

DISEÑO CENTRADO EN LAS PERSONAS

APLICADO A LOS PAGOS ELECTRÓNICOS SIN CONTACTO

EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Jorge Lozano Cerrato

Máster en Diseño de Interacción y Experiencia de Usuario (UX)

Profesor colaborador / director: **R. Ignacio Madrid López**

Profesores: **Ferrán Giménez Prado** y **Enric Mor Pera**

25 de mayo de 2022



Sobre este trabajo final de máster

© Jorge Lozano Cerrato

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.



En portada

Los engranajes se utilizan en gran cantidad de mecanismos y se pueden combinar para conseguir distintos movimientos o transmitir el movimiento entre varios ejes. Para un correcto funcionamiento todas las ruedas dentadas deben colaborar entre sí. Se puede establecer una analogía entre una máquina que funcione con engranajes y el Diseño Centrado en las Personas. Cada una de las cuatro fases que componen el modelo debe estar presente y además, en este caso, además de engranar entre ellas deben girar en torno al usuario para que el modelo sea válido y funcione.

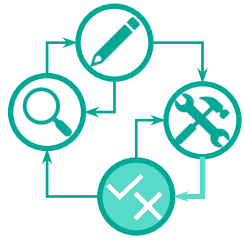
Agradecimientos

Gracias a todas las personas que me han ayudado a sacar adelante este proyecto. No solo a todos los amigos y conocidos que se prestaron a ser usuarios sino también a la gente anónima que decidió colaborar abnegadamente mediante la encuesta. Sin toda vuestra ayuda no habría podido realizar este trabajo fin de máster.

A José Ángel Moreno Morillas por su ayuda no solo como usuario sino como difusor de la información ayudándome en la captación de usuarios y asesor en otras cuestiones como el diseño de la portada.

Y mención especial al profesor colaborador y tutor del trabajo final de máster R. Ignacio Madrid López, del cual a través del *feedback* dado y de las publicaciones en su blog he podido aprender mucho, complementando este aprendizaje con todo el adquirido a lo largo del máster.

Ficha del trabajo final de máster



Título del trabajo	DISEÑO CENTRADO EN LAS PERSONAS APLICADO A LOS PAGOS ELECTRÓNICOS SIN CONTACTO EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO
Autor	Jorge Lozano Cerrato
Tutor	R. Ignacio Madrid López
PRA	Ferrán Giménez Prado & Enric Mor Pera
Fecha	25 de mayo de 2022
Titulación	Máster en Diseño de Interacción & Experiencia de Usuario (UX)
Idioma	Español
Palabras claves	Transporte público, <i>Contactless</i> , Tarjetero

Resumen

El objetivo inicial de este trabajo final de máster era reunir en una sola aplicación todas las tarjetas de transporte que un usuario pueda tener para evitar lidiar con una aplicación por tarjeta o medio de transporte público con respecto a los pagos electrónicos en estos medios.

Gracias al diseño centrado en las personas se pudo ver que las personas usuarias realmente no necesitan esa solución pero que sí tienen otras inquietudes y necesidades que no están resueltas en la gran mayoría de aplicaciones de los medios de transporte público que usan.

Se comenzó con un proceso de investigación centrado en las personas usuarias en donde se descubrió la necesidad de redefinir el presente trabajo fin de máster.

La fase siguiente se focalizó en la generación de un prototipo que fue creado para que pudiera responder a la necesidad de las personas usuarias de poder pagar sus títulos de transporte de una manera rápida y mucho más sencilla de lo que están acostumbrados.

Por último se llevó a cabo una fase de evaluación de la usabilidad en dos partes: la primera constó en una evaluación heurística a partir de la cual se pudo iterar el prototipo y la segunda mediante la cual las personas usuarias pudieron realizar test de usuarios para poder realizar una tercera iteración sobre el prototipado.

Abstract

The initial objective of this master's dissertation was to gather in a single application all the transport cards that a user may have to avoid dealing with one app per card or one app per public transport mean.

Thanks to the user-centered design, it was possible to see that users do not really need this solution. Users do have other concerns and needs that are not resolved in the vast majority of applications of the means of public transport they use.

Firstly we did a research process focused on users where the need to redefine the present master's dissertation was discovered.

Secondly, we focused on the generation of a prototype that was created so that it could respond to the need of users to be able to pay their transport tickets quickly and much more easily than they are used to.

Finally, an usability evaluation phase was carried out in two parts: the first one consisted of a heuristic evaluation from which the prototype could be iterated and the second one with user testing in which they could carry out user tests in order to perform a third iteration on the prototype.

Tabla de contenidos

1. Introducción	6	4. Generación y Prototipado	31
1.1 Contexto y justificación	7	4.1 Escenarios de contexto	32
1.2 Objetivos	8	4.2 <i>Card sorting</i>	34
1.3 Enfoque, etapas y métodos	9	4.3 Diagramas de flujo	35
1.4 Planificación	10	4.4 Wireframe	36
2. Investigación	11	4.5 Escenarios principales	37
2.1 Lean UX Canvas	12	4.6 Guía de estilos	39
2.2 Perfiles de usuarios	13	4.7 Prototipo de alta fidelidad	40
2.3 Entrevistas	14	5. Evaluación	41
2.4 Encuesta	17	4.1 Evaluación heurística	42
2.5 <i>Insights</i> y conclusiones	19	4.2 Tests de guerrilla con usuarios	43
3. Definición e ideación	21	4.3 Prototipo final	46
3.1 Personas	22	6. Resultados y conclusiones	47
3.2 <i>Benchmarking</i>	24	7. Bibliografía y anexos	51
3.3 Mínimo producto viable	29		

1. Introducción



En esta primera sección se detallan conceptos de este trabajo final de máster como son su justificación, objetivos, el enfoque dado así como sus etapas y métodos para una planificación dada.

1.1 Contexto y justificación

Los pagos electrónicos se han ido extendiendo en las últimas décadas cada vez más. Esto se debe a que los consumidores perciben los pagos electrónicos como un medio de pago compatible con la forma en que utilizan tanto el transporte público como sus teléfonos móviles inteligentes o *smartphones* y por eso son más propensos a adoptar este servicio. La influencia social, en términos de recomendaciones de otras personas y la percepción de patrones de comportamiento aprobados es también determinante en la adopción de este tipo de pagos [1].

Normalmente cada ciudad tiene una tarjeta de transportes que suele cubrir determinados servicios desde solo bus y metro hasta todos los disponibles (bicis, tren de corta distancia o regional, transbordadores o ferris, etc). Y aunque en algunas ciudades encontramos que el usuario tiene una aplicación que vuelve la tarjeta física prescindible sigue siendo un servicio a nivel local y por empresa.

La necesidad a cubrir es crear un tarjetero de transportes para aquellos viajeros que requieren más de una de estas tarjetas y que cambian normalmente entre varias ciudades. El objetivo es brindar al usuario una solución que le libre de tener que lidiar con las interfaces de cada servicio de transporte que vayan a utilizar (las cuales suelen presentar en muchos casos problemas de usabilidad debido a un diseño no centrado en el usuario[2]) y sus respectivas tarjetas físicas.

Por tanto, el resultado que se quiere obtener es la definición de un sistema de pagos multi-transportes que lidie con los diferentes consorcios y asociaciones de transportes urbanos de las ciudades. Este sistema permitiría a los usuarios utilizar los diferentes servicios de transporte público de la manera más rápida y simple posible.

1.2 Objetivos

Estudiar las necesidades de los usuarios de los medios de transporte y ver cuáles no están cubiertas por la oferta actual.



Definir a los usuarios que usan o requieren la solución propuesta (un tarjetero *contactless* para todos sus medios de transportes).



Crear el Mínimo Producto Viable de la solución mediante un prototipo que tenga un tarjetero digital para medios de transporte.



Evaluar la usabilidad y accesibilidad de dicho prototipo mediante una evaluación heurística y tests con usuarios.



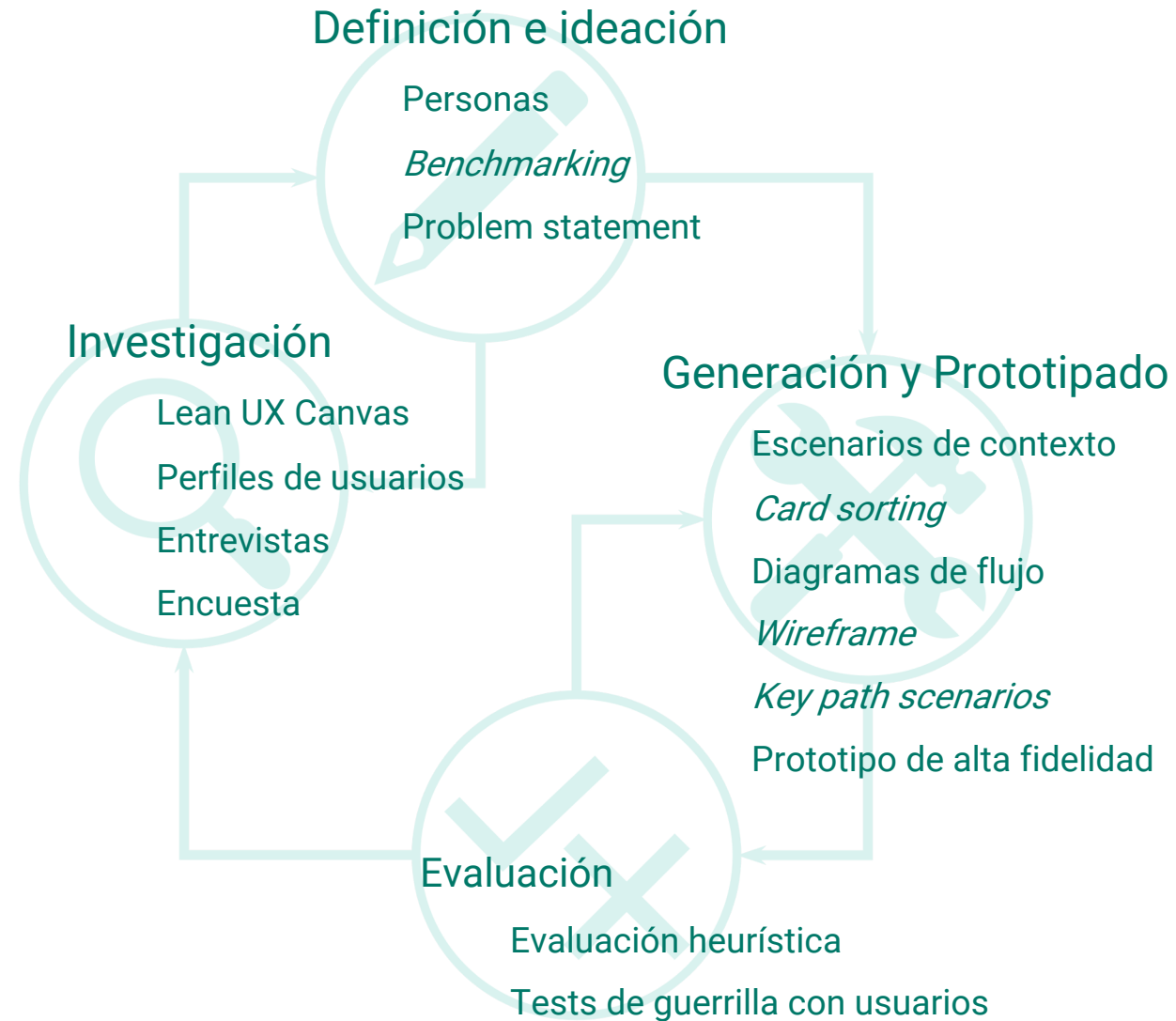
1.3 Enfoque, etapas y métodos

El enfoque establecido sigue el proceso de Diseño Centrado en las Personas bajo el modelo del doble diamante [3].

Por tanto, las etapas que definirán este trabajo final de master serán la de dicho proceso, es decir: investigación, definición, generación y evaluación.

Las fases de investigación y definición pertenecen al espacio del problema. Análogamente las fases de generación y evaluación pertenecen al espacio de la solución. Como punto de inflexión tendremos la definición del problema mediante (*problem statement*).

En cuanto a los métodos, en esta sección simplemente se mencionan siendo el motivo de su elección descrito en la etapa correspondiente.



