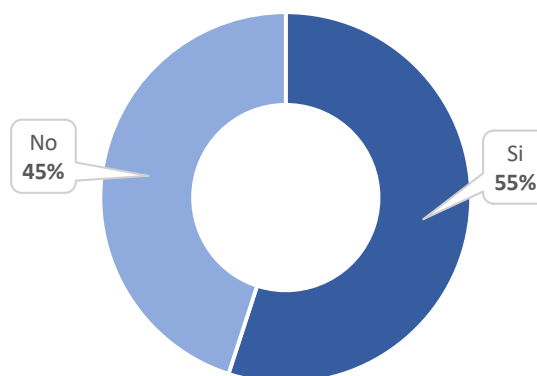


Figura 11. Encuesta – Búsqueda de referencias de aparcamiento. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Sueles utilizar parkings de pago?

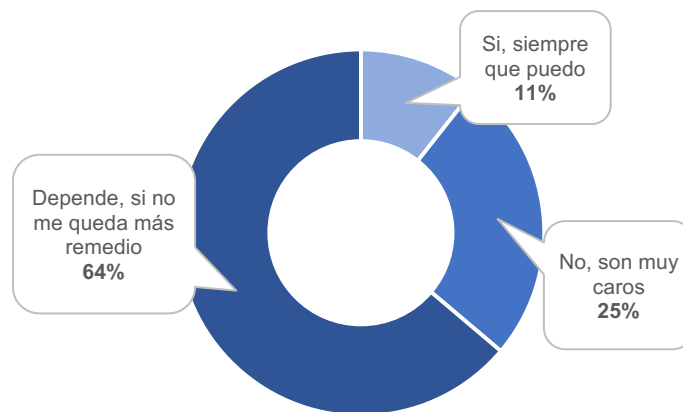


Figura 12. Encuesta – Uso de parkings de pago. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Cuánto tiempo te lleva encontrar aparcamiento en zonas concurridas?

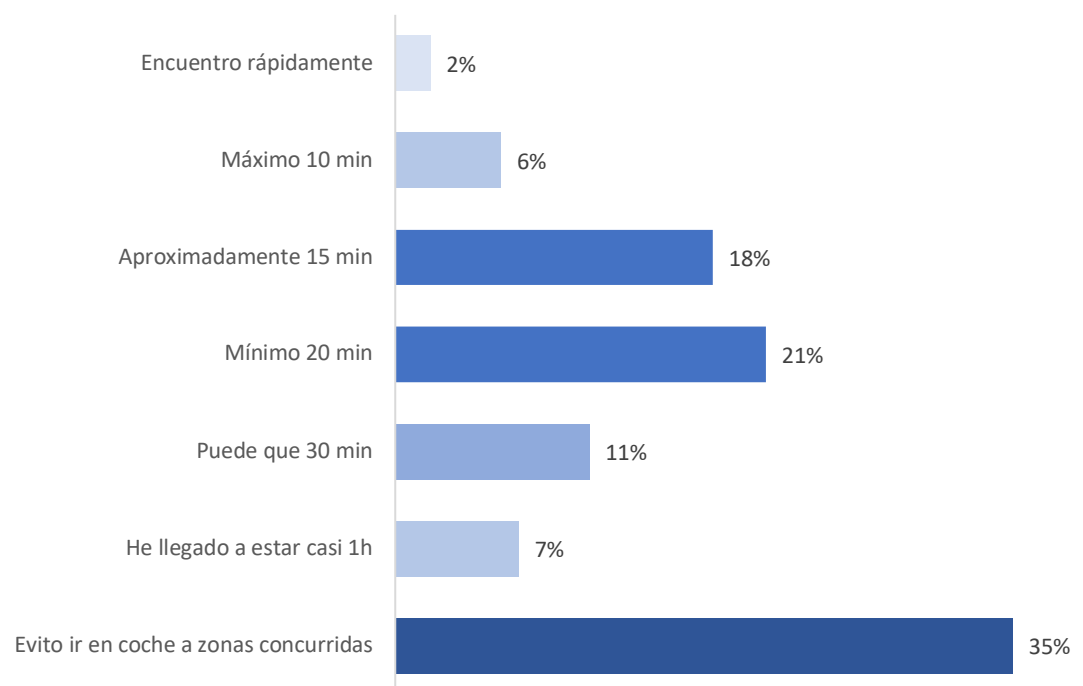


Figura 13. Encuesta – Tiempo buscando aparcamiento. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Cuál es tu nivel de frustración al buscar aparcamiento? Siendo 1 ninguno y 6 mucho.

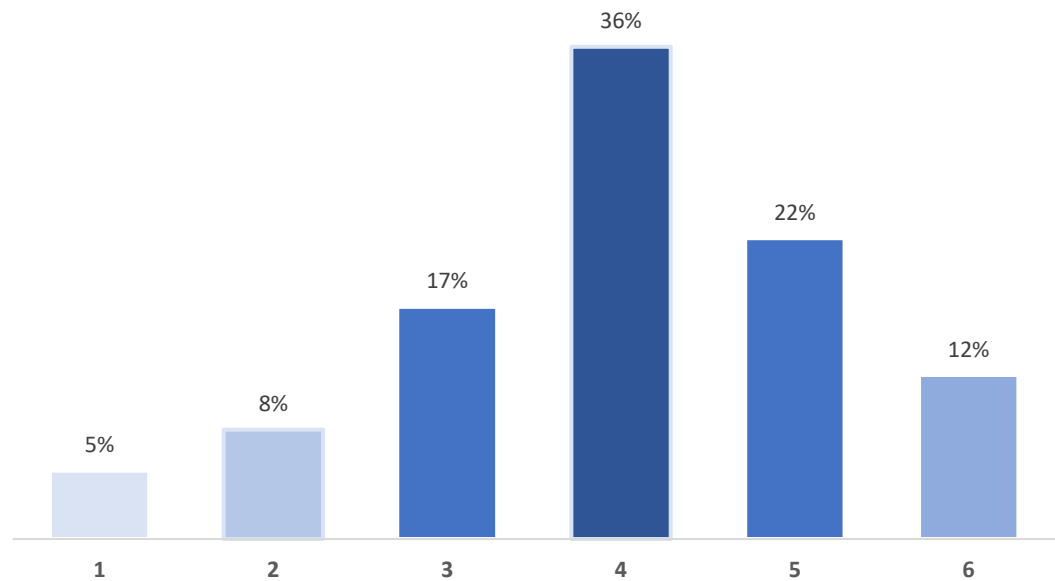


Figura 14. Encuesta – Frustración ante la búsqueda de aparcamiento. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Te resulta un problema encontrar aparcamiento cuando viajas en coche?

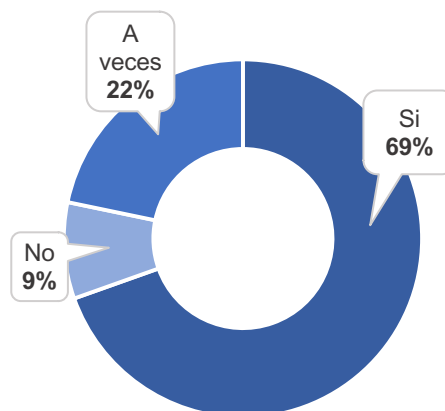


Figura 15. Encuesta – Existencia de un problema encontrando aparcamiento. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Cuáles son las aplicaciones móviles que más usas?

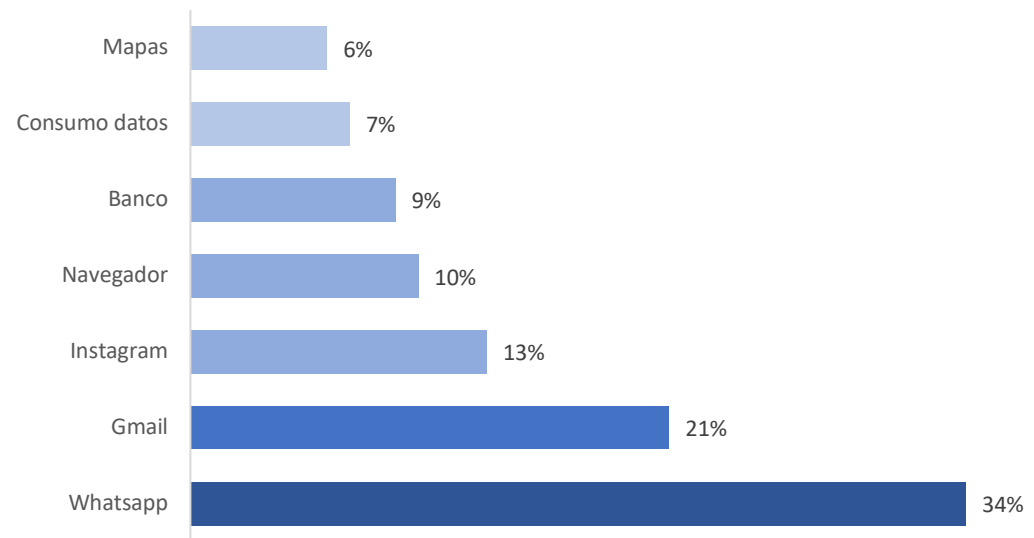


Figura 16. Encuesta – Aplicaciones móviles. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Qué aplicaciones relacionadas con la movilidad tienes instaladas en el móvil?

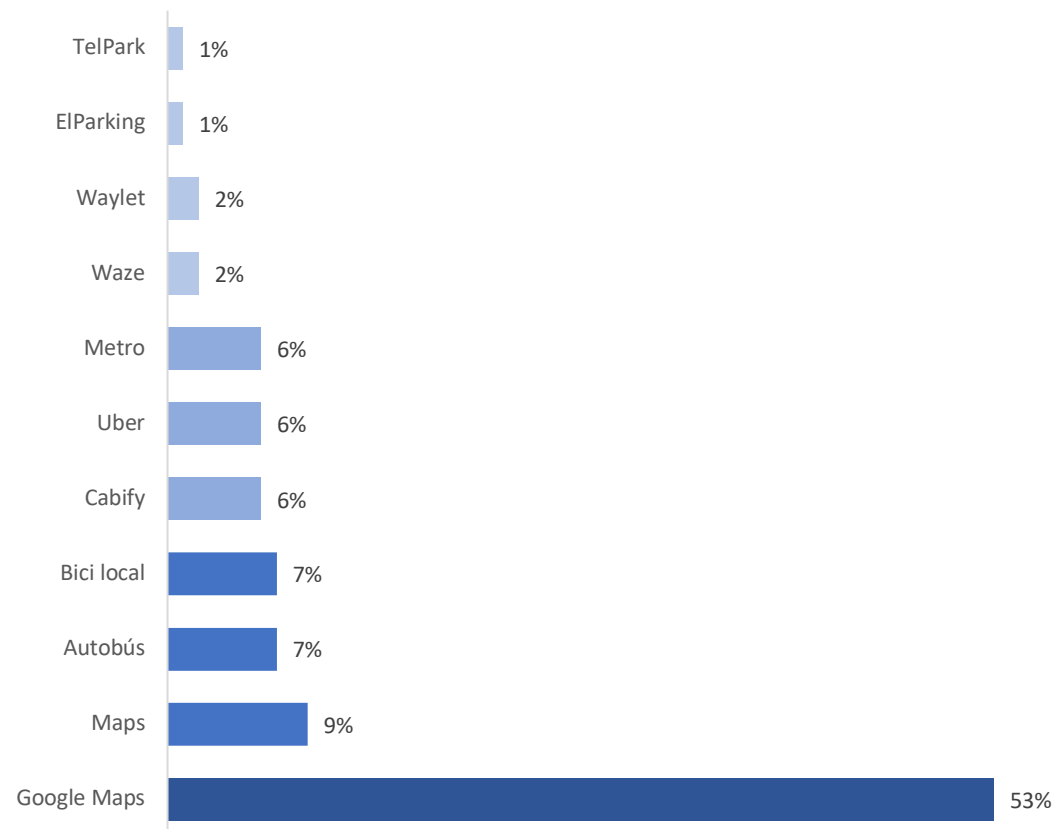


Figura 17. Encuesta – Aplicaciones de movilidad. Fuente: Elaboración propia (2019)

¿Te gustaría tener una app en el móvil que te ayudara a encontrar aparcamiento?

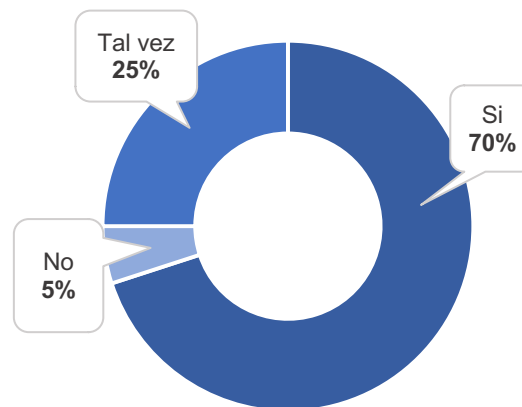


Figura 18. Encuesta – App móvil para aparcar. Fuente: Elaboración propia (2019)

Discusión de los resultados

Tras el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta, se han llegado a las siguientes conclusiones:

- A la mayoría de los entrevistados (69%) les supone un problema aparcar y les causa un nivel alto de frustración.
- La aplicación de referencia principal es Google Maps.
- Los usuarios prefieren alternativas de aparcamiento gratuitas. El 64% de ellos solo acceden a aparcamientos de pago cuando no tienen otra alternativa.
- Gran parte de los encuestados condicionan el uso del vehículo en función de su destino.
- El modo de transporte que más usan es el coche precedido por ir andando.
- Al 70% de los encuestados les gustaría tener una aplicación móvil para ayudarles a aparcar.

4.1.2 Entrevista

A continuación, se detalla la realización de una serie de entrevistas semiestructuradas dentro del proceso de investigación. El ejercicio tiene por objetivo la identificación y valoración de *insights* y necesidades de los usuarios relacionadas con la dificultad de aparcar.

Para identificar las necesidades reales del usuario, recoger información sobre elementos cognitivos, creencias y expectativas se han organizado 10 entrevistas.

Participantes

Los usuarios potenciales de esta aplicación, tal y como se ha detectado en la encuesta, son adultos y jóvenes adultos de 18 a 60 años.

Se han elegido 10 participantes con la siguiente distribución:

- Adultos 30 a 60 años: 2 hombres y 2 mujeres
- Jóvenes adultos de 26 a 30 años: 2 hombres y 2 mujeres
- Jóvenes de 18 a 25 años: 1 hombre y 1 mujer

Estos usuarios deben tener conocimiento en tecnología móvil a nivel usuario, al menos utilizar una aplicación de navegación y vivir en una ciudad metropolitana. Todos los usuarios deben tener un Smartphone.

Realización

Desde un primer momento se ha informado al entrevistado de la naturaleza y propósito de la investigación, así como una breve explicación del funcionamiento de la actividad.

Se trata de una entrevista semiestructurada, por lo tanto, los participantes han mantenido una conversación de la forma más natural posible, mientras que se han ido tomando anotaciones sobre sobre sucesos y conductas relevantes.

Los temas sobre los que se ha entablado conversación son los siguientes:

- Uso y frecuencia de aplicaciones móviles en general y aplicaciones de movilidad en concreto.
- Hábitos, uso y elección del medio de transporte en diferentes contextos.

- Hábitos y frecuencia de la conducción.
- Preferencias y consumo de las diferentes plazas de aparcamiento, zona ORA, parking privado...
- Cómo les gustaría recibir ayuda para aparcar y qué les gustaría tener en una aplicación móvil destinada para ello.

En un primer momento, se ha informado al entrevistado de la naturaleza y propósito de la investigación, así como una breve explicación del funcionamiento de la actividad.

Resultados

La conversación se ha desarrollado de forma natural, abriendo debate y aportaciones entre los participantes. Tras el análisis se han detectado 3 perfiles de usuarios diferentes, en función de su contexto y necesidades.

Perfil 1: Adultos con hijos

Este grupo está compuesto por adultos con hijos. En su unidad familiar poseen entre uno y dos vehículos, generalmente coche. Cuentan con plaza de garaje en su vivienda.

Conocen bastante bien su ciudad y no cogen el coche si saben que les va a suponer un problema. Usan el coche a diario, los desplazamientos habituales en los que se involucra el vehículo son en su mayoría funcionales como ir al trabajo, ir a comprar, recoger a los hijos...

Sus medios de transporte se limitan al coche e ir andando, ocasionalmente cogen el metro o bus, siendo el gran favorito el coche por cuestiones de comodidad.

Utilizan aplicaciones de navegación principalmente cuando viajan y no conocen la zona.

Prefieren aparcar en zona gratuita, aunque habitualmente acaban en parking por la rapidez. Si no encuentran aparcamiento tras un par de vueltas, buscan un parking, aunque les supone un problema pagar los altos precios de estos.

Buscan practicidad y sencillez. Les gustaría poder encontrar un hueco libre cerca de su posición actual o de una zona turística que quieren visitar. También les sería de gran ayuda ver las características y los precios de los parkings cercanos para saber si les vale la pena estacionar ahí.

Entienden como imprescindible recibir ayuda para llegar hasta la plaza de aparcamiento.

También comentan la preocupación de encontrar una plaza en la que no quepa su coche.

Perfil 2: Jóvenes adultos solteros e independizados

En este perfil encontramos adultos solteros independizados. Cuentan en su mayoría con un solo vehículo, pero no tienen plaza de garaje a su alcance, principalmente porque no se la pueden permitir.

Conocen bien las zonas en las que se mueven habitualmente, pero no toda la ciudad. Utilizan el coche a diario para desplazarse al trabajo y de vez en cuando para salir con amigos. También usan otros medios de transporte como el metro o la bicicleta compartida.

Prefieren aparcar en zona gratuita. Ocasionalmente y cuando no queda otro remedio utilizan la zona azul, pero preferirían no hacerlo. Los parkings privados los visitan en casos extremos, cuyo motivo es el precio.

Este perfil de usuarios busca ayuda en sus zonas de aparcamiento habituales. Al no tener una plaza de garaje pasan mucho tiempo buscando aparcamiento cerca de casa o del trabajo. Necesitan rapidez porque o bien quieren llegar lo antes posible a casa, o no quieren llegar tarde al trabajo.

Les gustaría que la aplicación los llevara directamente hasta la plaza disponible más cercana de su objetivo, sin tener que dedicar mucho tiempo a valorar las opciones disponibles.

Perfil 3: Jóvenes no independizados

En el último perfil de usuarios. encontramos jóvenes que en la mayoría de los casos no son independientes y viven en el núcleo familiar. No son dueños del vehículo, pero lo utilizan con frecuencia. Muchos cuentan con una plaza de garaje de la que se hace cargo la familia.

No conocen muy bien la ciudad, solo las zonas en las que se mueven, y sin embargo prefieren el uso el coche frente a cualquier otro medio por la rapidez. Aunque gran parte de sus traslados son en transporte público como el metro, bus, bici compartida, y en algunos casos moto compartida, utilizan el coche para quedar con los amigos e ir al centro de estudios o trabajo.

Prefieren aparcar en zona gratuita, no les gusta dar muchas vueltas y tener que buscar aparcamiento de pago. Esto les preocupa especialmente, por lo que muchas veces condicionan el destino al que van para poder llevar el coche. Suelen planificar sus trayectos y valorar el mejor medio de transporte.

Este tipo de usuario busca ayuda para planificar sus salidas con el coche y conocer la facilidad de aparcamiento de ciertas zonas. Además, les gustaría conocer los detalles del aparcamiento para poder elegir. Como no saben moverse por la ciudad muy bien, consideran muy importante recibir instrucciones para llegar al destino. Les preocupa el tipo de plaza de aparcamiento, el tamaño y si es en cordón o en batería.

4.1.3 Análisis comparativo (*Benchmark*)

El objetivo de esta técnica es conocer los puntos débiles y fuertes de las principales aplicaciones del mercado que pretenden ayudar frente al problema del aparcamiento. A partir de esta investigación se puede establecer las bases a trabajar sobre un producto competente en el mercado, que de respuesta a las necesidades descubiertas en la investigación con usuarios.

Para la realización de este Benchmark se han analizado las cuatro aplicaciones líderes en descargas en España, entre las que destacan Telpark, Parkopedia, El Parking y Easy Park.

El análisis se ha realizado por exploración directa y exploración de fuentes secundarias como las propias páginas oficiales y los *stores*.

Recogida de información

Telpark

Telpark es una aplicación que facilita la gestión de aparcamiento en zonas reguladas. Consiste en tener las funcionalidades del parquímetro en la propia aplicación del móvil. También tiene acceso a algunos parkings.

Cuenta con un diseño muy sencillo, en el menú principal destacan las principales funcionalidades: parquímetro, aparcamientos, reserva de plazas...



Figura 19. Telpark – Home. Fuente: App Telpark (2019)

El funcionamiento de la aplicación es similar para todos los tipos de aparcamientos. El usuario debe introducir datos como la ciudad, el vehículo, la duración y el método de pago, con esta información la aplicación informa al usuario del precio total de la reserva o el parquímetro y permite realizar el pago.

Sin embargo, hasta que no se accede un método de pago la aplicación bloquea parte de la navegación lo que puede generar inseguridad en el usuario.

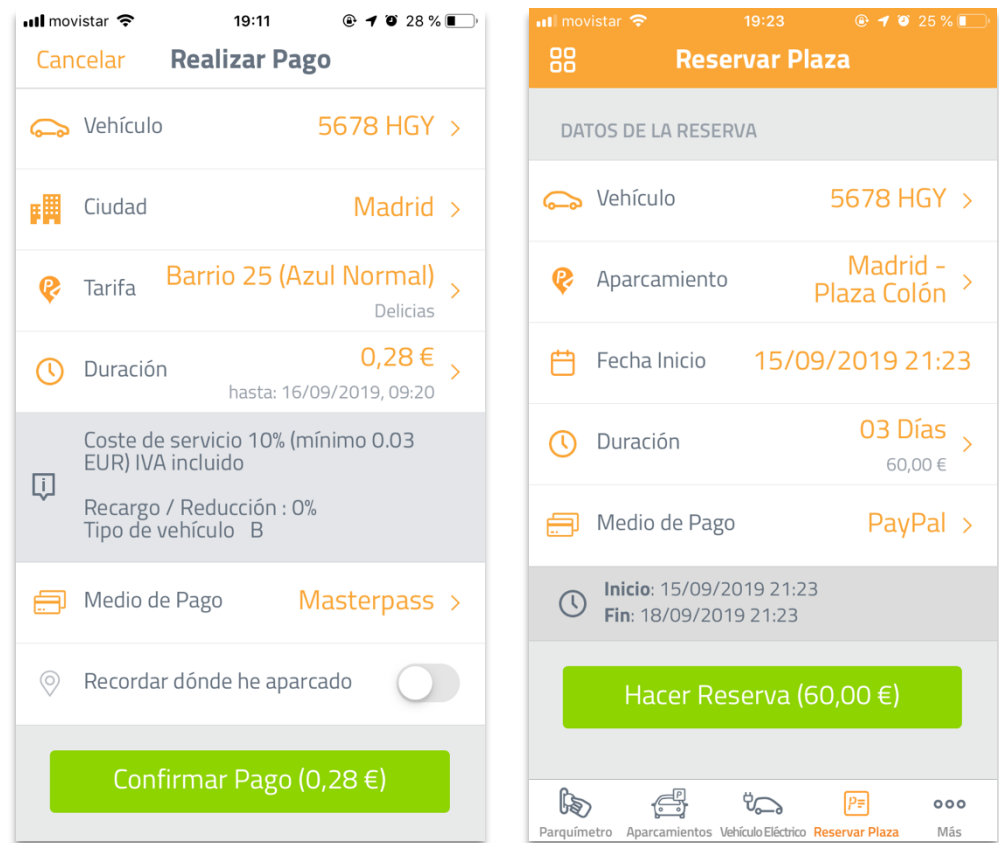


Figura 20. Telpark – Gestión del parquímetro y parking. Fuente: App Telpark (2019)

Telpark no ofrece navegación hasta el aparcamiento, ni lo sitúa en el mapa. Toda la aplicación esta basada en formularios y desplegables.

Parkopedia

Esta aplicación, presente en 75 países, recoge y ubica en un mapa todos los tipos de parking con ayuda de los usuarios. Son los usuarios los que registran la información en el sistema, lo que la hace una aplicación muy cercana al usuario y a sus necesidades.

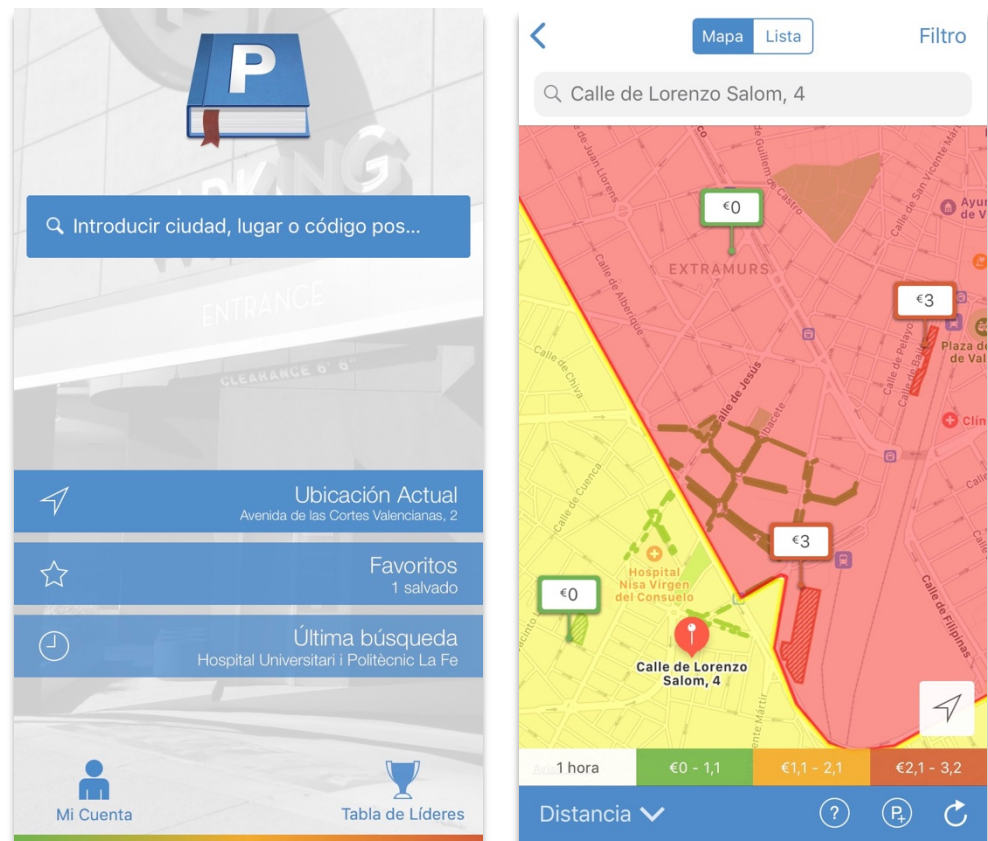


Figura 21. Parkopedia – Home y visión mapa. Fuente: App Parkopedia (2019)

Aunque con un diseño un poco ortopédico, Parkopedia destaca en funcionalidad. Permite encontrar aparcamiento usando la ubicación actual, navegando por el mapa o introduciendo una dirección.

En el mapa se puede ver, mediante un sistema de color, la dificultad de aparcar por zonas, así como los precios de los aparcamientos disponibles.

Al ser información introducida por los usuarios, se pueden encontrar todo tipo de aparcamientos, así como los detalles del horario, precios y métodos de pago. Para acceder a información en tiempo real, se requiere actualizar a la versión de pago de la aplicación, aunque no se garantiza que de todos los aparcamientos se pueda obtener esta información.