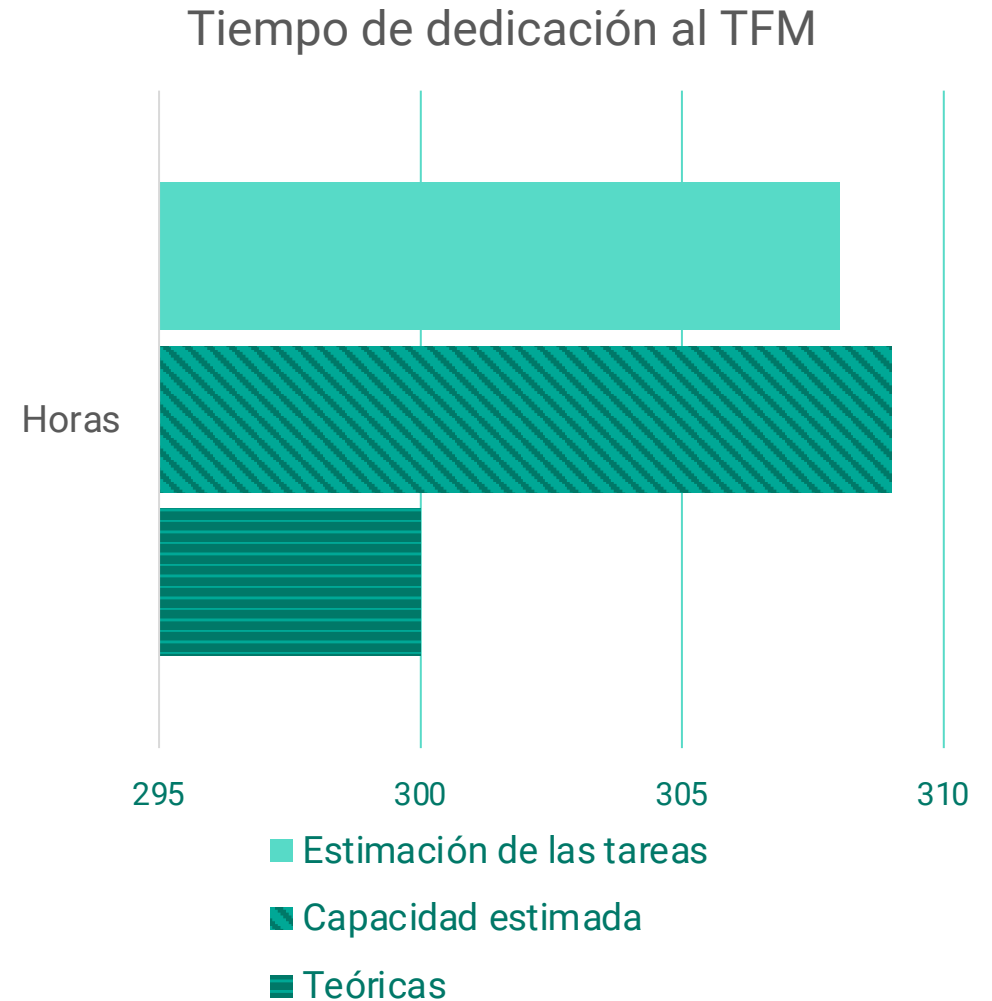
1.4 Planificación

La planificación se ha realizado mediante los siguientes pasos:

- Cálculo de la capacidad en horas por día
- Estimación de las tareas en horas por PEC (entendiendo tarea tanto la aplicación de los métodos, como redacción, corrección y cualquier actividad relacionada con este trabajo final de máster).
- Diagrama de Gantt mediante la relación entre los 2 puntos anteriores

En el ANEXO I se encuentra un desarrollo más detallado de la planificación.

A pesar del desglose de tareas y la planificación, debido a ciertas circunstancias, a veces las tareas se han subestimado o su duración se ha alargado en el tiempo. A lo largo del documento se expondrán las distintas limitaciones y problemas encontrados y cómo se resolvieron.

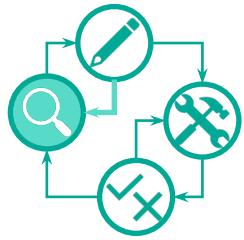


2. Investigación



Si no se conoce a las personas que utilizarán una aplicación o producto, sus necesidades, limitaciones y deseos, es prácticamente imposible dar una respuesta adecuada a estas necesidades y deseos teniendo en cuenta sus limitaciones y características [4].

2.1 Lean UX canvas



Para recoger toda la información y guiar el proyecto bajo la estrategia definida se recurrió al Lean UX canvas.



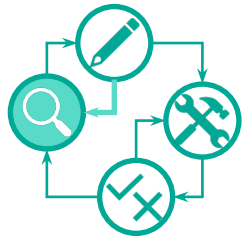
2.2 Perfiles de usuarios

«Diseñar para todo el mundo es diseñar para nadie» [5] y por eso mismo tenemos que crear unos perfiles de usuarios. Estos perfiles han sido definidos mediante las protopersonas y gracias a ellos podremos realizar un *screening* para filtrar a los usuarios que queremos entrevistar y enviarles la encuesta.

Se identificaron 2 tipos de usuarios:

- Grupo A: aquellos que utilizan el transporte público como una herramienta para llegar al trabajo o centro de estudio.
- Grupo B: aquellos que lo utilizan para moverse por una o varias ciudades por ocio, turismo u otra razón.

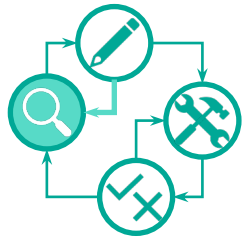
Todos tienen en común que utilizan varios medios de transporte público, pues al final no todos los puntos urbanos o interurbanos tienen la mejor conexión con el mismo medio de transporte.



JUAN ANTONIO 	Comportamientos <ul style="list-style-type: none">• Le gusta realizar turismo urbano tanto a nivel nacional como internacional• Le preocupa el medio ambiente• Va a trabajar en bicicleta cuando hace buen tiempo, si no, usa el coche• Paga con el Watch de Apple
Demografía <ul style="list-style-type: none">• 34 años• Sin cargas familiares• Vive en Alboraya (Valencia) con su pareja (alquiler)• Carnet de conducir y coche propio• Salario por encima de los 30.000 € / brutos al año	Necesidades y objetivos <ul style="list-style-type: none">• Poder visitar el mayor número de atracciones y puntos de interés de cada nuevo destino• Descansar bien antes de trabajar o cuando hace turismo• Ahorrar para sus viajes• Tiempo para él, para sus amigos y para su familia

ALBA 	Comportamientos <ul style="list-style-type: none">• Va a la universidad en Cercanías (Renfe)• Para salir de fiesta prefiere el metro porque es más rápido• Nunca lleva efectivo• Si puede paga con el móvil (Google Pay) y si no, con la tarjeta
Demografía <ul style="list-style-type: none">• 21 años• Vive en Madrid con dos compañeros de piso (alquiler) pero es de Toledo• Estudia Ingeniería Informática en la Autónoma de Madrid• Carnet de estudiante / joven	Necesidades y objetivos <ul style="list-style-type: none">• Aprobar el curso y conservar la beca• Ahorrar para su viaje de fin de curso y para un PC más potente• Visitar a sus amistades en otras ciudades (Salamanca, Granada y Barcelona)

2.3 Entrevistas | Preparación



De todos los métodos usados durante este Trabajo Final de Máster las entrevistas fue el más relevante y radica su importancia en cómo se realizaron y por qué se realizaron de ese modo.

¿Cómo se realizaron?

Se realizaron entrevistas de guerrilla con usuarios amigos, familiares y/o conocidos pero que cumplían el screener. La agenda se retrasó 1,5 semanas por lo que hubo que rehacer el diagrama de Gantt y adaptar todo el proyecto a la nueva situación.

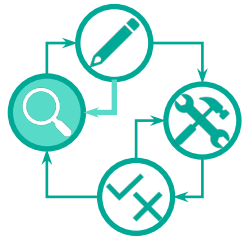
Al final se consiguió captar 10 usuarios siendo 5 para cada grupo y siendo 5 hombres y 5 mujeres para evitar sesgo de género [6].

¿Por qué se realizaron de esta manera?

Esto se debe a que la captación de usuarios anónimos fue casi imposible:

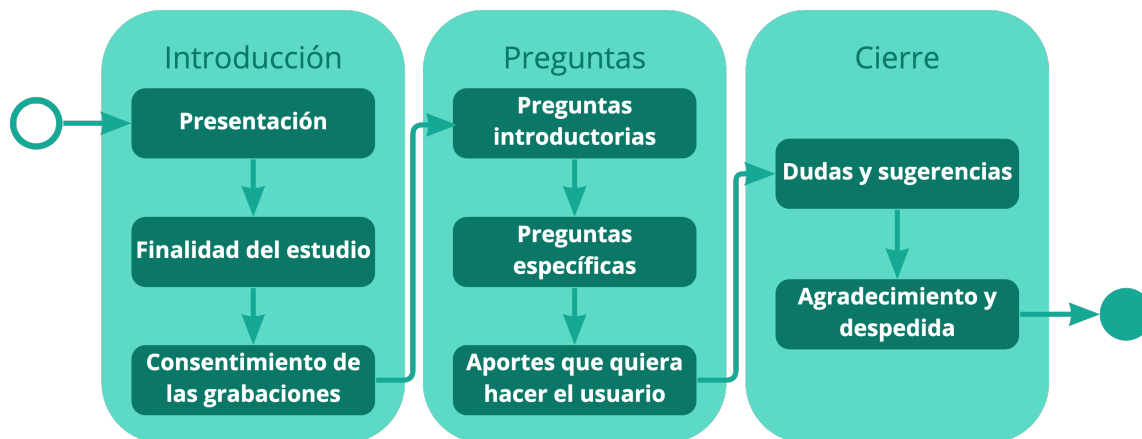
- El tiempo de reclutamiento era prácticamente nulo, no se tuvo en cuenta.
- La cantidad de usuarios que ha pasado de tomar el transporte público a teletrabajar por la pandemia a alterado los patrones de conducta conocidos.
- En situación post-pandemia todavía muchos transeúntes recelan de que alguien se les acerque con peticiones sobre participar en un estudio y la difusión por internet se guardaba para la encuesta.

2.3 Entrevistas | Realización



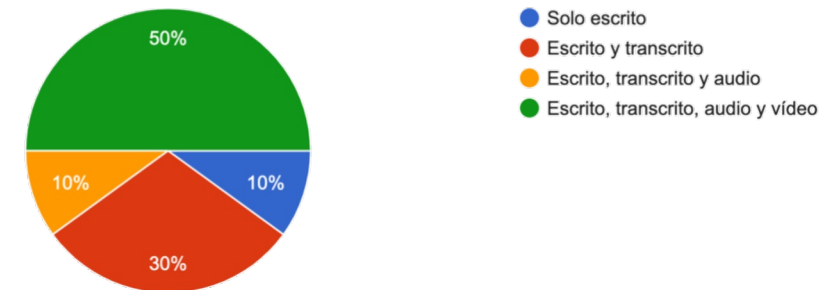
Las entrevistas se organizaron de la siguiente manera:

- Primero se hizo una entrevista piloto con un usuario que no pertenecía a la muestra.
- Después se agendaron entrevistas de entre 30 y 60 minutos con los 10 usuarios y aunque se hubiera preferido otro orden, hubo que adaptarse al horario de los usuarios. Pues ellos también tienen sus respectivas agendas y su disponibilidad era en algunos casos muy limitada.



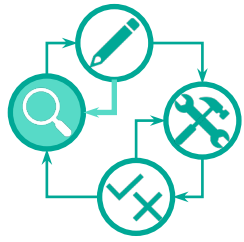
Mediante el consentimiento informado se puede tener una visión de cómo fue la recopilación de datos. Este documento fue realizado en Google Forms y se puede acceder desde este [enlace](#).

Consiento mi participación en el estudio sobre transportes urbanos que se usará para el TFM de Jorge Lozano y que se registren mis respuestas en formato
10 respuestas



Por privacidad de los usuarios no se ha compartido ningún documento audiovisual pero sí se pueden encontrar *snippets* o fragmentos de las entrevistas que fueron determinantes para obtener los *insights* en el ANEXO II.

2.3 Entrevistas | Resultados



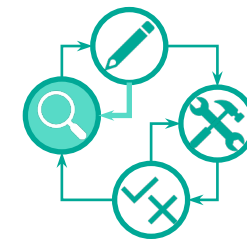
Patrones observados

- Los usuarios pagan con tarjeta frente al efectivo y prefieren hacerlo mediante vía telemática que en persona.
- Los usuarios utilizan abonos o modalidades de pago que incluyen descuentos o bonificaciones (estudiante, profesor...)
- Los usuarios principales (*heavy users*) son empáticos con aquellos usuarios ocasionales o que pertenecen a colectivos que no están tan habituados a lidiar con las interfaces de sus medios de transporte.
- A los usuarios les resulta más cómodo recargar desde sus dispositivos y cuentas personales que desde artefactos públicos.
- En cuanto a orientación, antes que buscar ayuda en las estaciones de los medios de transporte prefieren buscarla en internet, en específico en Google Maps.

Problemas encontrados

- Problema 1: Algunos usuarios se sienten inseguros pagando con tarjetas en máquinas y artefactos públicos.
- Problema 2: En general los usuarios se estresan cuando tienen que recargar sus tarjetas / abonos de transporte. Especialmente cuando saben que van a perder el medio. Algunos son previsores debido a esta mala experiencia.
- Problema 3: Dependiendo de la ciudad y el medio, los usuarios pueden verse frustrados por las condiciones impuestas, sea por la interfaz de las máquinas de autoventa donde recargan, sea por el sistema diseñado de zonas/saltos.

2.4 Encuesta | Realización



Gracias a una encuesta podemos recopilar datos cuantitativos que complementarán a los datos cualitativos recogidos en las entrevistas.

Para buscar usuarios que quisieran realizar la encuesta se recurrió tanto al boca a boca de familiares y amigos (que no hubieran participado en las entrevistas) y también por internet vía Twitter.

Para filtrar a los usuarios que no entraban en el *screeener* la encuesta empezaba por este screener como filtro. Se puede consultar y realizar la encuesta en este [enlace](#).

NOTA: La encuesta ha sido reabierto para que se pueda acceder y ver durante la corrección de este trabajo final de máster.

Pregunta 1: ¿Transporte público o privado?

- Me desplazo usando el transporte público
- Me desplazo usando el transporte privado [EXCLUIR]
- Otra [Revisar si EXCLUIR]

Pregunta 2: ¿Tarjetas o abono transporte? (física o virtual)

- Sí, solo una
- Sí, tengo varias
- No, no tengo ninguna [EXCLUIR]

Pregunta 3: ¿Qué edad tiene?

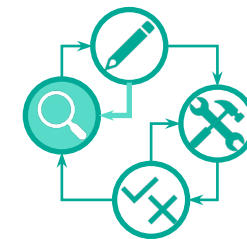
- Menos de 18 años [EXCLUIR]
- Entre 19 y 29 años
- Entre 30 y 39 años
- Entre 40 y 55 años
- Más de 55 años [EXCLUIR]

2.4 Encuesta | Resultados más relevantes

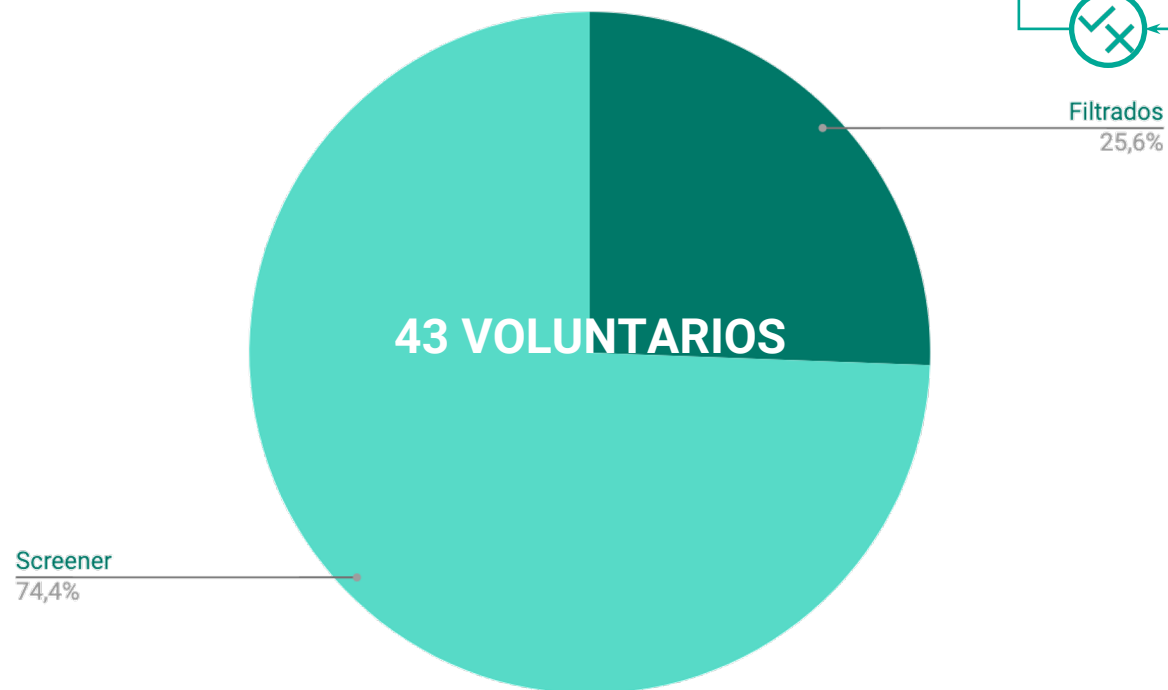
Casi la mitad de la muestra tiene una sola tarjeta pero hay que contrastar este hecho con que hay usuarios registrados de ciudades pequeñas, que solo cuentan con bus urbano normalmente. El 84% tiene al menos una tarjeta que vale para más de un medio de transporte.

Para los medios de transporte más usados (metro, bus urbano y cercanías) la mayoría paga sus abonos en maquinas de autoventa aunque preferiría hacerlo mediante una aplicación móvil. Este dato contrasta con el hecho de que el 68% conoce la existencia de al menos una aplicación para pagar los medios de transporte e incluso el 50% ha pagado alguna vez usando alguna. El 87% usaría una supuesta aplicación que se creara para ello.

Esta mayoría se vuelve absoluta en cuanto al sistema de pago, siendo la tarjeta frente al efectivo la clara ganadora.



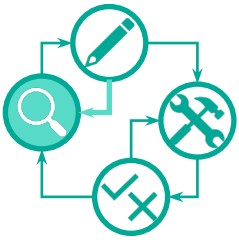
Filtrados
25,6%



Screener
74,4%



2.5 Insights y conclusión | *Insights*



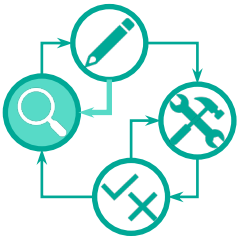
Una persona que toma un transporte público simplemente quiere viajar de manera rápida, segura y barata independientemente de cuál sea la finalidad de su viaje.

NO HAY GRUPO A Y B, solo un grupo de usuarios

Los usuarios se ven forzados mediante ensayo y error a construir diferentes modelos mentales para los medios de transporte, teniendo que adaptarse tanto al medio, como a sus políticas y estructura en cada ciudad.

Los usuarios son conscientes de su aprendizaje y del esfuerzo que les supone a otros usuarios con menos conocimiento tecnológico o cultural. Esto es, se dan cuenta de que existe un problema de accesibilidad en los medios de transporte público y saben que existen soluciones no implementadas aún.

2.5 Insights y conclusiones | Conclusiones



La solución propuesta (tarjetero contacless para todas las tarjetas) es totalmente secundaria para los usuarios pero se ha descubierto una necesidad primaria mediante el estudio de los mismos. Esta necesidad primaria es el poder recargar sus títulos de una forma mucho más sencilla, directa, rápida y segura que les permita preocuparse solamente de tomar el medio de transporte público deseado. Por

lo tanto se redefine el proyecto cambiando su perímetro y objetivo para el MVP:

Se centrará en España puesto que los usuarios que se han estudiado son todos de dicho estado.

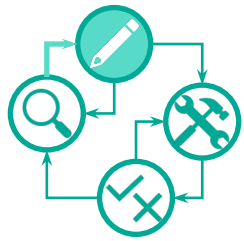
No solo será un tarjetero contacless que contenga las tarjetas sino que intentará responder al problema de los usuarios con la recarga y seguridad de sus títulos de transporte.

3. Definición e ideación



Investigación y definición se complementan y se pueden realizar de manera iterativa pasando de una a la otra. Pues a pesar de que se empezó con una investigación inicial sobre el mercado y una definición inicial del proyecto, tras el estudio de los usuarios se ha llegado a la conclusión de que hay que reenfocar el proyecto.

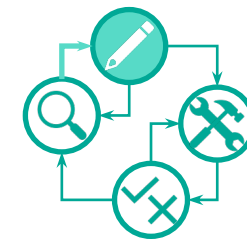
3.1 Personas | Introducción y técnica elegida



La idea inicial era pasar de las protopersonas a dos personas completas a través de los datos adquiridos de la fase de investigación [7]. Sin embargo, dado que el proceso tuvo que redefinirse, las protopersonas también quedaban un poco desactualizadas y simplemente completarlas parecía una tarea limitada. Además, el enfoque que se le quiere dar a este trabajo final de master está más orientado al mundo laboral que a una investigación académica y mientras que el método que se iba a utilizar (completar desde las protopersonas) es totalmente válido, en un equipo de trabajo estas personas tienen menos valor que aquellas que son construidas desde un punto de vista cualitativo [8]. No se optó por una persona estadística debido a que en la encuesta la muestra no fue lo suficientemente grande.

Para realizar esta persona cualitativa se ha ido rellenando tanto su narrativa como sus objetivos, necesidades y frustraciones mediante los *snippets* (fragmentos) recogidos de las transcripciones de las entrevistas. Para crear una personalidad media se ha tomado un modelo existente en psicología llamado los 5 grandes rasgos de la personalidad (OCEAN: Apertura a la experiencia –en inglés *Open to Experience*–, Conciencia, Extroversión, Amabilidad y Neuroticismo). La razón ha sido que permite mediante 5 dimensiones definir a una persona de una manera genérica. A pesar de que la teoría se mencionó por primera vez en 1933, esta sigue estando muy vigente actualmente [9]. Si en general los entrevistados mostraron rasgos que se puede asociar a la Amabilidad, entonces se aumenta esta dimensión.

3.1 Personas | Lucía García Márquez



Lucía García, 34 años
Responsable de RRHH
Málaga, Andalucía

Lucía es de Comares pero se fue a Málaga a trabajar en el departamento de recursos humanos de una consultora informática.

Vive con su pareja de alquiler. Le encanta viajar con su novio y visitar otras ciudades para empaparse de su historia, gastronomía y cultura.

Aunque tiene carnet de conducir prefiere viajar en transporte público porque odia tener que meterse con el coche por ciudad debido a los atascos y la falta de parking.

OBJETIVOS

- Mejorar las condiciones laborales de los empleados de la empresa en la que trabaja.
- Visitar al menos un país nuevo cada año.
- Ahorrar para viajar
- Aprobar el C1 de inglés.

NECESIDADES

- Llegar puntual al trabajo sin tener que madrugar más de la cuenta.
- Socializar y mantener el contacto con las personas que le importan.

FRUSTRACIONES

- Le molesta que el bus esté lleno y que la gente sea incívica en el transporte urbano.
- Tener una tarjeta para cada cosa: DNI, carnet de conducir, bancaria, el gym, la biblioteca, el metro, el bus, el interurbano...
- Necesitar una aplicación para cada cosa: el banco, renfe, los ticket restaurante que le da su empresa, LinkedIn, la EMT de Málaga...
- Perder el bus o el metro porque no tenía saldo en la tarjeta.

MOTIVACIONES

Experiencias culturales



Nuevo conocimiento



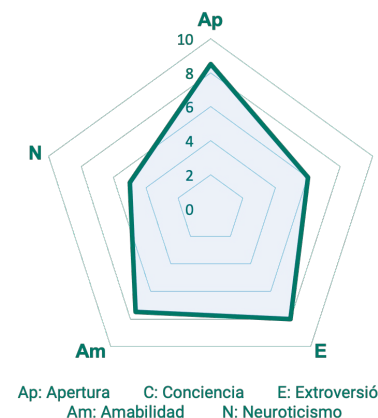
Nuevas relaciones



Nuevas Tecnologías



PERSONALIDAD



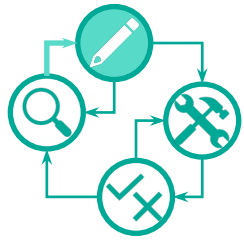
USO DE LA TECNOLOGÍA

BÁSICO

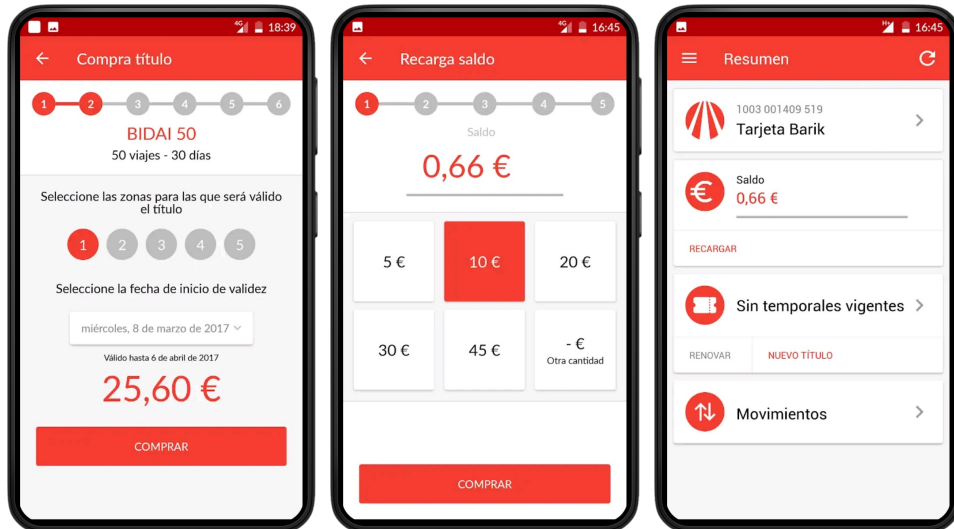
EXPERTA



3.2 Benchmarking | Barik



En las siguientes páginas mostraremos a 4 competidores de la solución que queremos crear:



Ciudad / Área Metropolitana Bilbao y resto PV

Pagos NFC Solo recarga de títulos

Compatibilidad Android & iOS

Valoración usuarios Android 3,9 / 5

Reseñas 3.000

Descargas > 100.000

Funcionalidades [10]

- Recarga de títulos
- Consulta de mapas
- Consulta de tarjetas
- Monedero de mayor capacidad
- Tarjeta personalizada o anónima
- Mayor vigencia de saldo
- Posibilidad de crédito (saldo negativo máximo de 2,90 €)

Puntos fuertes

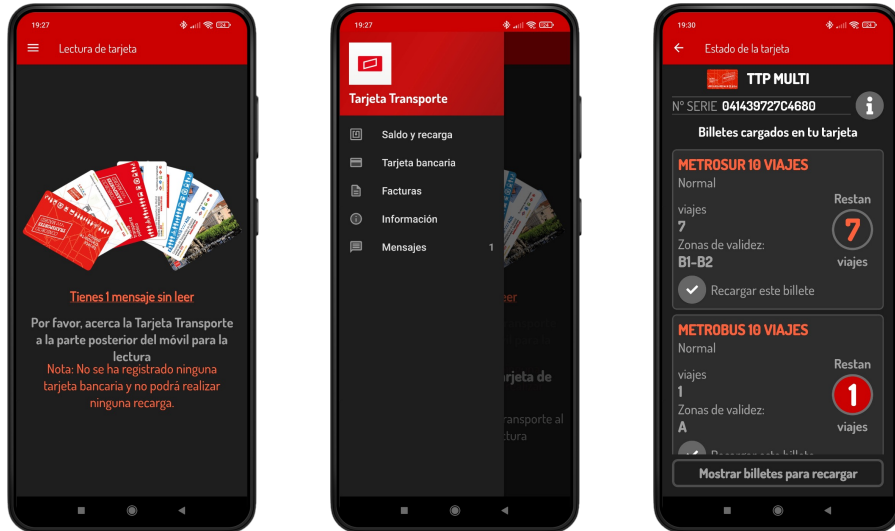
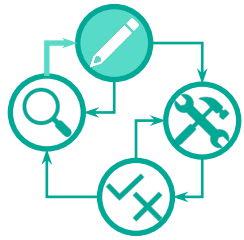
Vale para casi todos los medios de transporte público de Bilbao e incluso las otras provincias vascas.

App madura y consolidada.

Paint points

No se le encontraron defectos mayores y la aceptación general es buena.