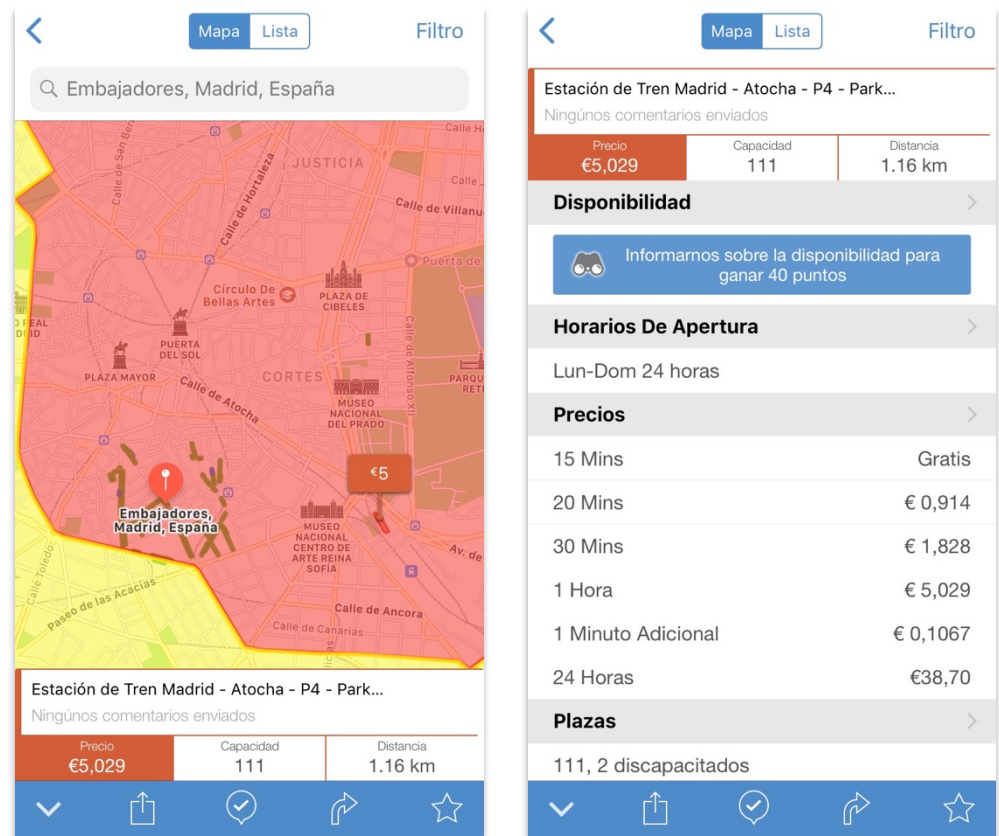


Figura 22. Parkopedia – Detalle aparcamiento. Fuente: App Parkopedia (2019)

En cuanto a la navegación, Parkopedia no tiene ningún sistema de navegación para dirigir al usuario al destino. Pero a cambio, tiene un acceso directo desde donde abrir la aplicación de navegación que el usuario tenga instalada: Google Maps, Waze, Maps...

El Parking

El Parking es una aplicación que ofrece servicios relacionados con la conducción, entre ellos el aparcamiento con parquímetros y parkings privados, y la búsqueda de gasolineras.



Figura 23. El Parking – Home. Fuente: App El Parking (2019)

Con un diseño sencillo e intuitivo, esta aplicación tiene una pantalla de inicio con accesos directos a los distintos escenarios de uso, en los que el usuario podría estar interesado. La navegación e interacción por la aplicación es fluida.

El Parking, presente en más de 90 ciudades de España, permite buscar un parquímetro cerca de la ubicación actual. Dentro de las funcionalidades del parquímetro, el usuario selecciona el vehículo (matrícula necesaria) con el que aparcar, así como el tipo de tarifa (azul o verde) y tiempo que estima estacionar. Aunque existe la posibilidad de acabar el aparcamiento antes de tiempo y solo pagar por lo usado.

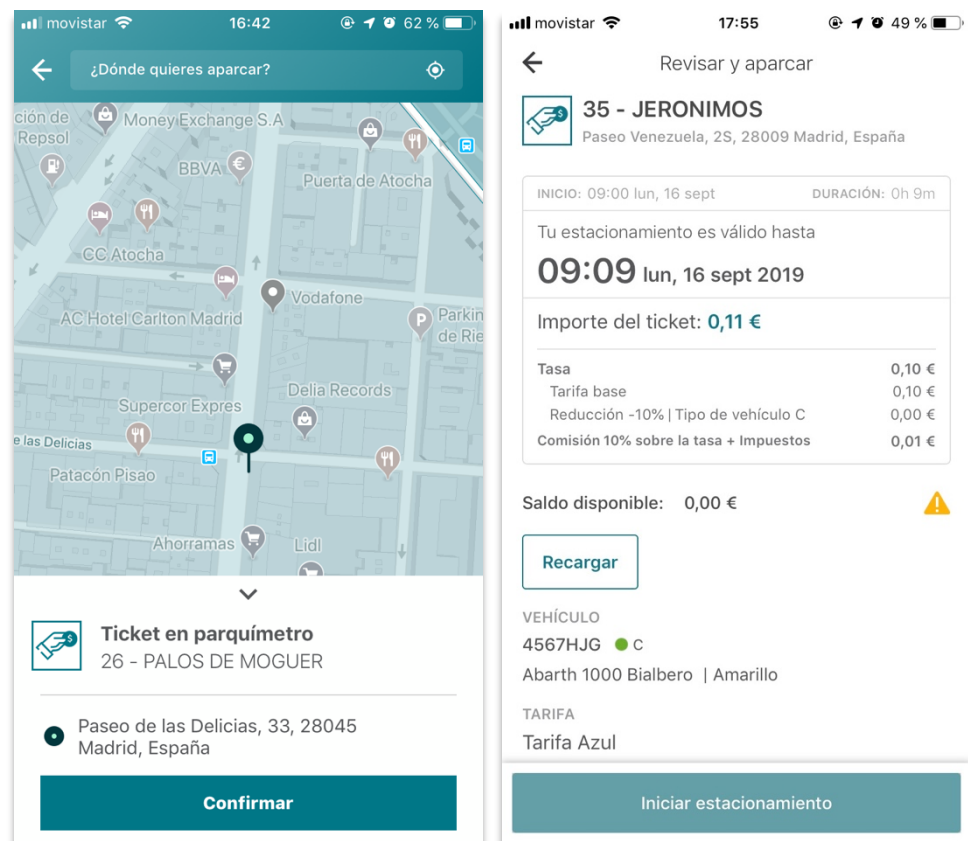


Figura 24. El Parking –Detalle parquímetro. Fuente: App El Parking (2019)

Por otro lado, esta la reserva en parkings privados. Con un campo de búsqueda similar, el usuario puede introducir el destino y visualizar sobre el mapa todos los aparcamientos disponibles.

Se pueden ver los detalles del aparcamiento como el precio, características, horario, fotos... así como la dirección y un acceso directo para abrir una aplicación de navegación, ya que El Parking no ofrece navegación.

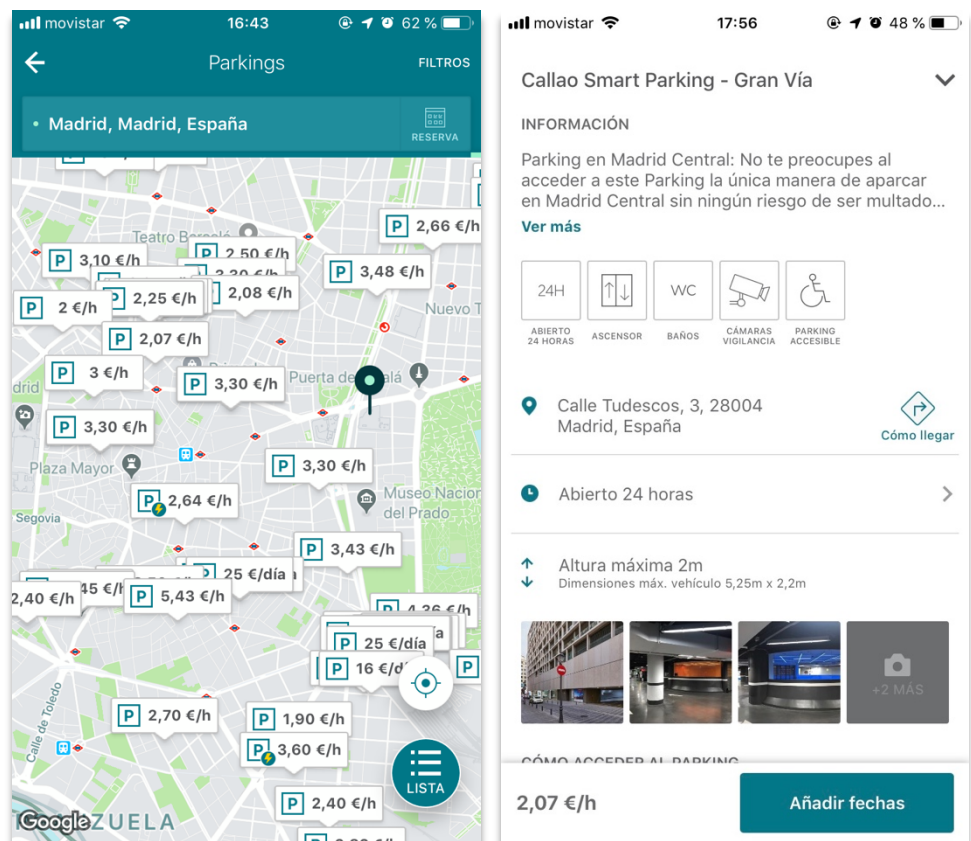


Figura 25. El Parking –Detalle aparcamiento. Fuente: App El Parking (2019)

Easy Park

Easy Park se presenta como aplicación sencilla para gestionar el parquímetro. Sin embargo, a pesar de tener una interfaz sencilla, se pueden observar algunos errores de usabilidad, que hacen que el usuario no termine de comprender la estructura y funcionalidad de algunos elementos.

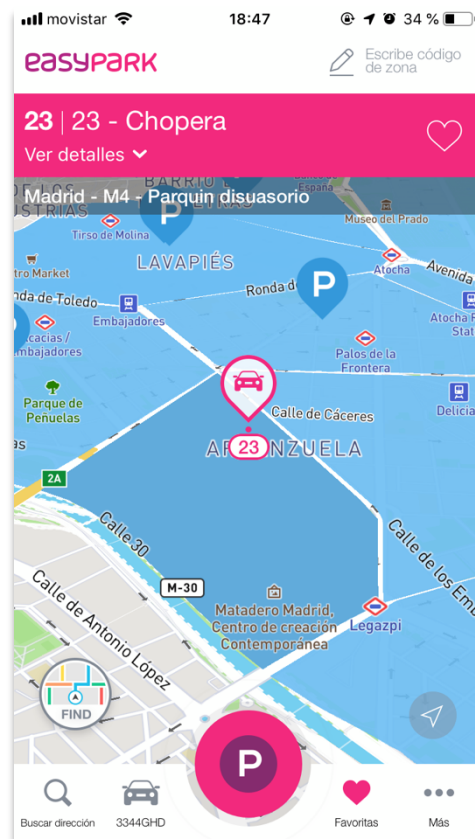


Figura 26. Easy Park – Home. Fuente: App Easy Park (2019)

Por un lado, se puede ver un mapa cubierto por una capa azul por lo que no se logran visualizar los elementos del fondo correctamente. Este mapa ofrece información de los aparcamientos disponibles en la zona seleccionada.

Por otro lado, permite visualizar en el mapa la posibilidad de encontrar aparcamientos en función de la probabilidad de éxito. Para ello, utiliza un código de color que cubre las calles del mapa. El usuario puede navegar hasta la zona seleccionada.

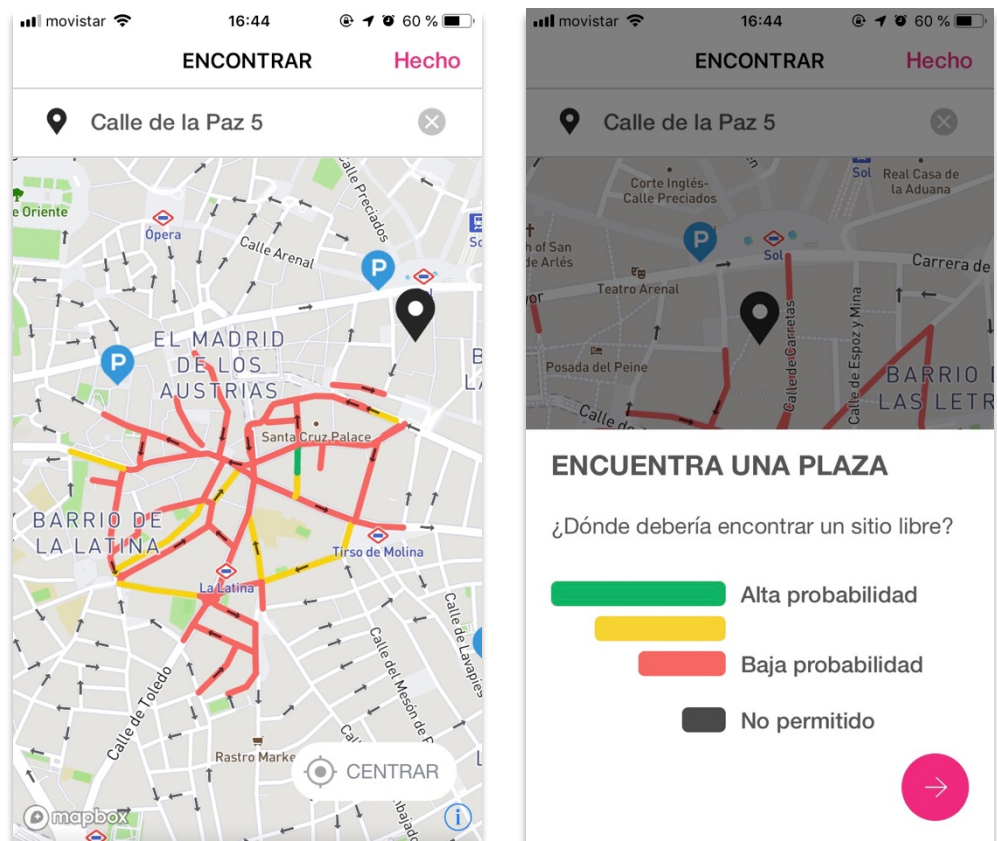


Figura 27. Easy Park – Encontrar aparcamiento. Fuente: App Easy Park (2019)

Desde la pantalla principal, el usuario selecciona el tiempo que desea aparcar y se le informa del precio. Es necesario registrar un vehículo con su matrícula para poder iniciar el estacionamiento.



Figura 28. Easy Park – Parquímetro. Fuente: App Easy Park (2019)

Análisis

Se ha realizado una comparación de estas cuatro aplicaciones, basada en los puntos de valor que aportan al mercado y las necesidades de los usuarios. Los puntos que se valoran se dividen en las siguientes categorías: experiencia de usuario, tecnología, aparcamiento, navegación e información.

EXPERIENCIA DE USUARIO

<i>Diseño</i>		<i>Usabilidad</i>		<i>Interacción</i>	
Telpark	★★★★☆	Telpark	★★★★☆	Telpark	★★★★☆
Parkopedia	★☆☆☆☆	Parkopedia	★★★★☆	Parkopedia	★☆☆☆☆
El Parking	★★★★★	El Parking	★★★★☆	El Parking	★★★★☆
Easy Park	★★★★☆	Easy Park	★☆☆☆☆	Easy Park	★★★☆☆

TECNOLOGÍA

Información a tiempo real

✗ Telpark

✓ Parkopedia

✓ El parking

✓ Easy Park

Reservar plaza

✓ Telpark

✗ Parkopedia

✓ El parking

✗ Easy Park

Prolongar establecimiento

✓ Telpark

✗ Parkopedia

✓ El parking

✓ Easy Park

Finalizar antes de tiempo

✓ Telpark

✗ Parkopedia

✓ El Parking

✓ Easy Park

Pagar

✓ Telpark

✗ Parkopedia

✓ El Parking

✓ Easy Park

Gestionar multas

✓ Telpark

✗ Parkopedia

✗ El Parking

✗ Easy Park

APARCAMIENTO

Parking privado

✓ Telpark

✓ Parkopedia

✗ El Parking

✗ Easy Park

Aparcamiento regulado

✓ Telpark

✓ Parkopedia

✓ El Parking

✓ Easy Park

Aparcamiento no regulado

✗ Telpark

✓ Parkopedia

✗ El Parking

✗ Easy Park

NAVEGACIÓN

Ir al aparcamiento

✗ Telpark

✗ Parkopedia

✗ El Parking

✓ Easy Park

Localizar plaza en el mapa

✗ Telpark

✓ Parkopedia

✓ El Parking

✓ Easy Park

Guardar posición coche

✗ Telpark

✗ Parkopedia

✗ El Parking

✓ Easy Park

INFORMACIÓN

Precios

✓ Telpark

✓ Parkopedia

✓ El Parking

✓ Easy Park

Plazas disponibles

✗ Telpark

✓ Parkopedia

✗ El Parking

✗ Easy Park

Distancia parking y destino

✗ Telpark

✗ Parkopedia

✗ El Parking

✗ Easy Park

Discusión de resultados

Para valorar mejor el análisis realizado, se ha traducido la información en gráficos radiales. De esta manera, no sólo se pueden ver los puntos fuertes y débiles de cada una de las aplicaciones, sino la comparación entre ellas y su valor en el mercado actual.

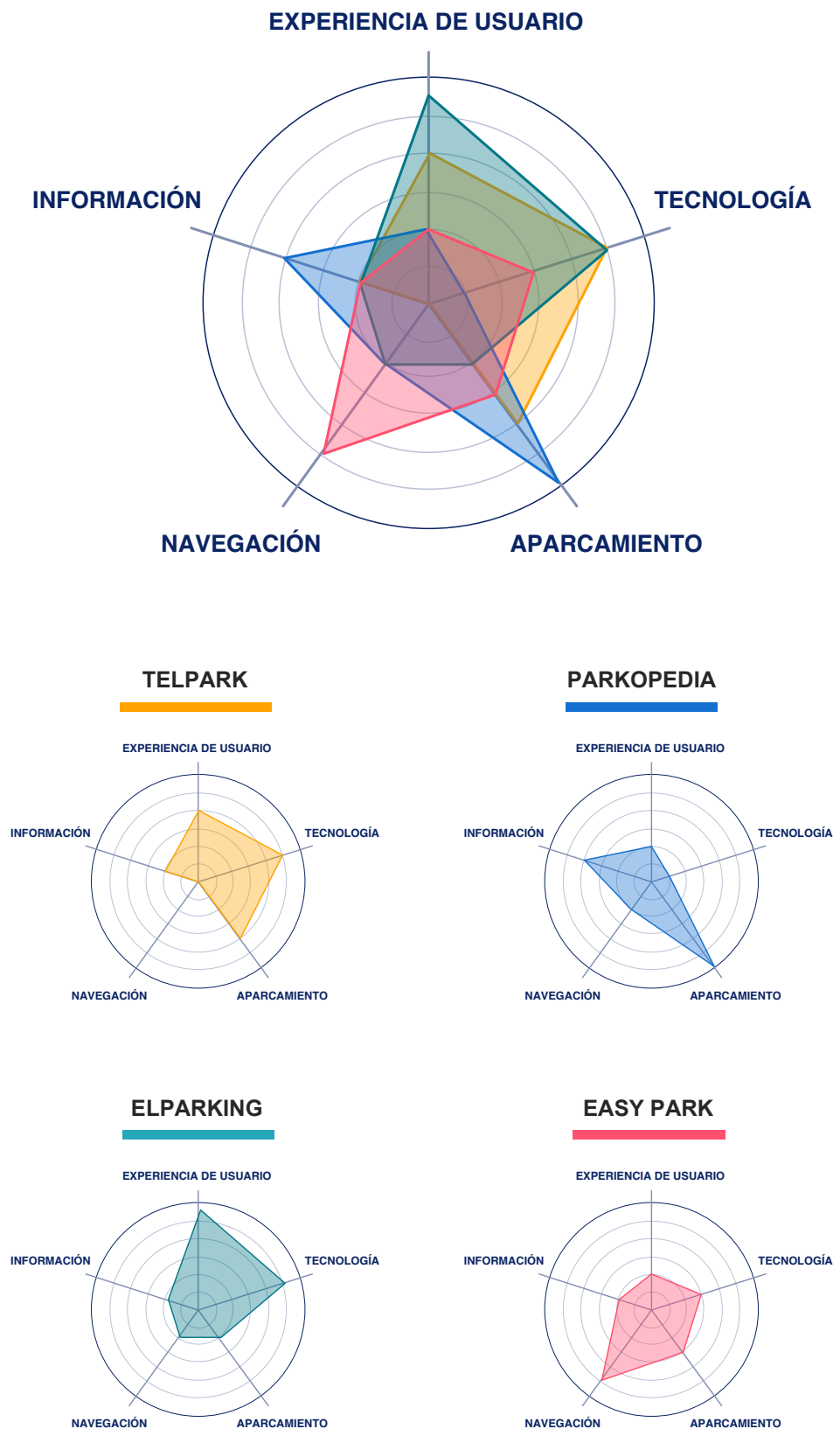


Figura 29. Benchmark- Comparación aplicaciones. Fuente: Elaboración propia (2019)

Como se puede ver en estos gráficos, las aplicaciones que mejor experiencia de usuario presentan, Telpark y El Parking, están más limitadas en cuanto funcionalidad de navegación e información mostrada.

Parkopedia, la cual ofrece gran información y diferentes tipos de aparcamiento, tiene como hándicap la experiencia de usuario, la tecnología empleada y la navegación. Por otro lado, Easy Park simplemente destaca en la navegación.

En este punto, es importante tener en cuenta algunos de los valores más importantes para el usuario, como son poder aparcar en un aparcamiento gratuito y poder navegar hasta la plaza de aparcamiento. Estos requisitos no se cumplen por ninguna de las aplicaciones a la vez. Únicamente Parkopedia ofrece aparcamientos gratuitos, pero de forma muy limitada, ya que como se comentaba antes, son zonas de aparcamiento registradas por los mismos usuarios.

4.2 Fase de diseño

En esta segunda fase de diseño, se empiezan a plasmar soluciones con respecto a la información obtenida en las investigaciones previas.

El objetivo de esta fase es poder alcanzar un prototipo, para que los usuarios lo puedan llevar a prueba e identificar así nuevos puntos de análisis.

4.2.1 Personas y escenarios

Con la información cualitativa obtenida en la investigación con usuarios, se ha aplicado la técnica de *personas*, cuyo fin es representar al usuario y unificar la propuesta de diseño para suplir sus necesidades.

Para la elaboración de este documento, se han identificado las frustraciones y objetivos de cada perfil de usuario identificado, así como de su comportamiento, personalidad y aplicaciones de referencia.

Con el objetivo de completar este documento, se ha incluido un escenario que refleja la situación en la que estos usuarios se enfrentan al problema de aparcar.



Figura 30. Personas - Nicolás Aguilar. Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 31. Personas – Julia Fabré. Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 32. Personas – Sonia Romero. Fuente: Elaboración propia (2019)

4.2.2 User journey mapping

En este punto del diseño del producto, se ha diseñado un User Journey Map de diseño en el que se puede ver cómo el usuario consigue disuadir su frustración y encontrar aparcamiento. Se ha utilizado un escenario común de todas las *personas*.

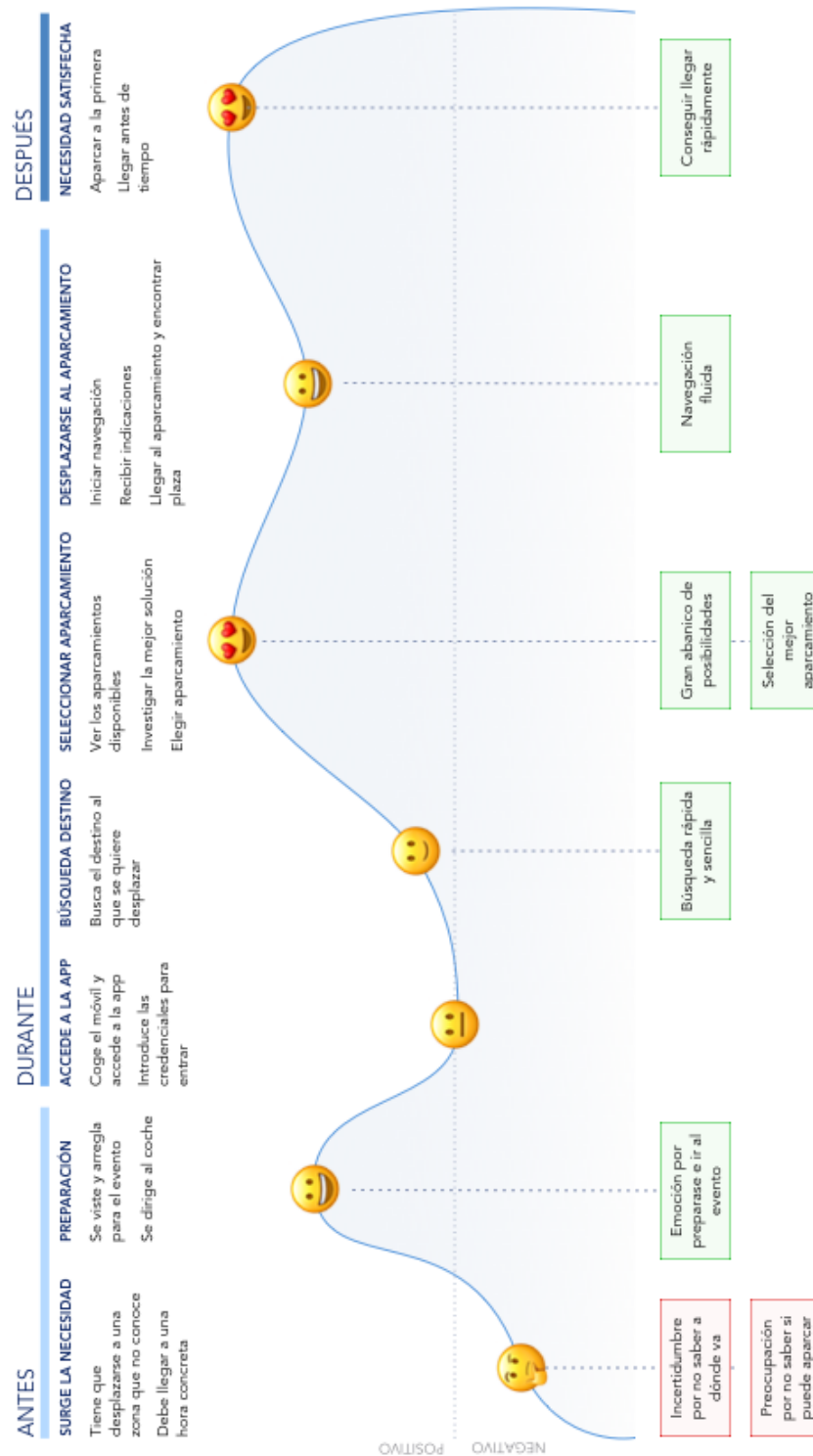


Figura 33. User Journey Map. Fuente: Elaboración propia (2019)

4.2.3 Arquitectura de la información

Tras las investigaciones realizadas con los usuarios y las aplicaciones de competencia, se han detectado los requisitos y funcionalidades clave de la aplicación. Se ha tenido en cuenta cada una de las aportaciones de los usuarios, sus objetivos y frustraciones para diseñar un sistema de organización de los contenidos coherente y que cumpla con las expectativas de los diferentes tipos de usuarios.

A continuación, se muestran la definición de funcionalidades a las que nos enfrentamos:

- **Buscar aparcamiento rápidamente.** Para ello, se ofrece a los usuarios la posibilidad de buscar en su ubicación actual, cerca de un evento, restaurante, punto de interés o dirección concreta. Además, para aquellos que necesiten buscar aparcamiento cerca de un sitio concreto de forma recurrente, se ofrece la posibilidad de guardar la búsqueda como favorito. Asimismo, la aplicación guardará las últimas búsquedas para poder acceder a ellas de forma más rápida.
- **Encontrar aparcamientos en los que quepa mi coche.** El usuario tendrá un apartado de vehículos en los que dará de alta tantos vehículos como necesite. En cada búsqueda, el usuario podrá seleccionar el vehículo con el que quiere realizar encontrar aparcamiento. Asegurándose, de esta manera, que haya plazas libres para su vehículo.
- **Conocer todas las posibilidades de aparcamiento que hay cerca.** Será el usuario el que seleccione los ajustes de búsqueda y los tipos de aparcamientos que quiere encontrar. En la aplicación se podrá acceder a los aparcamientos no regulados de la ciudad (gratuitos), aparcamientos regulados (zona azul, zona verde...), y diferentes parkings privados y públicos.
- **Conocer el precio de las plazas.** Una de las cosas que más preocupa a los usuarios es el precio, por lo tanto, de un solo vistazo deberán poder ver el precio de cada uno de los aparcamientos.
- **Saber la media de ocupación de un aparcamiento.** El usuario podrá acceder a los datos estadísticos de ocupación de un aparcamiento concreto. De esta manera, de forma orientativa, el usuario recibirá ayuda para poder planificarse.