3.2 Benchmarking | Tarjeta Transporte



Ciudad / Área Metropolitana Madrid

Pagos NFC Solo recarga de títulos

Compatibilidad Android & iOS

Valoración usuarios Android 2,9

Reseñas 2286

Descargas > 100.000

Funcionalidades [11]

- Recarga de títulos
- Histórico de compras
- Consultas e incidencias

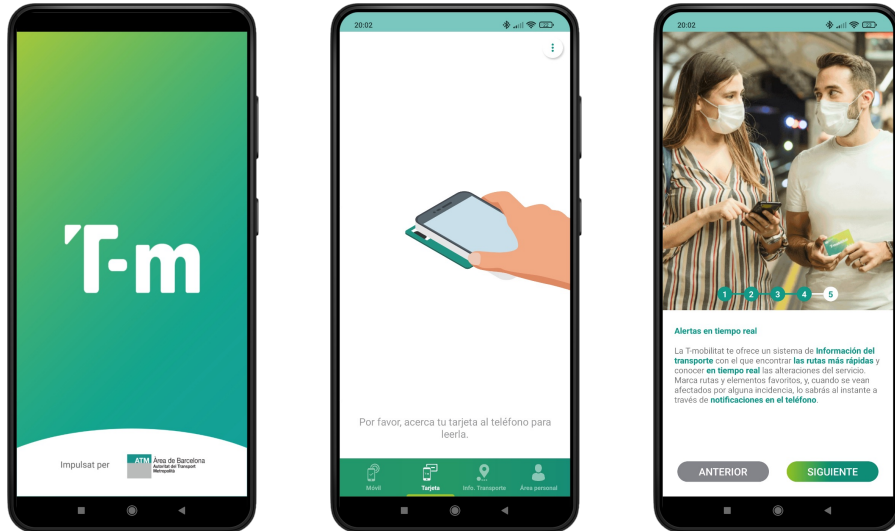
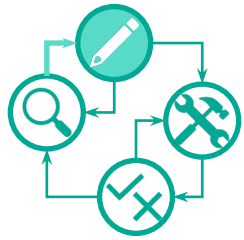
Puntos fuertes

Consortio de Transportes de Madrid pendiente del feedback de los usuarios en las *stores*.

Paint points

Los usuarios reportan que a veces falla...

3.2 Benchmarking | T-Movilitat



Ciudad / Área Metropolitana Barcelona

Pagos NFC Solo recarga de títulos

Compatibilidad Android & iOS

Valoración usuarios Android 2,1 / 5

Reseñas 1.000

Descargas > 10.000

Funcionalidades [12]

- Recarga de títulos
- Histórico de compras
- Consultas e incidencias

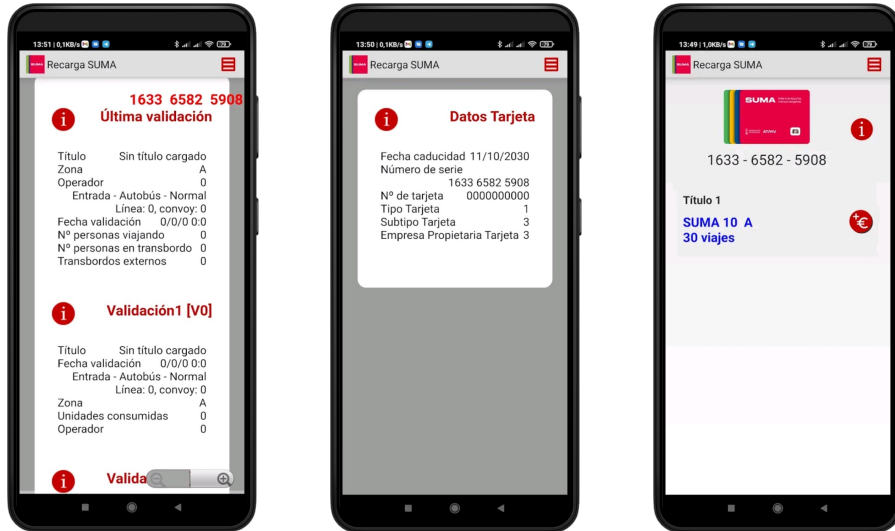
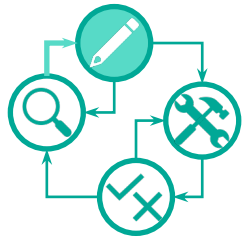
Puntos fuertes

Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona pendiente de los usuarios en las *stores*.

Paint points

- Estaciones pendientes de reconocerla.
- Bugs en la app.
- Por los comentarios reportados se ve que le falta una evaluación heurística. Ejemplo: mensaje de error 403.

3.2 Benchmarking | Recarga SUMA



Ciudad / Área Metropolitana Valencia

Pagos NFC Solo recarga de títulos

Compatibilidad Android

Valoración usuarios Android 1,9 / 5

Reseñas 66

Descargas >1.000

Funcionalidades [13]

- Recarga de títulos
- Histórico de compras

Puntos fuertes

La tarjeta tiene varios puntos fuertes pero sobre la aplicación no se ha podido sacar ninguno...

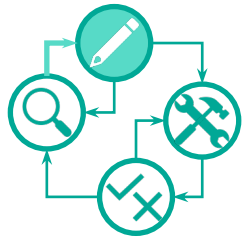
Paint points

La propia app en sí.

Sirve para recargar la tarjeta en 5 pasos [13]:

1. descarga app
2. introduce número teléfono
3. pon la tarjeta y no la muevas hasta que te salga un mensaje
4. paga la recarga
5. vuelve a colocar la tarjeta detrás del móvil

3.2 Benchmarking | Realización y Resultados



Realización

Como el proyecto tuvo que redefinirse los competidores identificados en la primera fase cambiaron con esta redefinición. En las próximas páginas se muestra el detalle de los cuatro competidores de cuatro de las mayores áreas metropolitanas del estado que pueden contar con una solución parecida a la que se pretende crear.

Los datos han sido tomados directamente de la Play Store para Android puesto que para Apple el número de descargas no es un dato disponible y el número de reseñas era insignificante comparado con las cifras de Android, por tanto los datos eran no relevantes estadísticamente.

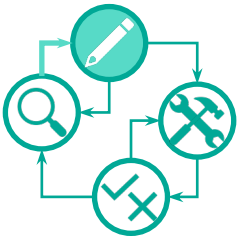
Resultados

Respecto al benchmarking realizado está claro que el mayor competidor sería Barik pero la diferencia entre aplicaciones sería que el tarjetero contactless que se quiere desarrollar permitiría el pago directo desde la app sin tarjeta física tanto de tarjetas barik como de otro tipo.

Además ninguna de las apps competidoras soluciona el problema de nuestros usuarios sobre el estrés que supone a veces las recargas y ese sería un punto fuerte sobre el que trabajar además de la versatilidad de la solución a implementar.

La opción de Barik de dejar crédito es interesante para resolver el problema que se les planteaba a nuestros usuarios. Se podría diseñar una funcionalidad de recarga instantánea.

3.3 Mínimo Producto Viable | Definición



Vamos a llamar a la solución que se quiere implementar Tarjetero Transporte Contactless o TTC para abreviar.

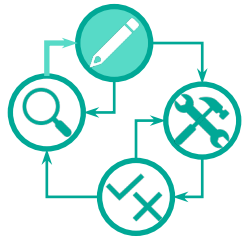
¿Qué es la solución Tarjetero Multitransporte?

- Una aplicación que te permite registrar los títulos de transporte válidos tanto aquellos personalizados como los anónimos en posesión del usuario.
- Una aplicación que permite recargar los títulos de transporte válidos de una forma sencilla y directa sin tener que pasar por terminales de autoventa

¿Qué NO es la solución Tarjetero Multitransporte?

- Un sustituto o competidor de Google Maps o aplicaciones similares. No se ofrecen rutas, trayectos ni ninguna clase de mapas.
- Una aplicación asociada a algún servicio de transporte: no ofrece información de horarios, líneas cortadas, retrasos ni incidencias.

3.3 Mínimo Producto Viable | Funcionalidades y monetización



Funcionalidades

El Tarjetero Multitransporte debería implementar las siguientes funcionalidades en su MVP:

- El problema 1 de nuestros usuarios lo resuelven casi todos los competidores sea con mayor o peor resolución. Por tanto, el poder cargar títulos de transporte público es la funcionalidad que mayor valor de negocio presenta ahora mismo.
- Una épica que podría tener un alto valor de negocio es el hecho de resolver el problema 2 de nuestros usuarios, es decir, ayudarles con el estrés que sienten con las recargas. En ese caso se podrían diseñar varias funcionalidades como:
 - recarga inmediata previo un fondo guardado.
 - préstamo en el caso de que el usuario no tenga saldo en ese mismo momento.
 - recarga automática de un título que el usuario use con frecuencia.

- Funcionalidades con menor valor de negocio podrían ser:
 - el histórico de viajes. Si bien es cierto que es útil, de todos los usuarios entrevistados ninguno solía consultarlo.
 - alertas y notificaciones:
 - avisos de los títulos que necesitan ser validados a la salida del medio de transporte
 - aviso de tarjeta sin saldo
 - notificación del saldo restante para un título dado
 - organizar tarjetas

Monetización

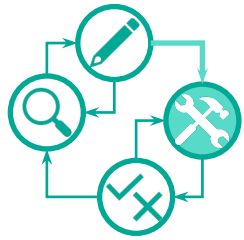
Al no ser una solución pública para que sea viable se debería pensar en monetizar la solución. En este caso una posible propuesta a estudiar sería cobrar un porcentaje por la funcionalidad “Pase Préstamo”, mediante la cual el usuario recibiría saldo en un título para un solo viaje el cual sería instantáneo de tal forma que no perdiera el medio de transporte por falta de saldo.

4. Generación y prototipado



A partir de ahora pasamos del espacio del problema al espacio de la solución. Al igual que para el espacio del problema tuvimos que iterar se espera iterar en el espacio de la solución puesto que no se define de una sola vez [14].

4.1 Escenarios de contexto



En primer lugar se va a intentar imaginar cómo podría responder el sistema a las necesidades del usuario. Para ello se recurre a Lucía, la persona que hemos desarrollado. A continuación se muestran dos de estos escenarios:

Lucía coge el metro en el último momento

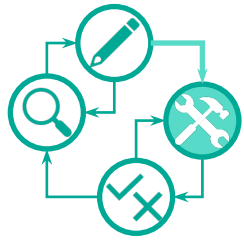
Lucía entra con prisa en el metro y ve que queda un minuto para que pase el siguiente. Espera no perderlo porque ya va tarde al trabajo. Según va a paso ligero hasta los tornos desbloquea su móvil y entra en su app TTC.

Selecciona su título de transporte del metro de Málaga y lo arrima al lector del tornio más cercano. Lucía escucha el fatídico pitido que revela que no le queda saldo y acto seguido escucha cómo el metro está entrando en la estación. La chica selecciona en la aplicación la opción de Pase Prestado para su título del metro de Málaga. Instantáneamente se le notifica que le queda un viaje para el metro. Pasa por el tornio y corre hasta el andén. Ha estado cerca de perderlo, pero gracias al pase prestado se ha podido montar.

Lucía recupera un título de transporte antiguo

Lucía quiere ir a Madrid a ver a una amiga. Sabe que va a necesitar su tarjeta de metro Madrid pero no recuerda dónde la puso, pues hace más de un año que no viaja a esa ciudad. Decide irse sin la tarjeta física. Cuando va en el AVE recuerda haberla registrado en su app TTC. Entra en la aplicación y busca la tarjeta. Lucía no se acuerda si le queda algún viaje y si estará caducado. Selecciona la tarjeta para ver el detalle y la aplicación le revela que le quedan 2 viajes y que los viajes de metro Madrid no caducan. Lucía se queda más tranquila y de momento decide no recargar la tarjeta. Una vez llega a Madrid y pasa el tornio en Atocha, una notificación le comunica: "A tu título de Metro Madrid solo le queda un viaje. ¿Quieres recargarlo?" Lucía selecciona "en otro momento" porque está en una ciudad que conoce poco y no quiere distraerse. Decide que recargará su título de Metro Madrid cuando llegue a casa de su amiga.

4.2 Card sorting | Realización y estrategia posterior



Realización

El card sorting se realizó con la herramienta UX metrics porque la licencia de Optimal Workshop que ofrece el máster había expirado tras la realización de Evaluación de la Usabilidad. Los resultados fueron muy mejorables debido a este contratiempo puesto que:

- UX metrics no permite exportar gratuitamente los resultados, hay que hacerlo manualmente
- UX metrics no ofrece ningún análisis de los datos, simplemente recoge los datos en bruto. Se analizaron mediante Excel para poder *mergear* categorías y ver qué categorías eran las más demandadas.
- La interfaz de UX metrics es muy limitada y en algunos dispositivos como ciertas tablets falla, lo cual produjo una tasa de abandono de 5 usuarios que rechazaron/ignoraron realizar el card sorting mediante otra herramienta después de la frustración sufrida con UX metrics. Esto supone la pérdida de un 28% de la muestra puesto que había 18 personas para realizar el card sorting.

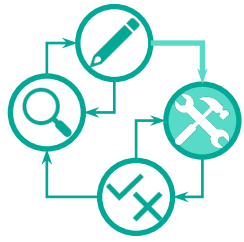
Estrategia posterior

Como sabemos, no solo mediante el card sorting se puede definir la arquitectura de la información [14] por eso, a pesar de haber categorizado todas las tarjetas, en la definición se le dará un mayor protagonismo a aquellas de las sección títulos de transporte, dejando otras en un segundo plano a través de un menú.

La tarjeta “Notificaciones de compra” puede ser reabsorbida por notificaciones push por lo que la tarjeta pasa a ser eliminada. En el caso de la categoría Monedero, si bien se quedará como tal, el pedir saldo prestado saldrá de la categoría para darle una mayor relevancia dentro de la app entendiendo como objetivo de negocio el impulsar este tipo de funcionalidad para monetizar la solución.

Se puede acceder al estudio mediante el siguiente [enlace](#).