- **Conocer la probabilidad de aparcar en el aparcamiento.** Los aparcamientos estarán definidos por calles, rango de calles y aparcamientos cerrados, se informará al usuario de las plazas totales de aparcamiento y las plazas disponibles. De esta manera se facilitará la toma de decisión al usuario.
- **Saber la distancia entre la posición actual, el aparcamiento y el destino.** Se informará al usuario de las distancias entre los tres puntos para facilitarle la decisión de elegir aparcamiento, más cerca del destino o más cerca de su posición actual.
- **Navegar hasta la plaza de aparcamiento.** El usuario podrá activar el modo navegación e ir hasta el aparcamiento recibiendo indicaciones.
- **Utilizar la aplicación desde móvil sin distracciones.** Cuando se inicie el modo navegación la aplicación tendrá un diseño más minimalista para evitar las distracciones.
- **Poder usar la aplicación mediante comandos de voz.** El usuario debe poder realizar la búsqueda por comando de voz, así como dar indicaciones durante el modo de navegación.
- **Poder elegir entre tema claro o tema oscuro.** Se le da al usuario la posibilidad de alternar entre dos temas diferentes, en blanco o negro. El objetivo es facilitar la visualización en función de las condiciones de luz en las que se encuentre.

En base a los requisitos anteriormente mencionados, se ha diseñado un flujo de la aplicación priorizando las funcionalidades básicas.

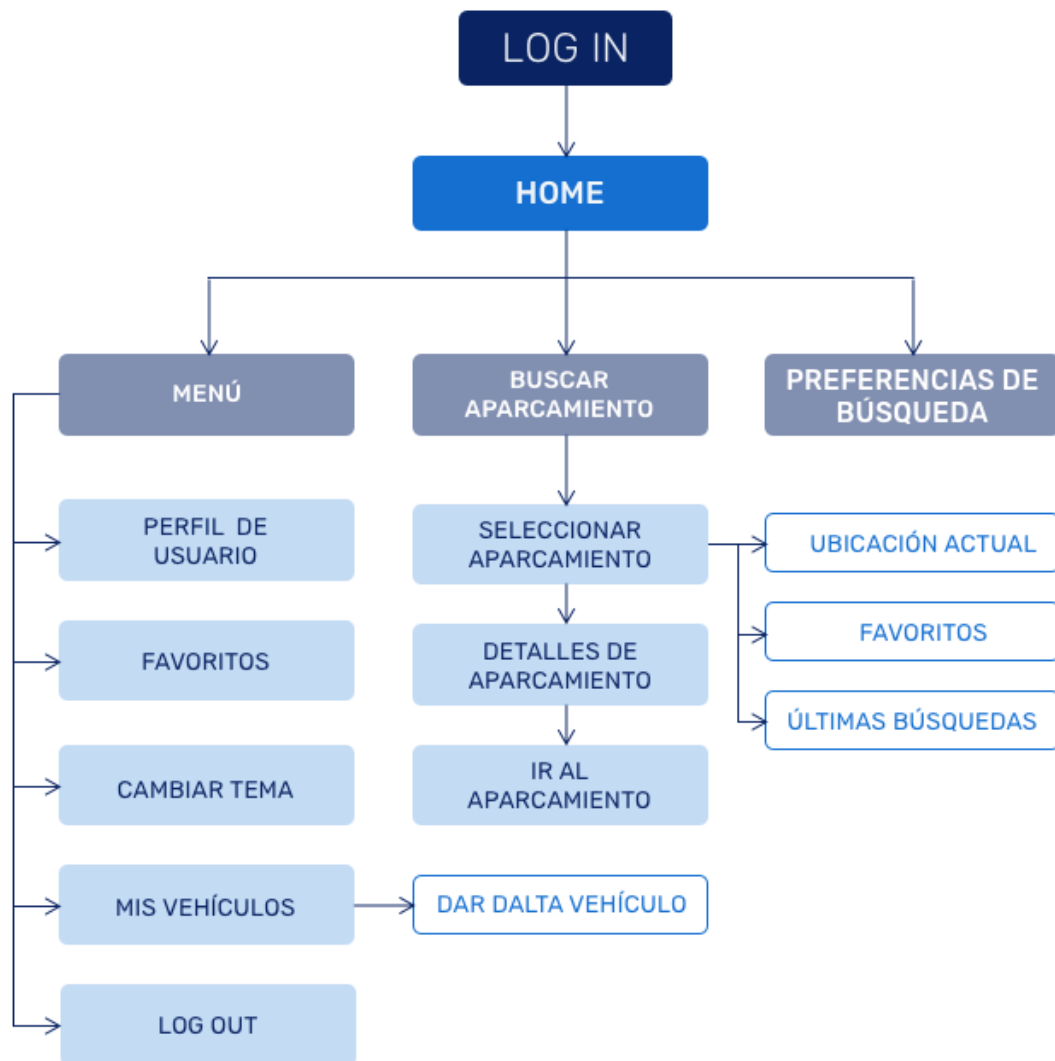


Figura 34. Flujo de la aplicación. Fuente: Elaboración propia (2019)

4.2.4 Prototipado

En esta fase del diseño, se empieza a plasmar una aproximación del resultado final del proyecto. Teniendo como resultado el diseño de unas pantallas con las que poder probar la experiencia de usuario.

Se ha empezado por un prototipo de baja fidelidad, en el que simplemente se han definido algunas de las estructuras e interacciones de la aplicación. Estos mockups han servido de base para trabajar en un prototipo de media-alta fidelidad en el que ya se pueden visualizar los componentes reales de la aplicación.

Prototipo baja fidelidad

Para el desarrollo del diseño de la aplicación, se han empezado definiendo una serie de *mockups* centrados en el flujo principal.

Home

La función principal de esta pantalla es acceder a los aparcamientos en un solo click. Por lo tanto, se prioriza el acceso, evitando las distracciones de funcionalidades secundarias, siendo muy importante no recargar la información mostrada.

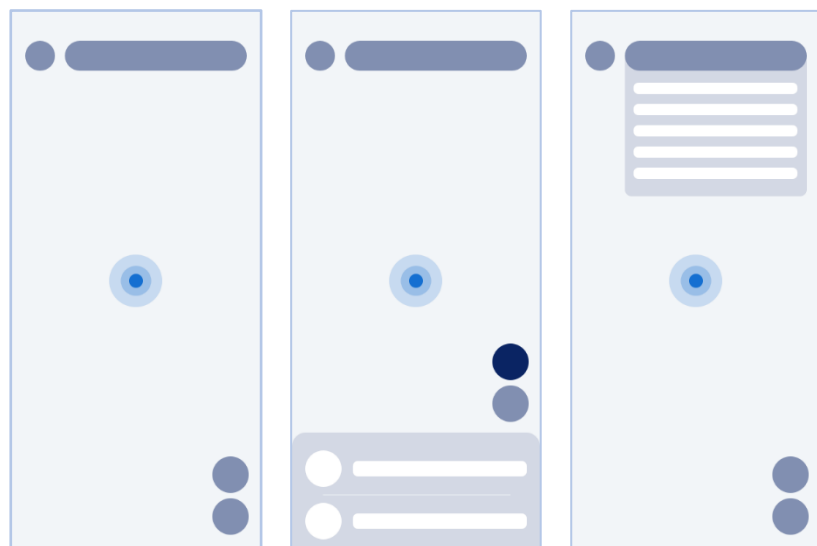


Figura 35. Mockup - Home. Fuente: Elaboración propia (2019)

Se ha optado por mostrar en el mapa el punto de localización del usuario, en el puede identificar de un solo vistazo dónde se está.

En la parte inferior, encontramos acceso mediante dos botones a otras funcionalidades rápidas de acceder. Una de estas opciones puede ser el acceso para seleccionar el vehículo con el que realizar la búsqueda. Es importante que el usuario tenga un rápido acceso a cambiar de vehículo pues los resultados de búsqueda pueden variar notablemente.

Al realizar la búsqueda, el usuario recibe una serie de opciones entre las que buscar. Es importante facilitar la búsqueda al usuario, mostrando las últimas búsquedas o a utilizar la ubicación actual para buscar.

Resultado de búsqueda

El resultado de búsqueda debe ofrecer toda la información posible al usuario para poder seleccionar aparcamiento de una manera rápida y sencilla.

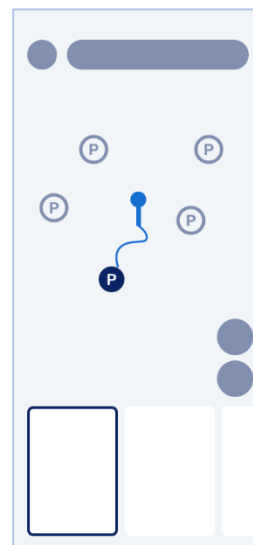


Figura 36. Mockup – Resultado de búsqueda. Fuente: Elaboración propia (2019)

Para ello, se ha decidido mostrar el punto destino al que quieren ir los usuarios y los aparcamientos disponibles cerca del mismo. En la parte inferior de la pantalla, se sitúan unas tarjetas con información sobre los aparcamientos, como por ejemplo el precio.

Para hacerlo aún más sencillo e intuitivo, aparece seleccionado el aparcamiento recomendado. De esta manera, en solo dos clicks el usuario puede acceder al aparcamiento deseado. En el caso de que quisiera navegar y comparar las diferentes opciones puede ir seleccionando los diferentes puntos de aparcamiento o ir navegando por el carrusel.

Detalle aparcamiento

Aunque la pantalla de resultado de búsqueda ofrezca bastante información no está de más ofrecer un extra sobre el aparcamiento.



Figura 37. Mockup – Detalle aparcamiento. Fuente: Elaboración propia (2019)

Al seleccionar el aparcamiento deseado el usuario puede ver un resumen de su posición, el aparcamiento y su destino. En esta pantalla detalle se podría mostrar además información adicional, pero siendo la principal acción ir hasta el aparcamiento.

Navegación

La navegación hasta el destino es uno de los requisitos indispensable para el usuario, ya que en la mayoría de los casos si utiliza esta aplicación es porque no conoce la zona a la que se desplaza.

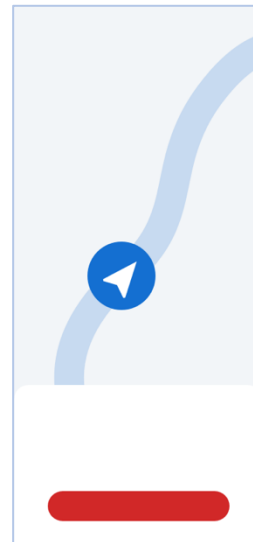


Figura 38. Mockup – Navegación. Fuente: Elaboración propia (2019)

La navegación hasta destino debe tener un diseño muy minimalista, ya que en este punto el usuario está conduciendo.

Menú

A la izquierda de la pantalla, se puede acceder al menú mediante el botón mencionado anteriormente.

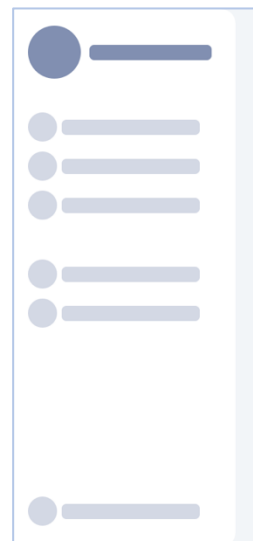


Figura 39. Mockup – Menú. Fuente: Elaboración propia (2019)

Al estar escondido, se deben posicionar las opciones secundarias para el usuario que, aunque sean importantes, distan del flujo principal. En este punto,

podemos encontrar el perfil de usuario, los ajustes y preferencias de búsqueda o la opción de cambiar a tema oscuro.

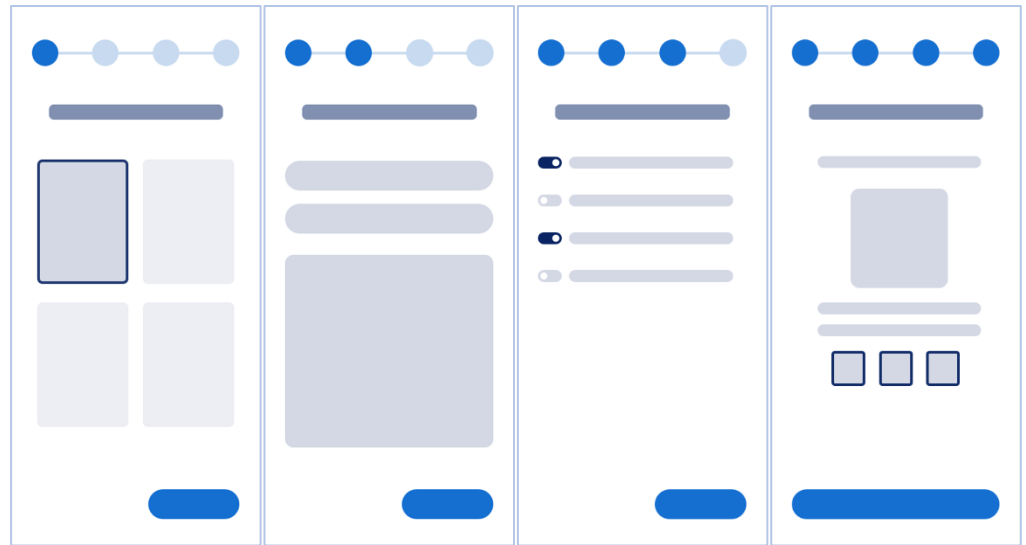


Figura 40. Mockup – Añadir vehículo. Fuente: Elaboración propia (2019)

Una de las funcionalidades a las que se accederá a través del menú es la posibilidad de dar de alta un nuevo vehículo. Se ha optado por utilizar un wizard que separe la información en pasos y haga este proceso lo más sencillo, intuitivo y agradable posible.

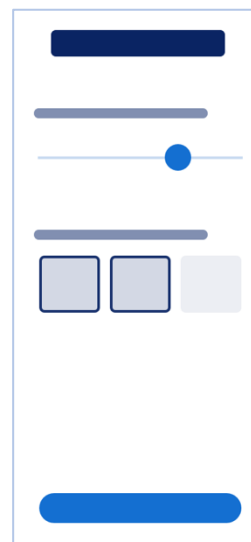


Figura 41. Mockup – Ajustes de búsqueda. Fuente: Elaboración propia (2019)

Asimismo, se muestran los ajustes y preferencias de búsqueda donde el usuario podrá seleccionar el radio de búsqueda o las características del aparcamiento.