4.2 Card sorting | Resultado



El tratamiento de datos reveló 5 categorías:

Configuración

Activar / Desactivar alertas en la aplicación

Activar / Desactivar notificaciones push

Monedero

Añadir fondos a mi monedero

Pedir saldo prestado

Justificantes y recibos

Devolver importe saldo prestado

Títulos de transporte

Eliminar título de transporte

Organizar títulos de transporte

Consultar saldo de un título de transporte

Recargar título de transporte

Añadir título de transporte

Repetir última recarga de un título de transporte

Recargar título automáticamente

Perfil

Editar perfil

Historial de viajes

Eliminar cuenta

Ayuda

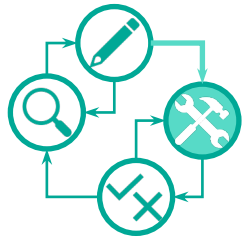
Dudas

Ver tutorial

Consortios y entidades compatibles

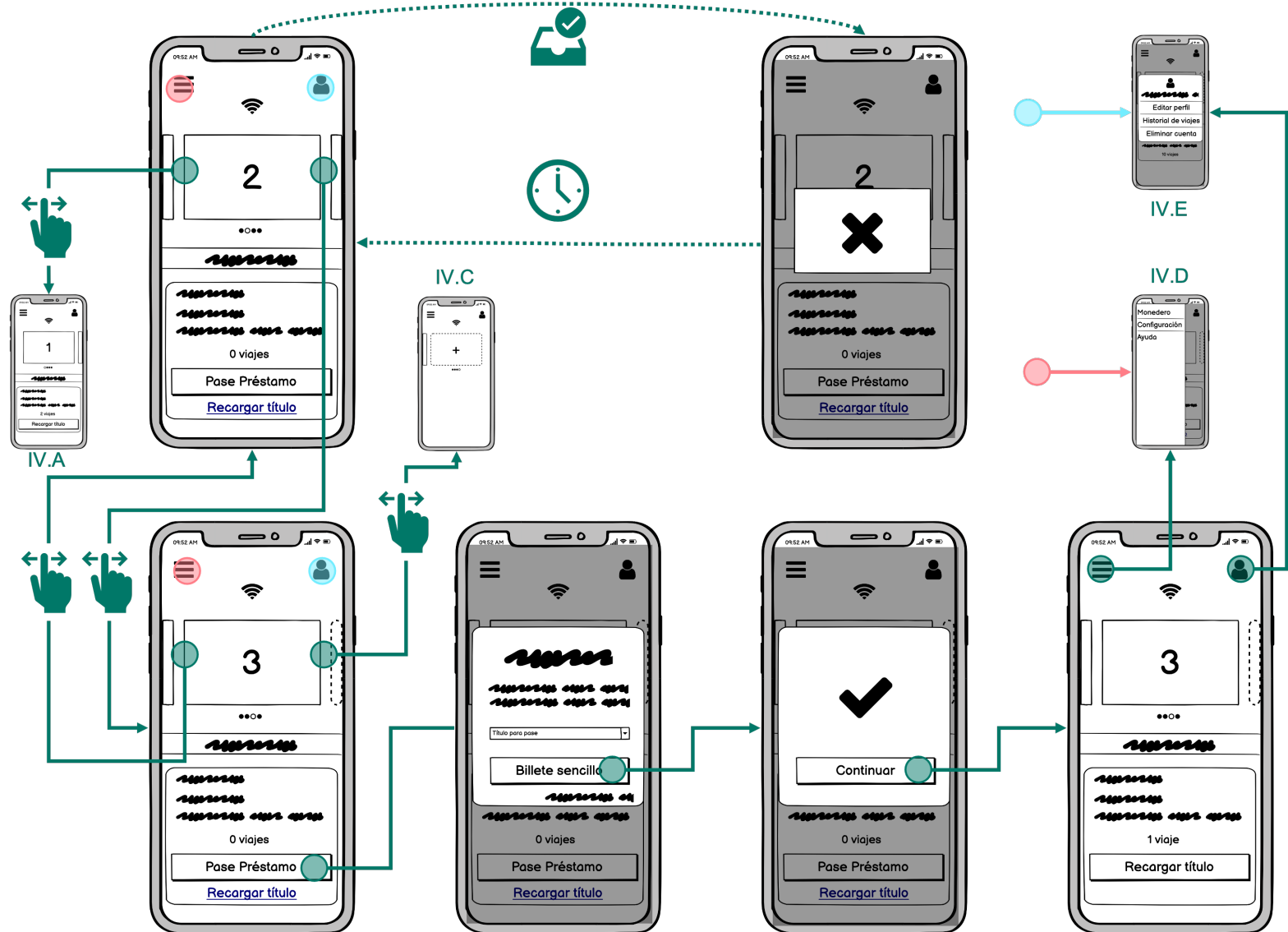
Reclamaciones

4.4 Wireframe

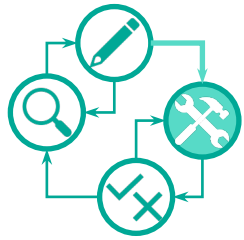


Mediante la herramienta Balsamiq se creó un primer *wireframe* o lo que es lo mismo, un prototipo de baja fidelidad mediante el cual podemos hacernos una idea de la estructura de la aplicación y corregir aquellos flujos que no estén correctamente definidos.

Se puede acceder al fichero de Balsamiq en el que está este wireframe a través del siguiente [enlace](#).



4.5 Escenarios principales



Con los métodos anteriores hemos podido definir la funcionalidades del sistema y por tanto podemos describir detalladamente la interacción

contexto previos. A continuación se muestran los dos escenarios expuestos anteriormente:

Lucía coge el metro en el último momento

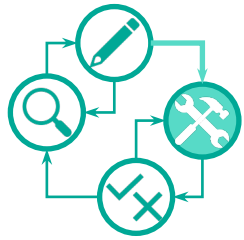
Lucía entra con prisa en el metro y ve que queda un minuto para que pase el siguiente. Espera no perderlo porque ya va tarde al trabajo y tiene una reunión muy importante, por esta razón le entra cierta ansiedad. Según va a paso ligero hasta los tornos desbloquea su móvil y entra en su app de Tarjetero Contacless. Como ya esta logueada la aplicación muestra directamente la pantalla con la tarjeta y como la tarjeta del metro fue la última que se usó, pues es la que visualiza. Lucía pasa el móvil por al lector del torno más cercano. Lucía escucha el fatídico pitido del torno al mismo tiempo que nota una vibración en su mano. Al mirar el móvil ve el mensaje “No quedan viajes” y acto seguido escucha cómo el metro está entrando en la estación.

La chica ve que el botón de recargar título ha sido reemplazado por el mensaje “¡No lo pierdas!” junto con un botón que pone Pase Préstamo, la opción de Recargar Título ve que sigue estando pero ha pasado de ser un botón a ser un discreto link. Has hacer click en el botón le aparece una

modal en la que hay un mensaje descriptivo “¡VIAJA AHORA! Te prestamos y recargamos de manera inmediata un billete sencillo para el título seleccionado” y junto con el mensaje un dropdown en el que vienen los títulos incluidos para su tarjeta (en este caso el del metro). Además vienen un botón en el que pone “Billete sencillo” y un link con los términos de uso que ahora mismo no tiene tiempo de consultar. Lucía pulsa el botón “Billete sencillo” e instantáneamente se le notifica que el préstamo ha sido concedido mediante otra modal. Pulsa el botón aceptar y ve que efectivamente le queda un viaje para el metro.

Lucía pasa por el torno y corre hasta el andén. Ha estado cerca de perderlo, pero gracias al pase préstamo se ha podido montar. Lucía se relaja al ver que llegará a tiempo a la reunión.

4.5 Escenarios principales



Lucía recupera un título de transporte antiguo

Lucía quiere ir a Madrid a ver a una amiga. Sabe que va a necesitar su tarjeta de metro Madrid pero no recuerda dónde la puso, pues hace más de un año que no viaja a esa ciudad. Decide irse sin la tarjeta física.

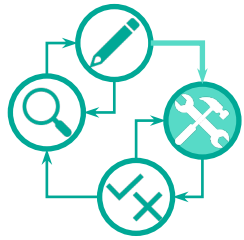
Cuando va en el AVE recuerda haberla registrado en su Tarjetero Contacless. Entra en la aplicación y busca la tarjeta deslizando de derecha a izquierda las tarjetas más recurrentes. Cuando llega al título descubre que le quedan dos viajes y que es válido para la zona A y B1. Como no sabe si el título estará caducado decide tocar la tarjeta y acto seguido se le muestra toda la información respecto a esta. Entre esa información Lucía lee que ese título no caduca. Lucía se queda más tranquila y de momento decide no recargar la tarjeta.

Una vez llega a Madrid y pasa el turno en Atocha, una alerta le comunica:

“A este título solo le queda un viaje.”

Lucía cierra la notificación pulsando en el botón del aspa. Decide que recargará su título de Metro Madrid cuando llegue a casa de su amiga. Lucía se pone contenta al saber que no tendrá que lidiar con la máquina del metro de Madrid, la cual le dio muchos problemas la última vez.

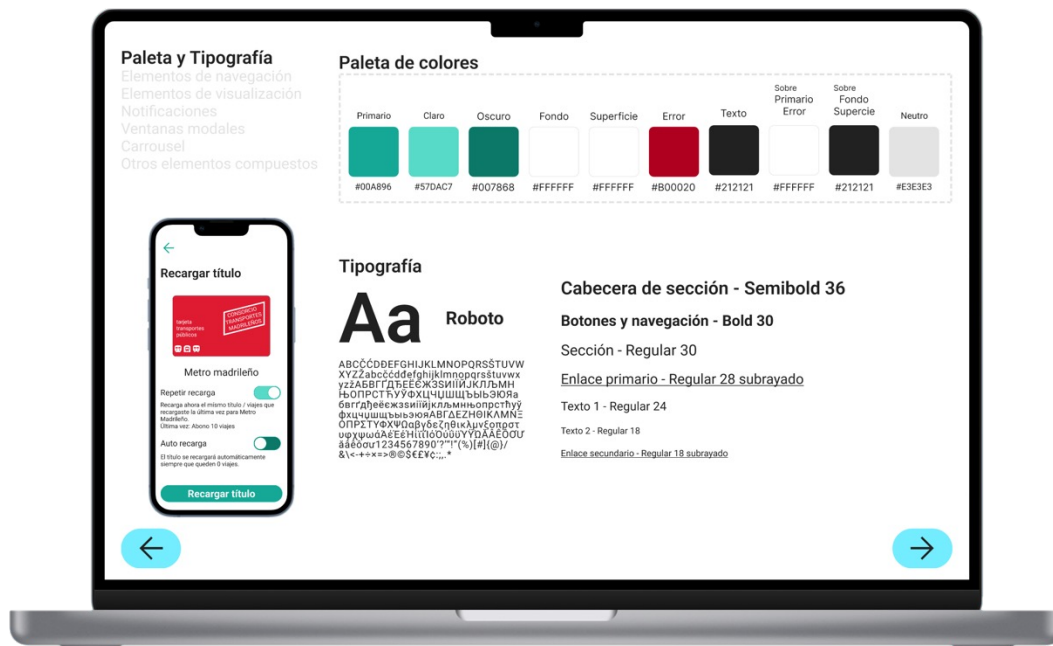
4.6 Guía de estilos



Como recurso para poder realizar el prototipo de alta fidelidad se ha creado una guía de estilos interactiva. Al igual que se iteró para el prototipo, las mejoras fueron añadidas a esta guía. En el ANEXO IV se puede encontrar una comparativa entre la guía inicial y tras la fase de evaluación.

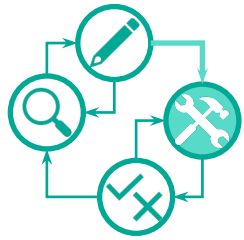
Los conceptos que se busca transmitir con esta guía de estilo son los siguientes:

- Simplicidad y claridad: Mediante pantallas y contenido sencillo sin un detalle excesivo de los contenidos.
- Serenidad: Los usuarios investigados solían estresarse por sus medios de pago, por ello para la aplicación se ha elegido una paleta de color verde, el cual suele estar asociado a la serenidad. La aplicación intentará que la recarga de títulos de transporte sea rápida y sencilla para el usuario.



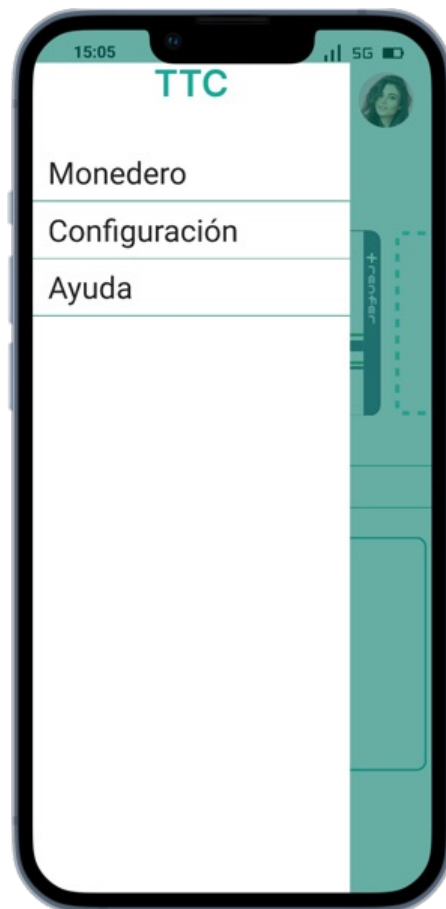
También se recurre al principio de Disonancia cognitiva, se utilizará el hecho de que el usuario puede viajar instantáneamente a cambio de pagar un poco más por el billete cuando no tenga saldo en su título. Se reforzará mediante una persuasión gráfica a través de botones que insten a contratar el préstamo y pasando la recarga del billete de manera habitual a un enlace más discreto.

4.7 Prototipo de alta fidelidad




A partir de la guía de estilos definida se creó este primer prototipo el cual se puede comparar con la versión final en el

ANEXO IV donde además se encuentra un enlace del proyecto Figma en el que se puede consultar con más detalle.