Flujo de pantallas



Figura 42. Flujo de pantallas. Fuente: Elaboración propia (2019)

Prototipo media fidelidad

Tras el diseño de los mockups, se ha continuado trabajando en un prototipo añadiendo detalle y definiendo las interacciones, la información y las funcionalidades de la aplicación.

Se puede acceder al prototipo navegable de la aplicación a través del siguiente enlace:

<https://invis.io/TRTUQYFEFU2>

Inicio sesión

La pantalla de inicio de sesión consta de los elementos básicos: un logo, los dos campos de “usuario” y “contraseña”, y el botón principal de “Iniciar sesión” acompañado por un “Regístrate” para aquellos que aún no tengan una cuenta asociada.



Figura 43. Prototipo – Iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia (2019)

Esta aplicación requiere tener una cuenta, ya que se va a guardar, en una base de datos, toda la información sobre sus destinos favoritos y vehículos.

Home

La pantalla de home, como ya se había planteado en el mockup, se basa en facilitar la acción principal: Encontrar aparcamiento.

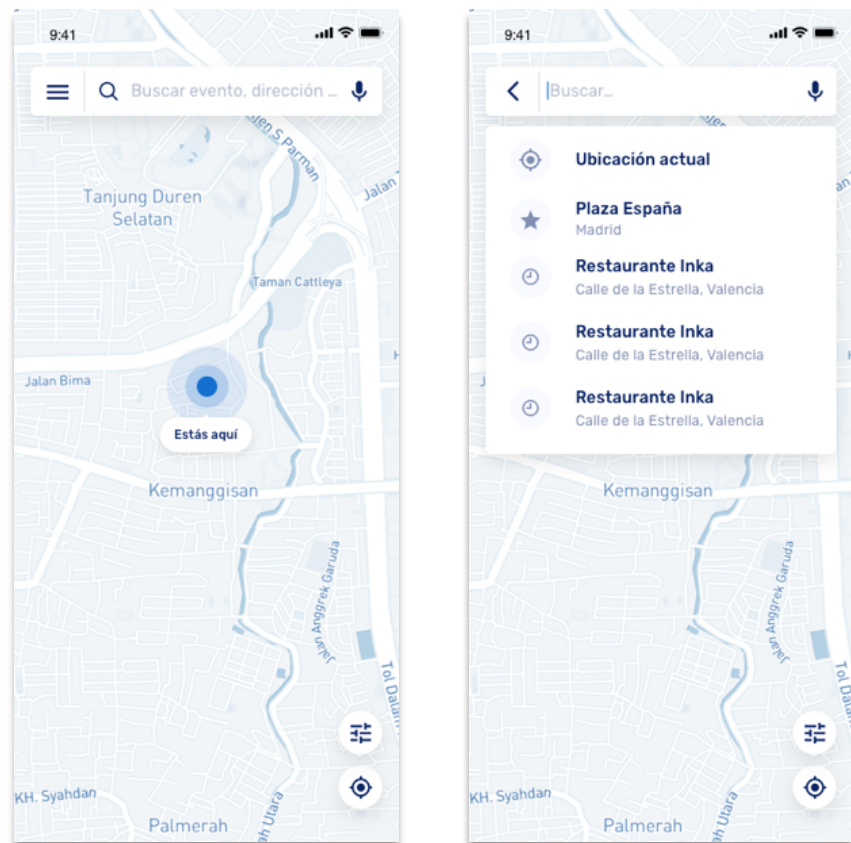


Figura 44. Prototipo - Home. Fuente: Elaboración propia (2019)

Para ello, se sitúa en la parte superior un buscador predictivo, que no sólo funcionaría introduciendo texto sino que, además, permite realizar la búsqueda mediante un comando de voz. Al hacer click en el buscador, se permite acceder a las últimas búsquedas realizadas, a los destinos favoritos y a la ubicación actual del usuario.

De fondo, se encuentra un mapa, en el que el usuario puede navegar y saber en todo momento su localización actual.



Figura 45. Prototipo – Preferencias de búsqueda. Fuente: Elaboración propia (2019)

Abajo, a la derecha, se encuentran dos botones. Uno de ellos da acceso a las preferencias de búsqueda del usuario, en las que se podrá elegir el rango de precio, el vehículo, el radio de búsqueda y las características de los aparcamientos. Este simple y sencillo filtro ayudará al usuario a encontrar el aparcamiento que más se ajuste a sus necesidades en cada momento.

El otro botón hace referencia a la ubicación actual del usuario y tras pulsarlo volverá a situar el mapa en su posición.

Resultado de búsqueda

Tras realizar la búsqueda, el usuario encontrará sobre el mapa el punto de destino que ha buscado y toda la selección de aparcamientos de alrededor según las preferencias de búsqueda.

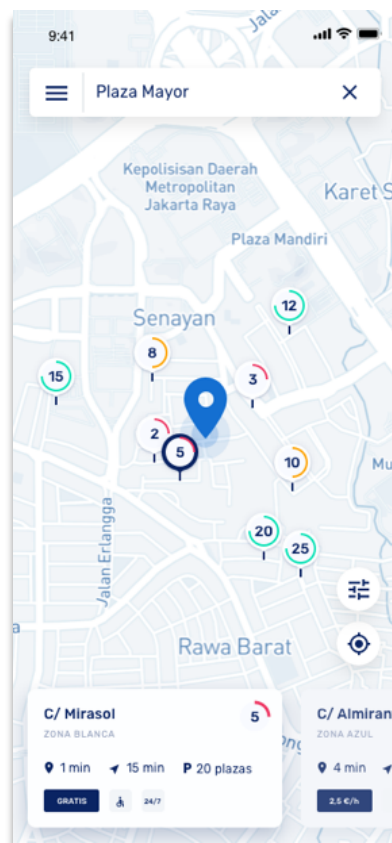


Figura 46. Prototipo – Resultado de búsqueda. Fuente: Elaboración propia (2019)

Los aparcamientos están identificados por un número, y un círculo con color. El número hace referencia a los aparcamientos disponibles en tiempo real en el momento que el usuario realiza la búsqueda.

El círculo de color, el cual simula una gráfica, indica la ocupación y posibilidad de éxito de estos usuarios para aparcar en dicho aparcamiento. Se entiende el color verde con el círculo lleno, o semi-lleno, que el usuario tiene vía libre para desplazarse a esos aparcamientos y no tener problema para estacionar; en contraposición, los aparcamientos con el círculo rojo muy incompleto indican que es probable que las plazas que quedan libres se ocupen rápidamente. De esta manera se informa al usuario de la situación de cada uno de los aparcamientos y se le deja la responsabilidad de elección. La finalidad de esta medida es evitar la frustración de desplazarse a un aparcamiento y que de camino se llenen las plazas, imposibilitando que el usuario complete su función.

En la parte inferior de la pantalla, encontramos tarjetas en forma de carrusel que hacen referencia al aparcamiento seleccionado. Aunque es el usuario el

que debe tomar la decisión, se ordenan las tarjetas en función de las distancias y el éxito de aparcamiento, para facilitarle al usuario la toma de decisión; o si por el contrario quiere agilizar el proceso sin tener que dedicarle tiempo valorando las opciones disponibles.

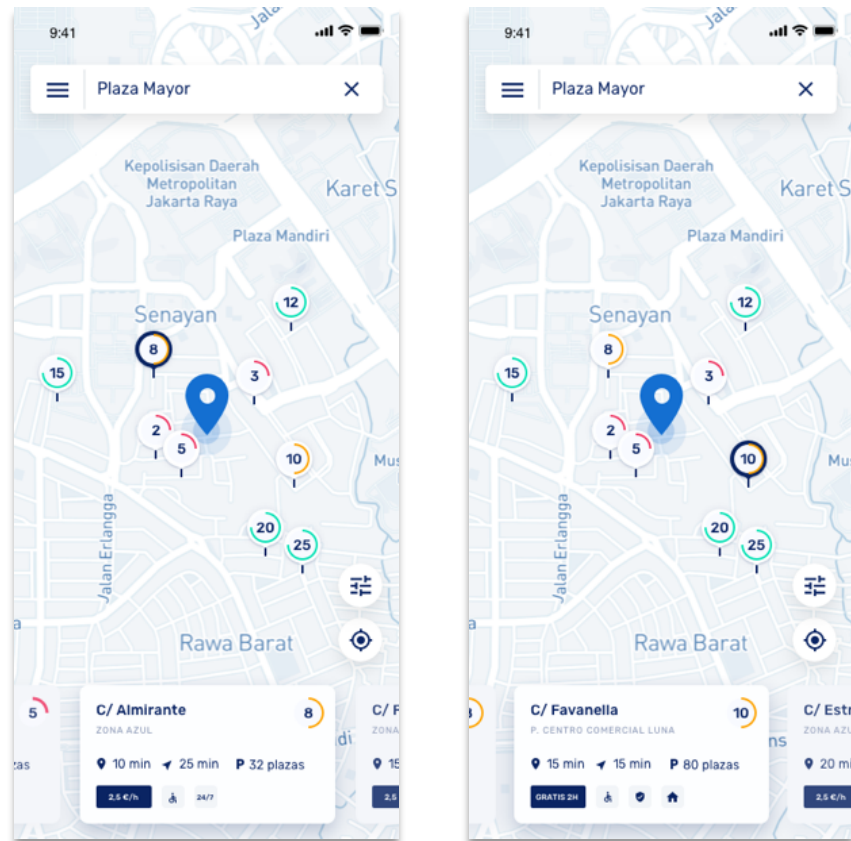


Figura 47. Prototipo – Navegación por los aparcamientos. Fuente: Elaboración propia (2019)

Las tarjetas ofrecen un resumen de las características del aparcamiento. En primer lugar, indica la dirección en la que se localizan y el tipo de aparcamiento que es (zona azul, parking privado en un centro comercial, zona blanca gratuita...). A continuación, se muestran la distancia del aparcamiento al destino, la ubicación del usuario al aparcamiento y el número de plazas totales. Más abajo se pueden ver las características con las que cuenta el aparcamiento, destacando el precio.

Detalle aparcamiento

Para acceder a la navegación, se hace click sobre una de esas tarjetas y se accede a esta pantalla resumen del aparcamiento. En ella, se muestra en un plano general la posición del usuario, del aparcamiento y del destino.

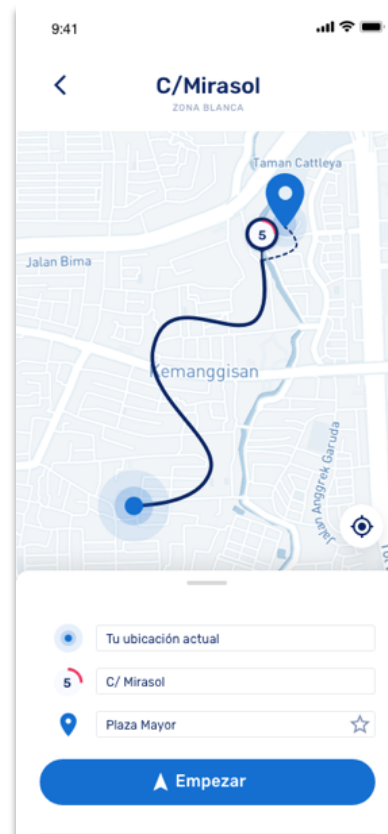


Figura 48. Prototipo – Resumen navegación. Fuente: Elaboración propia (2019)

En este punto, se puede iniciar la navegación o acceder a información más detallada sobre el aparcamiento, desplazando hacia arriba la ventana emergente.

Se puede encontrar información desglosada sobre el precio. Por ejemplo, cuando se trate de la zona azul, dará información sobre los precios en cada rango horario. También, se podrá ver las características detalladas del aparcamiento, el número total de plazas y “El mejor momento para aparcar”.

Navegando por la gráfica el usuario puede descubrir el momento en el que el aparcamiento está más o menos libre. Puede seleccionar “días” para visualizar

los días de la semana, o seleccionar “horas” para ver en detalle las horas de un día concreto.

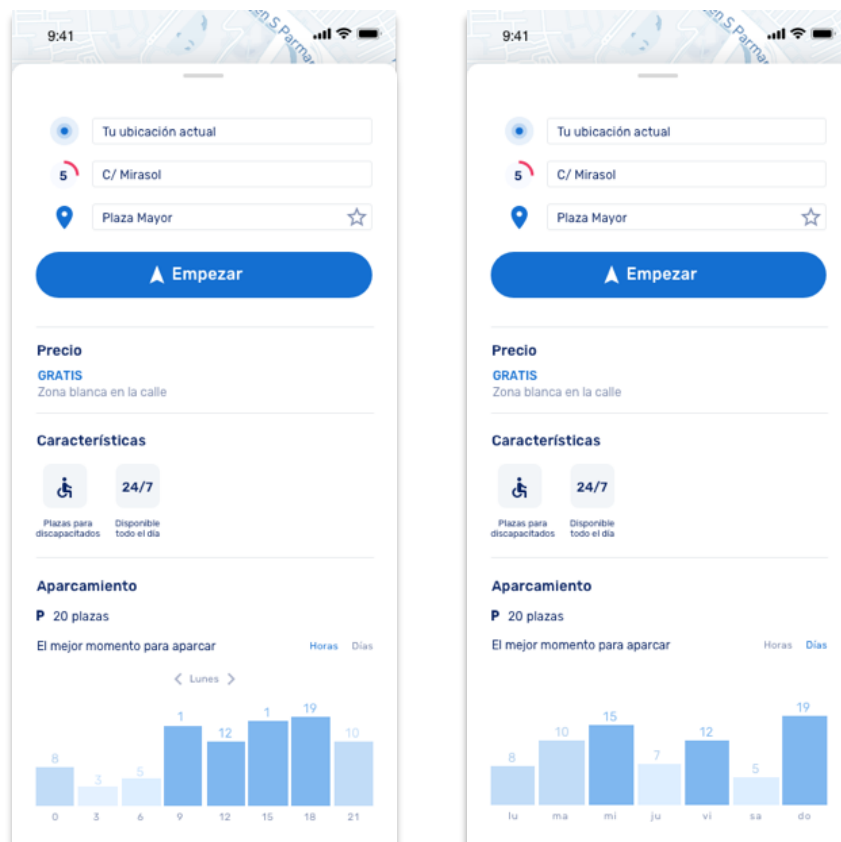


Figura 49. Prototipo – Detalle aparcamiento. Fuente: Elaboración propia (2019)

Navegación

Al clicar “Empezar” en la pantalla anterior, se accede al modo navegación. En este momento el diseño de la pantalla es mucho más minimalista para evitar distracciones durante la conducción.