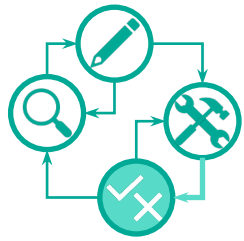


5. Evaluación



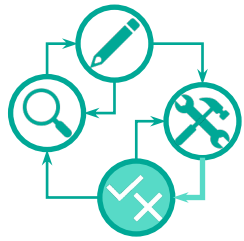
Tras un primer prototipo pasamos a la fase de evaluación sin abandonar completamente la de generación y prototipado. Pues a partir de ahora se iterará entre las dos fases de la misma forma que se iteraba entre investigación y definición.

5.1 Evaluación heurística | Evaluación y problemas

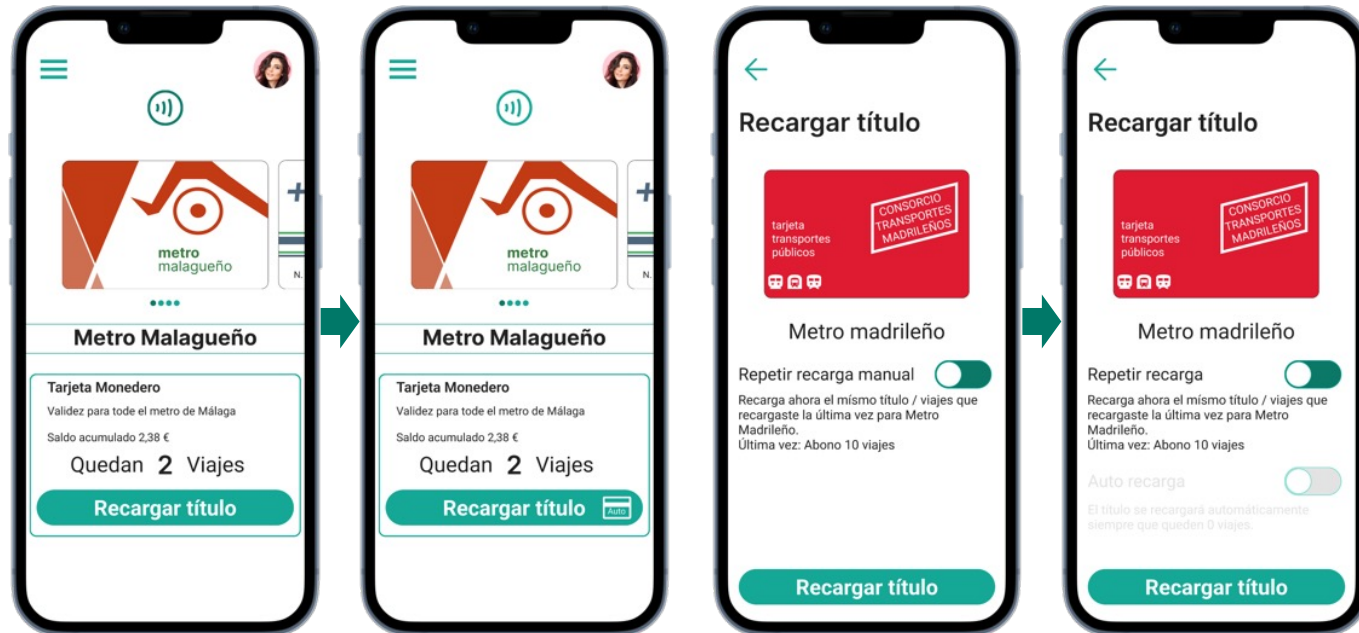


Principio heurístico	Evaluación	Problema reportado
1. Visibilidad del estado del sistema	Mejorar	Hay ciertas opciones ocultas a las que dar mayor visibilidad de su estado.
2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real	Mejorar	Algunos términos pueden resultar demasiado formales o confusos para los usuarios.
3. Control y libertad del usuario	Correcto	
4. Consistencia y estándares	Mejorar	Mismo problema que en el principio 2.
5. Prevención de errores	Mejorar	No basta con diseñar mensajes de error, hay que evitar que se comenten.
6. Mostrar antes que recordar	Correcto	
7. Flexibilidad y eficiencia de uso	N / A	Para esta app no aplica usar atajos para los usuarios más aventajados.
8. Diseño estético y minimalista	Correcto	
9. Comunicar errores con facilidad	Correcto	
10. Ayuda y documentación	Reevaluar	Ver mediante test de usabilidad si es necesaria ampliar esta funcionalidad.

5.1 Evaluación heurística | Soluciones



1. Visibilidad del estado del sistema



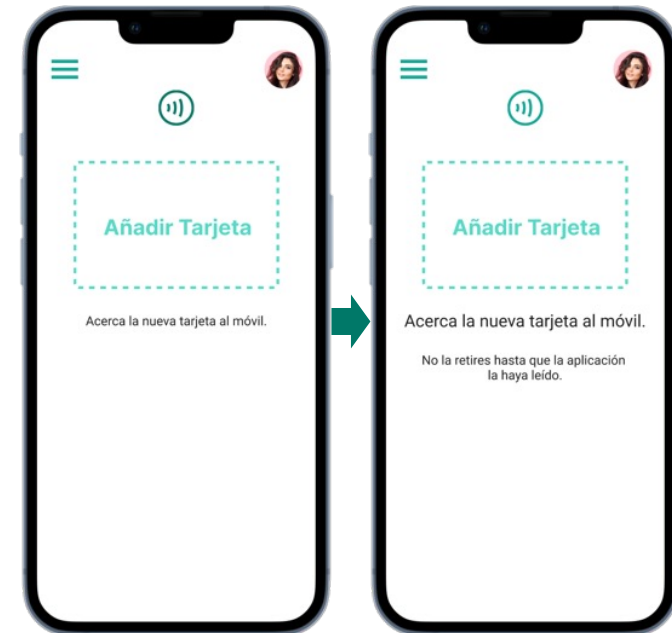
Se le da visibilidad a la recarga automática activada a través de un icono de una tarjeta y la palabra 'AUTO' para que el usuario sea consciente.

Se le da mayor uso al gris neutro de la paleta para las opciones que están desactivadas en lugar de ocultarlas.

2. Coincidencia entre el sistema y el mundo real

El término título de transporte es usado normalmente por las empresas pero los usuarios suelen hablar de billetes. Por tanto se sustituye el término que además de ser más corto es más familiar para el usuario.

5. Prevención de errores

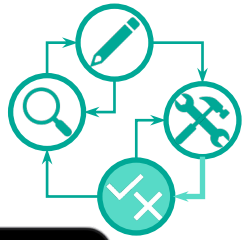


Se intenta evitar que el usuario cometa el error de lectura de tarjeta mediante un mensaje informativo que le comunica que no debe retirar la tarjeta hasta que el sistema la lea.

4. Consistencia y estándares

Solución común entre 2. y 4.

5.2 Tests de guerrilla con usuarios | Tests y resultados A/B



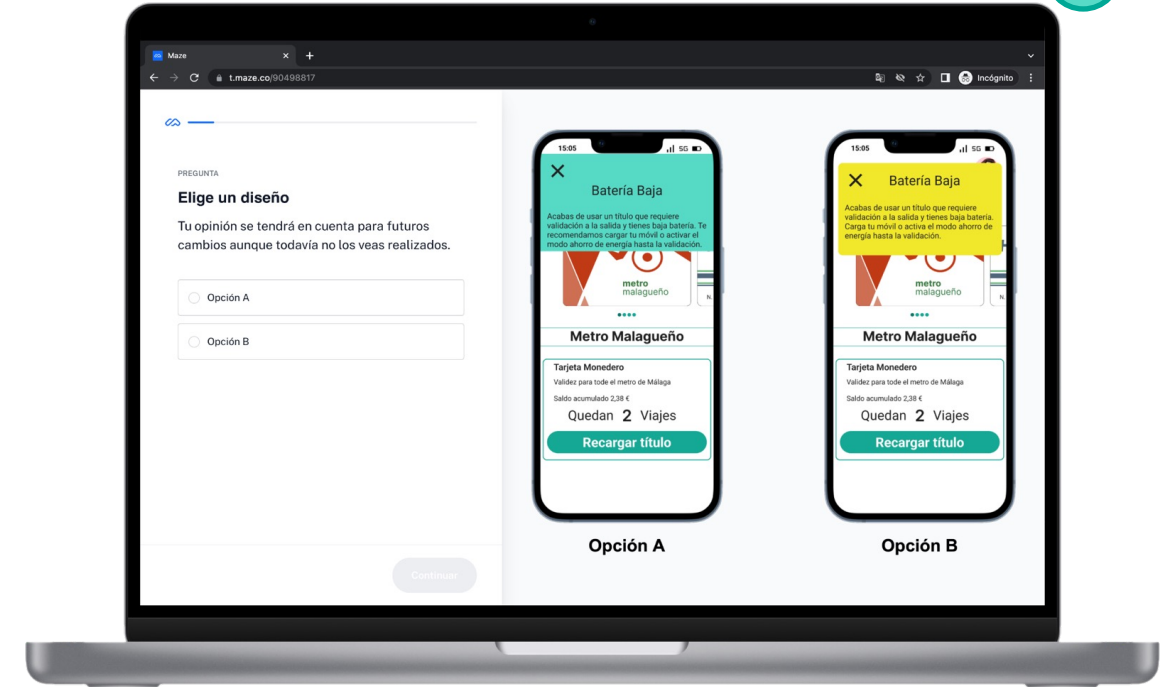
Se han pasado los siguientes tests de usuarios:

- 5 tests A/B
- 5 de usabilidad (navegación)

a un total de 21 usuarios para evaluar qué cambios debíamos que no hubieran sido detectados mediante la evaluación heurística.

La herramienta que se ha utilizado para estos tests se llama Maze y se pueden encontrar los tests en el ANEXO III.

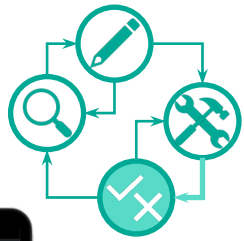
El contenido está creado de tal forma que los usuarios solo puedan acceder una vez por sesión para que no vuelvan a rehacer su tests y “corregir” sus respuestas. Algunos usuarios se quejaron de que querían volver a intentarlo para “poder hacerlo bien”. Se les explicó que lo habían hecho perfecto y que no había nada que corregir por su parte sino por la del diseñador del prototipo.



Resultados tests A/B

En el caso de los Tests A/B 4 de 5 nos han dado un porcentaje mayor al 66% es decir, que al menos 2 de cada 3 usuarios elijen la nueva opción presentada y esto en el peor de los casos puesto que en dos de los test la opción B elegida sube hasta el 90% y 95%.

5.2 Tests de guerrilla con usuarios | Resultados de los tests de usabilidad



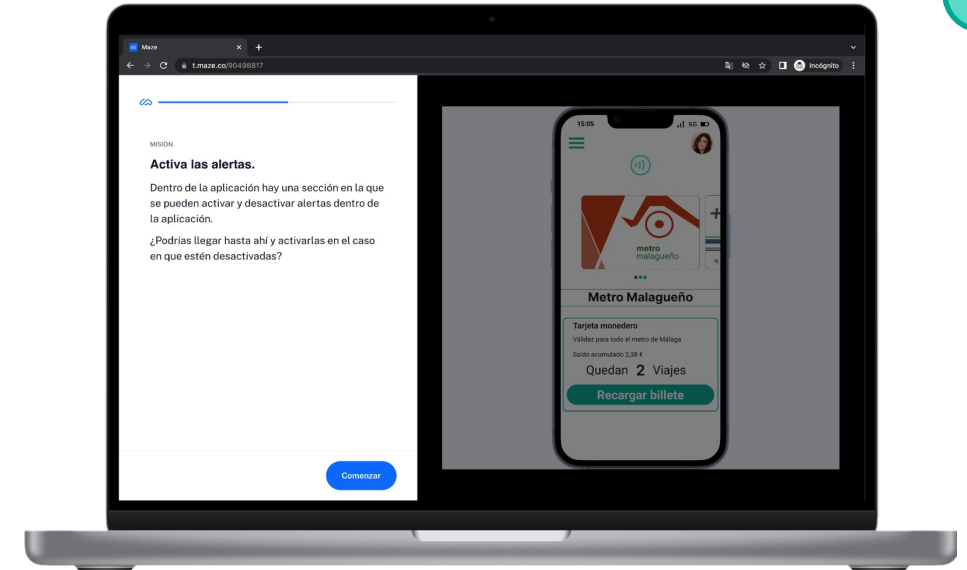
Resultado tests de usabilidad

De los resultados obtenidos podemos ver que el número de clicks fuera del objetivo de la misión es demasiado alto para la mayoría de tests. Se les preguntó a los usuarios si habían tenido algún problema con el prototipo y las respuestas más generalizadas fueron que:

El prototipo no encajaba correctamente con su terminal (en parte por la capa de la herramienta Maze): 6 de los 21 usuarios.

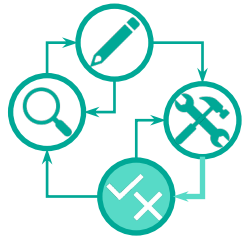
Le gustó el prototipo y el tipo de tests y simplemente querían probar e interaccionar (jugar) con la herramienta Maze y el prototipo de Figma, en algunos casos pensaban que ya era una aplicación real: **12** de los 21 usuarios.