El icono de navegación seguirá al usuario por el mapa indicando en todo momento su posición.

En la parte inferior de la pantalla, se muestra la información en tiempo y metros desde la ubicación actual hasta el aparcamiento, así como el botón finalizar, remarcado en color rojo para indicar la importancia de este.

Los botones situados en la parte superior izquierda de la pantalla indican que el usuario va a recibir indicaciones por voz, y también puede dar indicaciones de finalizar la navegación mediante la voz.

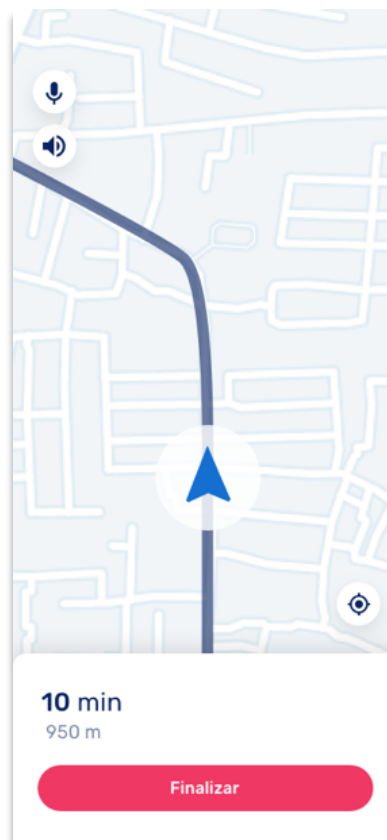


Figura 50. Prototipo – Navegación. Fuente: Elaboración propia (2019)

Menú

Volviendo a la pantalla de inicio, se puede acceder al menú de la aplicación. Este menú alberga información menos relevante que no influye en el flujo principal.

En primer lugar, se puede ver la identificación del usuario con foto y nombre. El usuario puede acceder a su información personal y editarla a través de “Editar perfil”.

Por otro lado, se accede a pantallas como “favoritos” y “mis vehículos” así como aquella información corporativa que se quiera poner. En este caso, se propone incluir un manual de uso de la aplicación para los usuarios que la necesiten.

También, desde esta pantalla se puede cambiar a un tema oscuro mediante un *switch*. El usuario podrá seleccionar rápidamente según sus preferencias visuales y condiciones de luz entre un tema claro (el que se muestra por defecto) y un tema oscuro.

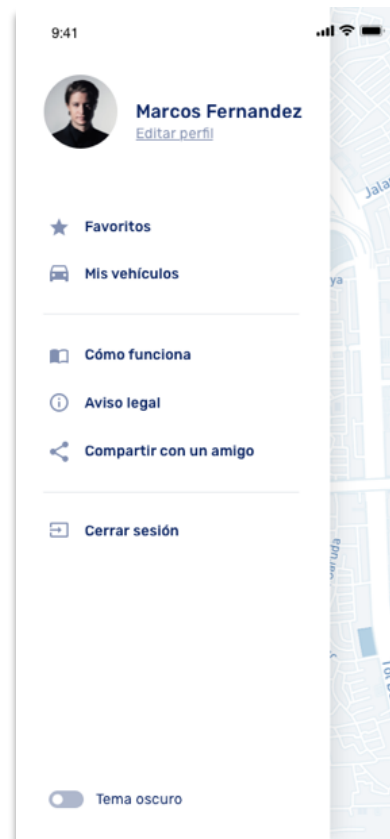


Figura 51. Prototipo – Menú. Fuente: Elaboración propia (2019)

Mis vehículos

Como ya se intuía en el mockup, el acceso a los usuarios para acceder a sus vehículos y añadir nuevos debe ser sencillo e intuitivo, evitando los formularios pesados y largos.

Para ello, en una primera pantalla se informa al usuario del vehículo ya inscrito en la plataforma. En un botón situado en la parte inferior, se muestra la posibilidad de añadir uno nuevo.

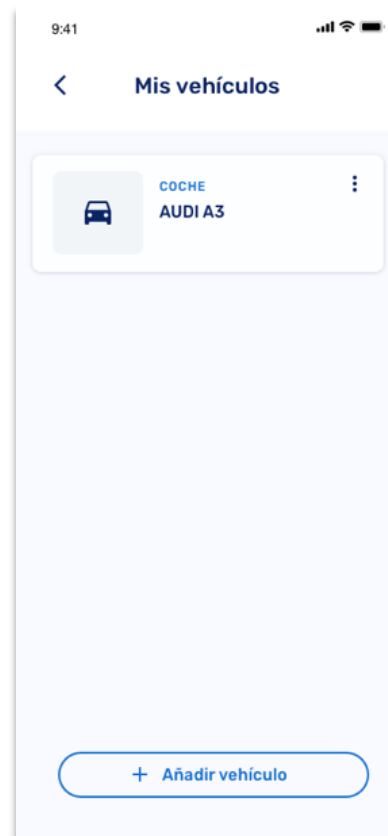


Figura 52. Prototipo – Mis vehículos. Fuente: Elaboración propia (2019)

Al acceder a “añadir vehículo” se muestra mediante un *wizzard* un formulario basado en botones sencillos y desplegables.

En el primer paso, se le pide al usuario que indique que tipo de vehículo quiere registrar. La iconografía sencilla hace que sea mucho más fácil e intuitiva esta pantalla.

El segundo paso consiste en introducir los detalles del vehículo para que la aplicación pueda acceder a una base de datos y conseguir las dimensiones y peso de este.

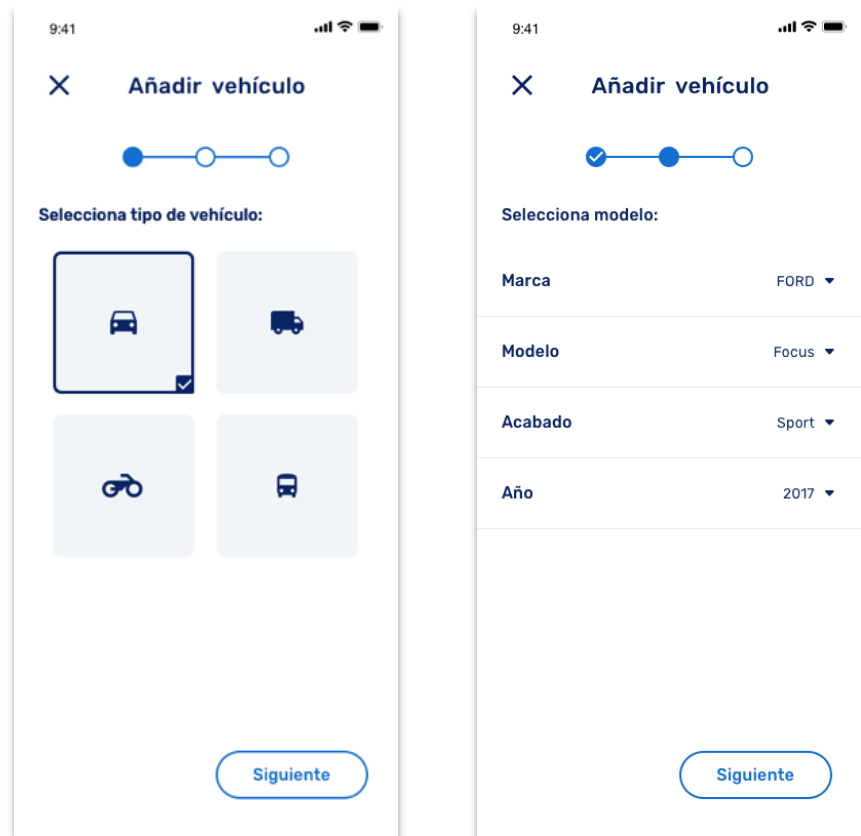


Figura 53. Prototipo – Añadir vehículo - pasos. Fuente: Elaboración propia (2019)

De esta manera, como último paso, se muestra un resumen de la información obtenida y se invita al usuario a terminar el proceso del registro con el botón “añadir vehículo”.


9:41

✕ Añadir vehículo

✓ — ✓ — ●

Resumen:

Coche



Marca	Ford
Modelo	Focus
Acabado	Sport
Año	2017
Alto	4,75 m
Ancho	2,5 m
Peso	400kg

Añadir vehículo

Figura 54. Prototipo – Añadir vehículo - resumen. Fuente: Elaboración propia (2019)

Por último, el usuario puede ver el vehículo añadido a su registro.

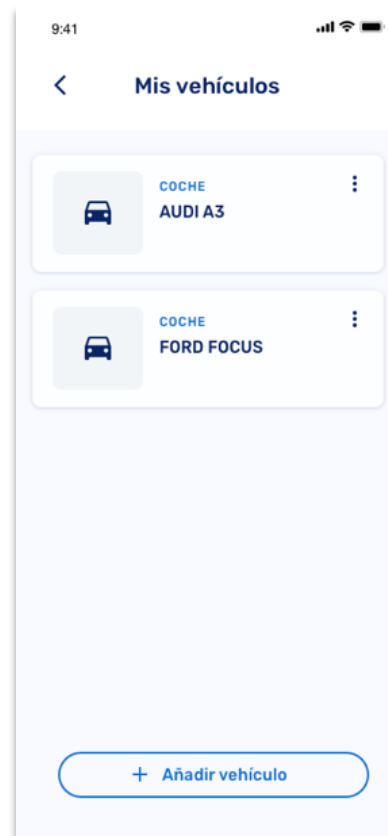


Figura 55. Prototipo – Mis vehículos 2. Fuente: Elaboración propia (2019)

4.3 Fase de evaluación

En esta última fase, se ha realizado un test de usabilidad como finalización de la primera iteración del proceso de DCU. Se ha trabajado con usuarios para identificar los errores de usabilidad y medir el nivel de satisfacción en función de las expectativas previas.

4.3.1 Test de usabilidad

Para identificar y valorar los posibles problemas de usabilidad del prototipo, se ha realizado un test con usuarios.

Se han definido una serie de tareas, las cuales los participantes en el test han realizado bajo la observación. Estas tareas afectan a las principales funcionalidades de la aplicación, y reflejan casos de usos coincidentes con las expectativas y necesidades previamente detectadas.

Participantes

Para la realización del test se ha contado con 6 participantes con la siguiente distribución (de acuerdo con los grupos de usuarios con los que se está trabajando en el proyecto):

- Hombre y mujer adultos: 2 participantes
- Hombre y mujer jóvenes adultos: 2 participantes
- Hombre y mujer jóvenes: 2 participantes

Los usuarios seleccionados son los mismos que los elegidos para las entrevistas anteriormente realizadas.

Tareas

Las tareas definidas son las siguientes:

Tarea 1

Has quedado a cenar con unos amigos en la Plaza Mayor y llegas tarde, así que decides coger el coche. Antes de desplazarte buscas los aparcamientos que hay. Como no sabes lo que se va a alargar la cena buscas aparcamientos que no cierren por la noche y estén lo más cerca posible de tu destino. Cuando elijas el que más te guste, inicia la navegación.

Tarea 2

El próximo lunes a las 9h tienes una entrevista de trabajo en un lugar de la ciudad que no conoces mucho. Te gustaría saber cómo poder desplazarte hasta allí, y si hay posibilidad de aparcar. Busca un aparcamiento preferiblemente gratuito cerca del destino y comprueba la dificultad de aparcar. Apunta en una nota la decisión que tomas.

Tarea 3

Estás de vacaciones en Tenerife y has alquilado un coche para poder moverte sin depender de horarios. Para poder encontrar aparcamiento donde vayas decides dar de alta el coche de alquiler. Cuando terminas, decides buscar un aparcamiento cerca de ti.

Realización

Al inicio de la prueba, se les ha informado a los usuarios de manera resumida la naturaleza del ejercicio, así como una breve explicación del funcionamiento, asegurándose la comprensión de este. Se ha recalcado que no se evalúa al usuario, sino a la aplicación.

Cada participante ha realizado todas las tareas del test utilizando para ello el ordenador portátil dispuesto al efecto, exactamente en las mismas condiciones. El prototipo ha sido subido a la plataforma Invision, de manera que los usuarios han interactuado con él mediante el ordenador y no con un dispositivo móvil. Esto se ha tenido en cuenta para los posibles errores de usabilidad.

El acceso al prototipo es el siguiente: <https://invis.io/TRTUQYFEFU2>

La interacción del participante con el prototipo ha sido observada mientras se tomaban anotaciones sobre sucesos y conductas relevantes, controlando el cumplimiento de los tiempos máximos asociados a cada tarea. Los participantes han pensado en voz alta durante la prueba. Se ha solicitado información adicional a los usuarios cuando ha sido necesario para entender una actitud o un suceso relevante que no ha podido ser interpretado por la mera observación.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación los cuales se han tenido en cuenta en la realización de este test de usabilidad son los siguientes:

Errores críticos

Se considera a los efectos del estudio que una tarea ha sido completada cuando el usuario cree haberla completado y así lo manifiesta. Una tarea no completada se considera como indicativo de un problema de usabilidad crítico. Se analiza, en este caso, los momentos de interacción que bloquean al participante, lo retrasan o lo desvían de su meta. De esta manera, se identifican los problemas de usabilidad específicos que son responsables del error crítico. Los problemas de usabilidad que impiden completar una tarea tienen la consideración de muy graves.

Errores no críticos

A efectos de este estudio, se consideran errores no-críticos a todos aquellos errores que no impiden que el usuario se recupere y pueda completar la tarea. Así mismo, se asocia cada error a un problema de usabilidad concreto y se evalúa dicho problema según su impacto, frecuencia y persistencia. Cada problema será calificado como muy leve, leve o grave.

Satisfacción subjetiva

A los efectos de este estudio, se ha decidido emplear la satisfacción subjetiva del participante como información complementaria a tener en cuenta para esta valoración. El participante ha valorado de 1 a 4 su nivel de satisfacción en la ejecución de la prueba. Dado que el test se realiza con un número reducido de participantes, se ha decidido que estos datos sean utilizados exclusivamente como información complementaria para una evaluación cualitativa de los errores detectados.

Resultados

Como resultado de este teste de usabilidad han salido a la luz muchos problemas que de otra manera no podrían haberse descubierto.

Se estructuran los problemas según los criterios anteriormente comentados.

Errores críticos

- Algunos usuarios tuvieron problemas para acceder a la información más detallada del aparcamiento y, por lo tanto, no pudieron completar la tarea 2.
- Los usuarios más maduros tuvieron problemas para acceder a la navegación. El error detectado reside en la tarjeta resumen del aparcamiento. Uno de ellos fue capaz de reponerse y ser capaz de completar la tarea 1, pero el otro no.