Hay que tener en cuenta que los usuarios no habían visto nunca el prototipo y que es normal que un usuario por primera vez experimente con una aplicación puesto que quiere evaluarla en conjunto antes de decidir si la va a seguir usando o no. A pesar



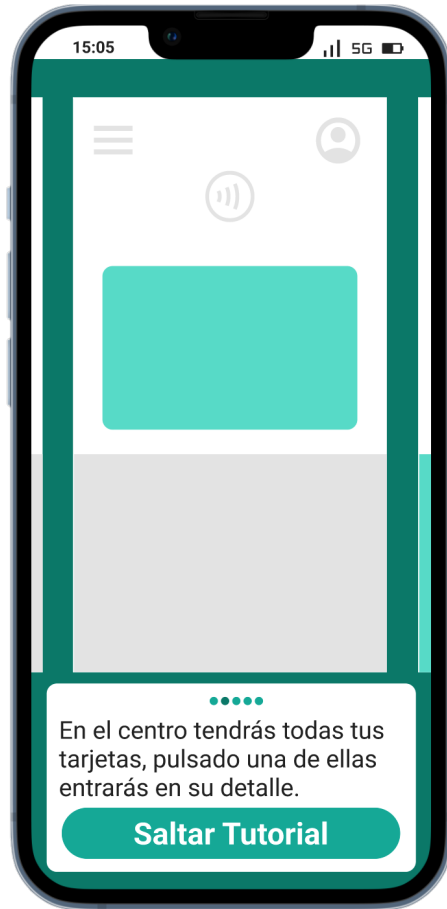
de ello no se puede tomar como excusa para no tener en cuenta los datos y por ello se toma como decisión que un tutorial inicial que explique los primeros pasos por la aplicación (como el que tiene T-mobilitat por ejemplo) es una buena idea. Habría que volver a iterar una vez tuviéramos el tutorial para ver si los resultados mejoran pero esa iteración queda fuera del presupuesto temporal de este trabajo final de máster.

5.3 Prototipo final



Después de realizar todos los cambios vistos tanto en la evaluación heurística como en los tests con usuarios se obtiene un prototipo “final” des cual se incluye a continuación algunas

capturas. La comparación entre las tres iteraciones está en el ANEXO IV y a través del siguiente [enlace](#) se puede acceder al prototipo en Figma.



6. Resultados y conclusiones



Conclusiones | Resultados

Los resultados obtenidos han sido muy distintos de los esperados:

En primer lugar se tuvo que redefinir el problema del proyecto. Esta redefinición, lejos de lo que pueda parecer, no es negativa, sino que forma parte del proceso habitual de las metodologías de Diseño Centrado en las Personas. El hecho de poder entender las verdaderas necesidades de las personas usuarias disminuye los sesgos que el diseñador pueda añadir. Además, el objetivo de trabajar en el espacio del problema es precisamente llegar a la definición del problema (no partir de una supuesta) porque sin esta definición el diseño de una solución está condenado al fracaso.

En segundo lugar se puede añadir que el mínimo producto viable del proyecto se ha definido correctamente. Se podría pensar que quizás algunas funciones son prescindibles como el historial de viajes. Pero durante la investigación de los competidores se descubrió que aunque los usuarios decían no usarlo, luego lo echaban en falta en sus valoraciones de las aplicaciones y por eso se decidió incluirlo. Esto se debe a que se usó un marco de trabajo que tenía las tres dimensiones siguientes [15]:

1. actitudinal frente a comportamental
2. cualitativo frente a cuantitativo
3. contexto de uso

Otro aspecto a tener en cuenta respecto a los resultados son todas las limitaciones y vicisitudes que atravesó el proyecto tanto durante las fases del espacio del problema como durante las fases del espacio de la solución:

- Todos los métodos que han necesitado la participación de usuarios han sido “de guerrilla” debido al poco tiempo disponible y otros problemas encontrados para el reclutamiento de usuarios. Este punto ha sido un recurrente a lo largo de todo el máster, no solo de este trabajo final y no solo está marcado por la pandemia de la COVID-19 sino también por los recursos del estudiante (tanto sociales como en cuanto al tiempo disponible).
- Todos los métodos pueden ser o resultar más o menos iterativos y en el diagrama de Gantt inicial no se incluyeron esas iteraciones o correcciones, eso ha jugado en contra del proyecto puesto que al final las tareas estaban subestimadas. Lo bueno es haber aprendido al final que el diseño

Conclusiones | Discusión

centrado en las personas es siempre iterativo e incremental como las metodologías ágiles y no un proyecto en cascada que viene con un perímetro definido por unas especificaciones funcionales y técnicas. Se puede ver claramente que el diseño centrado en las personas recurre a métodos empíricos tanto experimentales, como observacionales y de medición sobre los que se ha de iterar entre sus fases para definir tanto el problema como la solución.

- Se hubiera podido perfilar o definir más insights si la encuesta hubiera contado con una muestra mayor. Pues aunque participaron más de 40 personas, el filtro del screener las redujo a unas 30 y por la demografía recogida no se puede decir que sus datos representen a la mayoría de los usuarios.
- Las herramientas sin licencia impiden un análisis mayor:
 - Un contratiempo mayor fue la falta de la licencia de Optimal Workshop para el card sorting. Si bien es cierto que se ha aprendido a improvisar soluciones mediante alternativas, también es cierto que uxmetrics es una herramienta realmente limitada en su versión gratuita y por tanto se perdió visión en cuanto a la

generación de las categorías (falta de dendogramas, mergeo de categorías manual, falta de la matriz de similitud, etc.).

- Por su lado Maze es realmente potente para los tests de usabilidad pero igualmente su versión gratuita está fijada en 10 tests y hay que priorizar y repartir para poder tener una visión global en cuanto a la evaluación se refiere.

Por todo esto se puede decir que los resultados han sido positivos y que el proyecto, a pesar de todo lo observado anteriormente, ha tenido un cierre no esperado pero con una solución mínima al problema definido tal y como se pretendía: facilitar a los usuarios sus pagos en los medios de transporte añadiendo un tarjetero contactless para sus títulos de transporte público.

Conclusiones | Líneas de trabajo futuro y cierre

Los siguientes pasos que se podrían dar en la próxima iteración de la fase de investigación sería entrevistar a otro tipo de usuarios. El rango de usuarios estudiado fue entre 18 y 55 años y esto se debe a la definición inicial del problema. Sin embargo el problema luego evolucionó, dejando a usuarios de otros rangos sin estudio:

- Personas mayores de 55 años. Estas personas pagan sus medios de transporte público y los problemas y necesidades que puedan tener podrían variar con respecto al grupo definido puesto que varios de los usuarios entrevistados mostraban empatía con este grupo de usuarios excluidos del estudio.
- Personas extranjeras. El estudio inicial quería englobar una muestra mayor pero debido a que nos centramos en España al final no se estudió cómo usuarios de otras culturas sobre todo aquellas que sean más diferentes a la nuestra reaccionan ante los pagos electrónicos.

Se puede concluir este trabajo final de máster con la idea de que el diseño centrado en las personas es iterativo e incremental y que en el caso de las aplicaciones informáticas está ligado a las metodologías ágiles. La empatía con el usuario no es una tendencia de mercado, sino la clave para que un proyecto pueda ser a la vez ético y rentable en un mundo en el que el usuario vive conectado a internet y tiene voz a través de las redes sociales.

7. Bibliografía y anexos



Bibliografía

[1] MALLAT, Niina, ROSI, Matti, TUUNAINEN, Virpi Kristiina y ÖÖRNI, Anssi. An empirical investigation of mobile ticketing service adoption in public transportation [en línea]. Artículo: Personal and Ubiquitous Computing, 2006 [consulta: 13 de mayo de 2022]. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00779-006-0126-z>

[2] MEIRELES DE AMORIN, Daniel, GALVAO DIAS, Teresa y CAMPOS FERREIRA, Marta. Usability Evaluation of a Public Transport Mobile Ticketing Solution. En: Human Systems Engineering and Design [en línea]. 2018. Volumen 876, págs: 345-351. ISBN: 978-3-030-02053-8 [consulta: 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://rdcu.be/cNL6B>

[3] ROSALA, Maria. The Discovery Phase in UX Projects [En línea]. Nielsen Norman Group, 15 de marzo de 2020 [consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/discovery-phase/>

[4] Design toolkit | Diseño centrado en las personas [en línea] [consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://design-toolkit.uoc.edu/es/disenocentrado-en-las-personas/>

[5] *Design toolkit | Perfil de usuario* [en línea] [consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://design-toolkit.uoc.edu/es/perfil-de-usuario/>

[6] MADRID LÓPEZ, R. Ignacio. Entrevistas con usuarios (II). Selección de perfiles y reclutamiento [En línea]. Nacho Madrid UX Investigación y Diseño Centrado en el Usuario, 17 de marzo de 2020 [consulta: 12 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.nachomadrid.com/2020/03/reclutamiento-entrevistas-usuarios/>

[7] *Design toolkit | Persona* [en línea] [consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://design-toolkit.uoc.edu/es/persona/>

[8] LAUBHEIMER, Page. 3 Persona Types: Lightweight, Qualitative, and Statistical [En línea]. Nielsen Norman Group, 21 de junio de 2020 [consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/persona-types/>

Bibliografía

[9] CORMÍN MARTÍNEZ, Mar. *Formar equipos de trabajo con las personas adecuadas. Análisis cualitativo sobre el proceso de diseño de equipos de trabajo en base a entrevistas a directivos rasgos personalidad*. Trabajo final de grado: UPV, 2020. En: <http://hdl.handle.net/10251/141039>

[10] *¿Cómo funciona Barik?* [en línea] [consulta: 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.ctb.eus/es/como-funciona-barik>

[11] *Tarjeta Transporte* [en línea] [consulta: 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crtm.recarga&hl=es&gl=US>

[12] *T-mobilitat* [en línea] [consulta: 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.tmb.cat/es/sobre-tmb/mejoras-red-transporte/t-mobilitat>

[13] *RecargaSUMA* [en línea] [consulta: 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.transermobile.recargasuma&hl=es&gl=US>

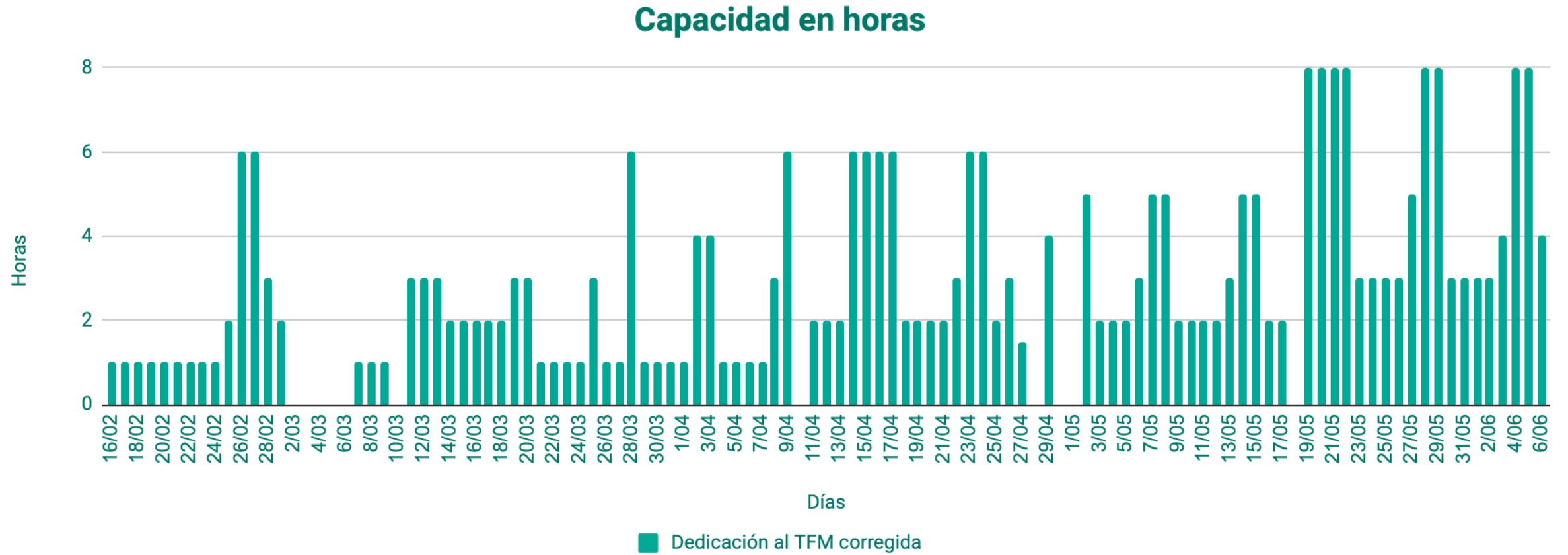
[14] *Design toolkit | Espacio del problema y de la solución* [en línea] [consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://design-toolkit.uoc.edu/es/espacio-del-problema-y-espacio-de-la-solucion/>

[15] ROSALA, Maria. *The Discovery Phase in UX Projects* [En línea]. Nielsen Norman Group, 15 de marzo de 2020 [consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/discovery-phase/>

[16] RHORER, Christian. *When to Use Which User-Experience Research Methods* [En línea]. Nielsen Norman Group, 12 de octubre de 2014 [consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>

Anexo I: Planificación

| Capacidad en horas



Anexo II: Entrevistas

| Fragmentos: Pagos electrónicos

Los usuarios pagan con tarjeta frente al efectivo y prefieren hacerlo mediante vía telemática que en persona.

Jose Antonio, 38 (Bilbao)



"[...] en RENFE estaría guay hacerlo desde el móvil [...]"

"[...] casi nunca llevo efectivo, suelo ir sin efectivo y casi todo lo pago con la tarjeta [...]"



Jorge, 42 (Málaga)

"[...] tienes que cambiar el salto en un estanco entonces pues te obligan cada vez que quieres eso pasar por el estanco lo cual es muy incómodo solo se puede pagar en efectivo y además lo absurdo [...]"

Violeta, 35 (Málaga)



Anexo II: Entrevistas

| Fragmentos: Pagos desde dispositivos

A los usuarios les resulta más cómodo recargar desde sus dispositivos y cuentas personales que desde artefactos públicos.

Carlos, 33 (Madrid, Bristol)



"[...] es más accesible, que es más versátil [...]"