Errores no críticos

- Los usuarios no detectaron el punto de destino y lo confundieron con su ubicación. Finalmente, al cabo de un tiempo, todos llegaron a la conclusión correcta.
- Todos los usuarios tuvieron problemas identificando el significado de los iconos que hacen referencia a las distancias. La gran mayoría lo entendieron después de un rato.
- Algunos usuarios no entendieron el vocabulario empleado para describir los aparcamientos. No supieron lo que significa “zona blanca”.

Satisfacción subjetiva

La media de satisfacción de los usuarios ha sido de 3 sobre 4. Han remarcado que les ha gustado mucho y que les parece una aplicación muy útil.

5 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este proyecto de diseño se ha tratado la problemática de encontrar aparcamiento. Se ha podido ver como es una de las cuestiones que más preocupa a los usuarios de ciudades como Madrid y Barcelona y cómo forma parte de una de sus frustraciones diarias.

El objetivo principal de este proyecto ha sido llegar a una solución tecnológica que satisfaga a los usuarios siguiendo la metodología DCU. Dentro de esta metodología, se han llevado a cabo diferentes técnicas, en cada una de sus etapas, desde entrevistas hasta test de usabilidad, teniendo al usuario como centro del proceso.

Se analiza a continuación cada uno de los objetivos específicos plasmados al principio de este proyecto y se evalúa la aportación realizada.

- **Conocer los hábitos y comportamientos de los usuarios relacionados con el aparcamiento.** En un primer contacto con los usuarios se ha realizado una encuesta, en la que se han obtenido respuesta a sus hábitos y comportamientos. Se ha detectado que el coche privado es el medio de transporte que más usan, aunque esto les supone un problema para aparcar y un alto grado de frustración. Para evitar esto, muchos usuarios condicionan el uso del transporte en función del destino y la dificultad de aparcamiento. Si tuvieran que aparcar buscarían opciones gratuitas. Con estos resultados se han realizado entrevistas individuales en las que se ha podido indagar más en comportamientos más concretos, como la frecuencia de conducción, cantidad de vehículos por persona o unidad familiar, condiciones económicas de cada uno de ellos...
- **Analizar y comparar las soluciones tecnológicas actuales y descubrir la aportación que hacen frente a las necesidades de los usuarios.** Tras el proceso de investigación con usuarios, se ha descubierto que sus objetivos primarios relacionados con la dificultad de aparcar se alejan de la forma en la que otras aplicaciones móviles tratan la solución. Se podría decir que, aunque ofrecen facilidades para gestionar el uso de aparcamiento como el parquímetro, no dan la posibilidad de encontrar aparcamiento gratuito, que es el objetivo principal. Es por eso, por lo que este proyecto ofrece un producto tecnológico único en el mercado cumpliendo con las expectativas reales de los usuarios.

- **Descubrir las necesidades reales de los usuarios frente al problema de aparcar y sus expectativas frente a una posible solución.** Mediante la encuesta y las entrevistas con los usuarios, se han investigado las necesidades de estos frente la dificultad de aparcar. Asimismo, se han averiguado las expectativas frente a una aplicación solución, por ejemplo, muchos de los usuarios comentaron la necesidad de saber si en una plaza cabe o no su vehículo.
- **Identificar los diferentes tipos de usuarios y conocer sus características.** Otro de los descubrimientos de la fase de análisis ha sido ver desde diferentes puntos de vista un mismo problema. Se ha podido discernir entre 3 perfiles de usuarios con motivaciones diferentes. Por un lado, se ha identificado un perfil más maduro, adulto con hijos que se encuentra con el problema del aparcamiento cuando viaja. Por otro lado, un perfil más joven de adultos independizados, solteros, sin hijos, que por su situación se enfrentan a la búsqueda de aparcamiento diariamente en sus desplazamientos entre casa y trabajo. Por último, un tipo de usuario muy joven que vive en el núcleo familiar y usa el coche para salidas con amigos.
- **Determinar las funcionalidades y soluciones de diseño cumpliendo con los objetivos de los usuarios.** Se ha abordado una lista de funcionalidades en torno a las necesidades y objetivos de los usuarios descubiertos en la fase de análisis.
- **Establecer las bases frente a las que trabajar teniendo al usuario como centro del desarrollo.** Esta es una de las ventajas de las técnicas de investigación de DCU, ya que permite al diseñador centrar sus energías de trabajo en usuarios reales con problemas reales. Para ello se han llevado a cabo las técnicas de *Personas*, Escenarios y User Journey Mapping. El objetivo de estas aportaciones de diseño tiene como objetivo centralizar el diseño en el usuario, sus necesidades y expectativas.
- **Diseñar un prototipo que ofrezca una solución adecuada y cumpla las expectativas de los usuarios.** Durante el proceso de diseño, se han traducido los objetivos de los usuarios en soluciones hasta llegar a un prototipo de media-alta fidelidad, el cual ha sido empleado en el test de usabilidad.
- **Validar la usabilidad y satisfacción de dicho prototipo con los usuarios.** Se ha realizado un test de usabilidad con el prototipo diseñado. Aunque cuenta con algunos

errores de usabilidad, se ha demostrado que cumple muchas de las expectativas de los usuarios y ha alcanzado un grado alto de satisfacción.

El DCU es un proceso iterativo, que permite seguir mejorando el producto. En este proyecto se ha llegado hasta una primera evaluación, pero para poder conseguir que un producto sea relevante, usable y funcional es necesario seguir trabajando en él.

Como trabajo futuro se podría empezar mejorando los problemas de usabilidad detectados en el test. A continuación, se expresan algunas propuestas:

- **Problemas para acceder a la información detallada del aparcamiento:** Es posible que parte de este error nazca de realizar el test desde un ordenador y no desde un dispositivo móvil. Así pues, sería recomendable repetirlo desde un móvil. Aún así, se propone incluir un texto que indique que se puede acceder a más información.
- **Punto destino no evidente:** Puede que el icono no sea el adecuado para el propósito. Se propone en todo caso incluir el texto del punto destino en el mapa.
- **Problemas identificando el significado de los iconos:** Existen problemas con aquellos que hacen referencia a las distancias: Para este problema de usabilidad se propone acompañar el icono de texto.
- **Vocabulario empleado para describir a los aparcamientos:** Se propone realizar un *focus group* con cada tipo de perfil de usuarios para identificar mejor el lenguaje empleado.

Una vez resueltos estos errores, es muy posible que se descubran otros nuevos. Así pues, es muy importante seguir trabajando con los usuarios para detectar sus expectativas y poder plasmarlas en el diseño.

Alguna de las líneas en las que desarrollar el proyecto en un futuro podría ser trabajar con asistentes de voz como Siri, Cortana o Google, para poder interactuar con la aplicación sin tener que manipular el dispositivo móvil en ningún momento. Al tratarse de una aplicación relacionada con la conducción, es muy importante evitar distracciones al usuario y permitirle acceder a aplicación de la manera más rápida y sencilla posible. Igualmente, se podría identificar cuando el usuario está conduciendo y reducir las posibilidades de interacción.

6 REFERENCIAS

Álvarez del Vayo (2018). *Tu móvil detectará cuando conduces y cambiará su interfaz*. Recuperado el 25 de agosto de 2019 de <https://elandroidelibre.elespanol.com/2018/09/movil-detectara-cuando-conduces-cambiara-interfaz.html>

Ayuntamiento de Madrid (2019). *Encuesta de calidad de vida y satisfacción con los servicios públicos de la ciudad de Madrid*. Recuperado el 12 de agosto de 2019 de <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Calidad-y-Evaluacion/Percepcion-Ciudadana/Edicion-2019/?vgnnextfmt=default&vgnnextoid=7d062d7c2bd6a610VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=f22ff49c4495d310VgnVCM2000000c205a0aRCRD>

Bowles, C. & Box, J. (2010). *Undercover User Experience*. EEUU: New Riders.

Claudia Rubio (2019). *Parking Space Guidance, una nueva forma de buscar aparcamiento sin perder tiempo*. Recuperado el 20 de agosto de 2019 de <https://www.superdeporte.es/neomotor/coches/2019/07/12/parking-space-guidance-nueva-forma/419195.html>

DGT (2018). *Las distracciones causan uno de cada tres accidentes mortales*. Recuperado el 11 de septiembre de 2019 de http://www.dgt.es/es/prensa/notas-de-prensa/2018/20180917_campana_distracciones.shtml

Ecologistas en acción (2014). *Cuentas ecológicas del transporte*. Recuperado el 10 de agosto de 2019 de https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/info_cuentas-ecologicas.pdf

EIParking (2019). *EIParking. ¿Vas a coger el coche? No te olvides de EIParking*. Recuperado el 18 de agosto de 2019 de <https://elparking.com/>

IERMB (2017). *Enquesta de Mobilitat En dia Feiner. La mobilitat a l'àmbit del sistema tarifari integrat en l'àrea de Barcelona*. Recuperado el 12 de agosto de 2019 de https://doc.atm.cat/ca/dir_emef/emef2017.pdf

Expansión_ED (2018). *Los asistentes de voz ganan terreno a los móviles*. Recuperado el 25 de agosto de 2019 de <https://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2018/01/11/5a54f37622601d9f328b45e2.html>

E-Park (2019). *E- Park, la aplicación de los parquímetros*. Recuperado el 18 de agosto de 2019 de <https://www.e-park.es/es>

Foro de Movilidad (2018). *V Radiografía de los hábitos de movilidad de los españoles*. Recuperado el 12 de agosto de 2019 de <https://www.alphabet.com/es-es/foro-de-movilidad>

Joe Concannon (2015). *3 Ways to Design for Those Distracted Drivers*. Recuperado el 23 de agosto de 2019 de <https://www.uxpin.com/studio/blog/3-ways-design-distracted-drivers/>

Llollo (2019). *Llollo. Aparcar nunca fue tan fácil*. Recuperado el 18 de agosto de <http://www.llollo.com/es/>

Matsuyama, S., Yamabe, T., Takahashi, N. y Kiyohara, R. (2014). *Intelligent User Interface of Smartphones for On-vehicle Information Devices*. Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems 18th Annual Conference, 35, 1635-2643.

Ministerio de Fomento - Gobierno de España (2018). *Plan de Innovación para el Transporte y las Infraestructuras*. Recuperado el 20 de agosto de https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/plan_de_innovacion_20182020_1.pdf

Nielsen, J. (2001). *Usability Metrics*. Nngroup. Recuperado el 12 de septiembre de 2019 de: <http://www.nngroup.com/articles/usability-metrics/>

Nielsen, L. (2013). Personas. En M. Soegaard y R. Rikke Friis (Eds.), *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed*. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation. Recuperado el 2 de septiembre de 2019 de <https://www.interaction-design.org/encyclopedia/personas.html>

OCU (2019). *El 17% de los conductores reconoce que escribe en el móvil mientras conduce*. Recuperado el 11 de septiembre de 2019 de <https://www.ocu.org/organizacion/prensa/notas-de-prensa/2019/encuestaconduccion110619>

Parclick (2019). *Parkclick. Reservas de plazas de parking online*. Recuperado el 18 de agosto de 2019 de <https://parclick.es/>

Parkopedia (2019). *Parkopedia. Encuentra aparcamiento, plazas de parking, aparcamiento en la calle, garajes privados, reservar aparcamiento*. Recuperado el 18 de agosto de 2019 de <https://www.parkopedia.es/>

Page Laubheimer (2018). Distracted Driving: UX's Responsibility to Do No Harm. Recuperado el 10 de septiembre de 2019 de <https://www.nngroup.com/articles/distracted-driving-ux/>

PONS (2018). *Informe VI Estudio españoles ante la nueva movilidad*. Recuperado el 10 de agosto de 2019 de <http://www.ponsseguridadvial.com/vii-informe-espanoles-ante-la-nueva-movilidad/>

Portugal, S. (2013). *Interviewing users*. New York: Rosenfeld Media.

RedHat (2019). *El concepto de las tecnologías móviles*. Recuperado el 22 de agosto de 2019 de <https://www.redhat.com/es/topics/mobile>

Rogowski, R. (2012). Scenario design unifies the splinternet customer experience. Forrester research. Recuperado de <https://www.forrester.com/report/Scenario+Design+Unifies+The+Splinternet+Customer+Experience/-/E-RES76301>

Sawyer, B.D., Dobres, J., Chahine, N. y Reimer, B. (2017). *The Cost of Cool: Typographic Style Legibility in Reading at a Glance*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 61 (1), 833–837.

Sonia Ballesteros (2018). *El móvil principal causa de accidentes en carretera*. Recuperado el 11 de septiembre de 2019 de https://cadenaser.com/ser/2018/07/26/sociedad/1532612272_089525.html

Still, B., & Crane, K. (2017). *Fundamentals of User-Centered Design: A practical approach*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Telefónica (2018). *Informe Sociedad Digital en España*. Recuperado el 10 de agosto de 2019 de https://www.fundaciontelefonica.com/artes_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/655/

Telpark (2019). *Telpark. Your smartphone is your personal parking meter*. Recuperado el 18 de agosto de 2019 de <https://www.telpark.com/>

Tridip Thrizu (2018). *Designing a food delivery app for motorbike drivers — a UX case study*. Recuperado el 25 de agosto de 2019 de <https://uxdesign.cc/grab-design-challenge-case-study-food-driver-mobile-app-e5d6b65cdd30>

Velázquez de Castro González (2012). *La contaminación en España: Los efectos del ozono y del cambio climático*. Alicante: Editorial Club Universitario.

Voicebot.ai (2019). *In-car voice assistant consumer adoption report. January 2019.* Recuperado el 10 de septiembre de 2019 de https://voicebot.ai/wp-content/uploads/2019/01/in-car_voice_assistant_consumer_adoption_report_2019_voicebot.pdf

Waze (2019). *Waze. Aplicación gratuita para indicaciones de viaje, información del tráfico y navegación GPS.* Recuperado el 23 de agosto de 2019 de <https://www.waze.com/es/>

We Smart Park (2019). *Wesmartpark. Aparca a mitad de precio.* Recuperado el 18 de agosto de 2019 de <https://www.wesmartpark.com/>

Yúlbai FM (2018). *12 sensores que encontrarás en tu móvil: cómo funcionan y para qué sirven.* Recuperado el 24 de agosto de 2019 de <https://www.xataka.com/basics/12-sensores-que-encontraras-tu-movil-sirven>