"[...] me parecería estupendo porque al final ya lo estamos usando para pagar todo yo la compra la pago con el móvil la muchas cosas en restaurantes pagas con el móvil incluso ya con las tarjetas virtuales la uso quizá casi siempre más que la tarjeta física por ejemplo con la vivid que no tengo tarjeta física luego todo el pago se hace con el móvil tanto en España como en el extranjero [...]"

José Ángel, 32 (Madrid)



"Bueno... bien... bien, hombre, es cómodo [...]"

Elena, 35 (Ponferrada, Bilbao)



Anexo II: Entrevistas

| Fragmentos: Interfaces poco intuitivas

Los usuarios principales son empáticos con aquellos usuarios ocasionales o que pertenecen a colectivos que no están tan habituados a lidiar con las interfaces de sus medios de transporte.

María del Mar, 36 (Bilbao)



"[...] nunca me había preguntado eso pero en realidad no me gusta nada... yo que soy joven y estoy acostumbrada a las pantallas me parece que ya me cuesta a veces encontrar lo que necesito y no quiero pensar una persona mayor [...]"

"[...] no es del todo intuitivo. Y hay un botoncito que es como así como ayuda o algo así que de repente salta como, no sé si es ayuda para gente que no ve bien o tal, que te salta un vozarrón la máquina que te deja temblando, y muchas veces pasa que yo voy al metro o lo que sea y alguna persona mayor o algún guiri o lo que sea, que se nota que no se está enterando bien le da la ayuda y de repente se salta el vozarrón de la máquina que no es lo que nadie quiere... nunca"



Juanma, 35 (Madrid)

"[...] Entiendo que eso para ellos no es una facilidad, sino que es una dificultad, porque ya solo mis padres que no están habituados a coger el transporte, el parar en una máquina de esas para ellos supone estar un rato mirando cómo lo tienen que hacer no sé qué no sé cuantos y es gente joven que se maneja con estas cosas, ya no te quiero decir alguien mayor..."

Elena, 35 (Ponferrada, Bilbao)

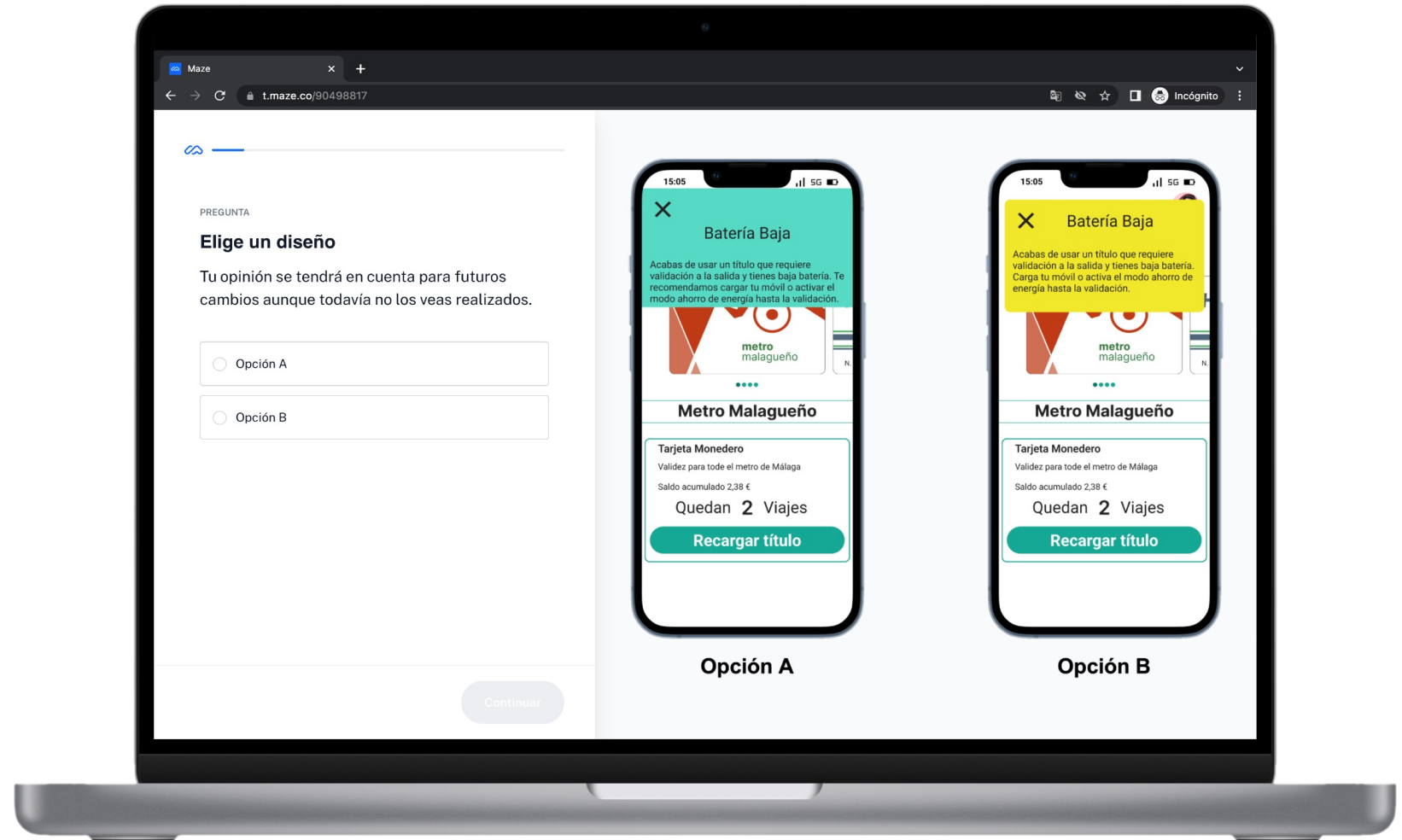


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests A/B

Test A/B 1

El objetivo de este test es evaluar si estéticamente las alertas realmente llaman la atención de los usuarios o si pasan desapercibidas. La opción presentada a la actual alerta introduce un nuevo color (amarillo) a la guía de estilos.

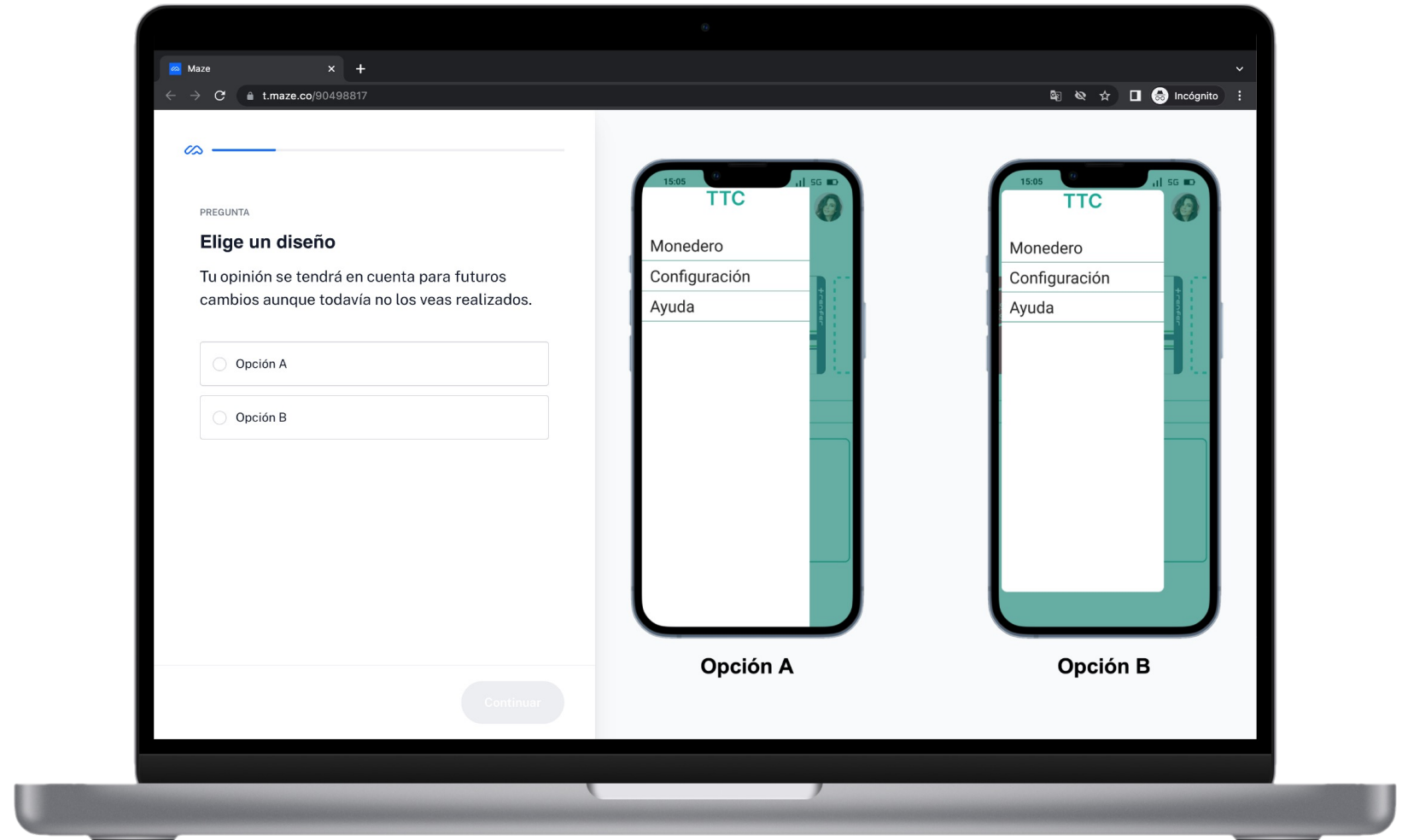


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests A/B

Test A/B 2

El objetivo de este test es mejorar la navegación y la accesibilidad entre el menú y la sección principal, pues la opción prototipada acapara demasiada pantalla y puede que algún usuario no sepa volver, por eso se ha diseñado otra opción en la que la barra lateral quede más discreta.

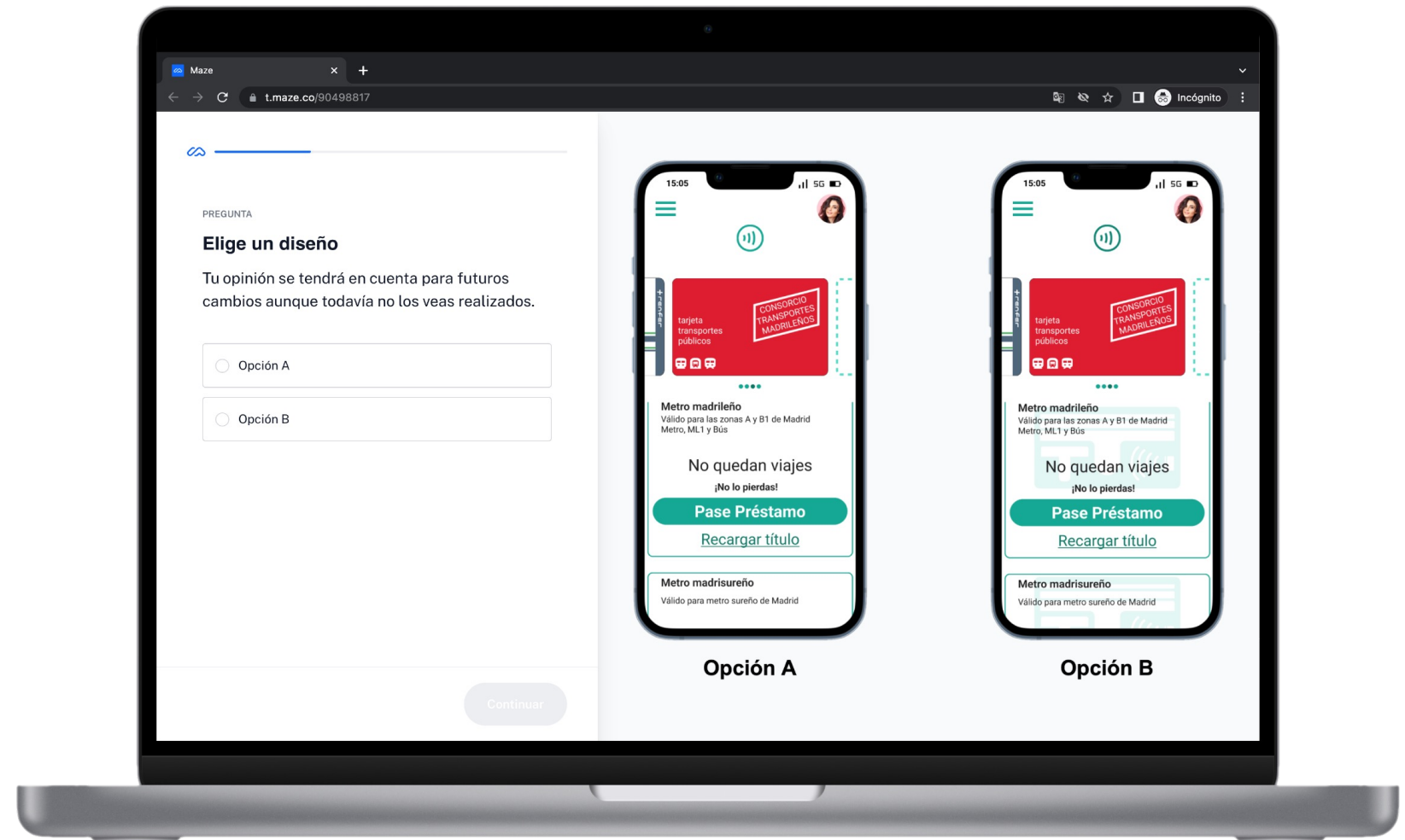


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests A/B

Test A/B 3

Durante el diseño a veces daba la sensación de que los datos mostrados eran demasiado básicos y que la pantalla quedaba “vacía”, se pretende observar si añadiendo una marca de agua con el logo de la aplicación esta sensación desaparece.

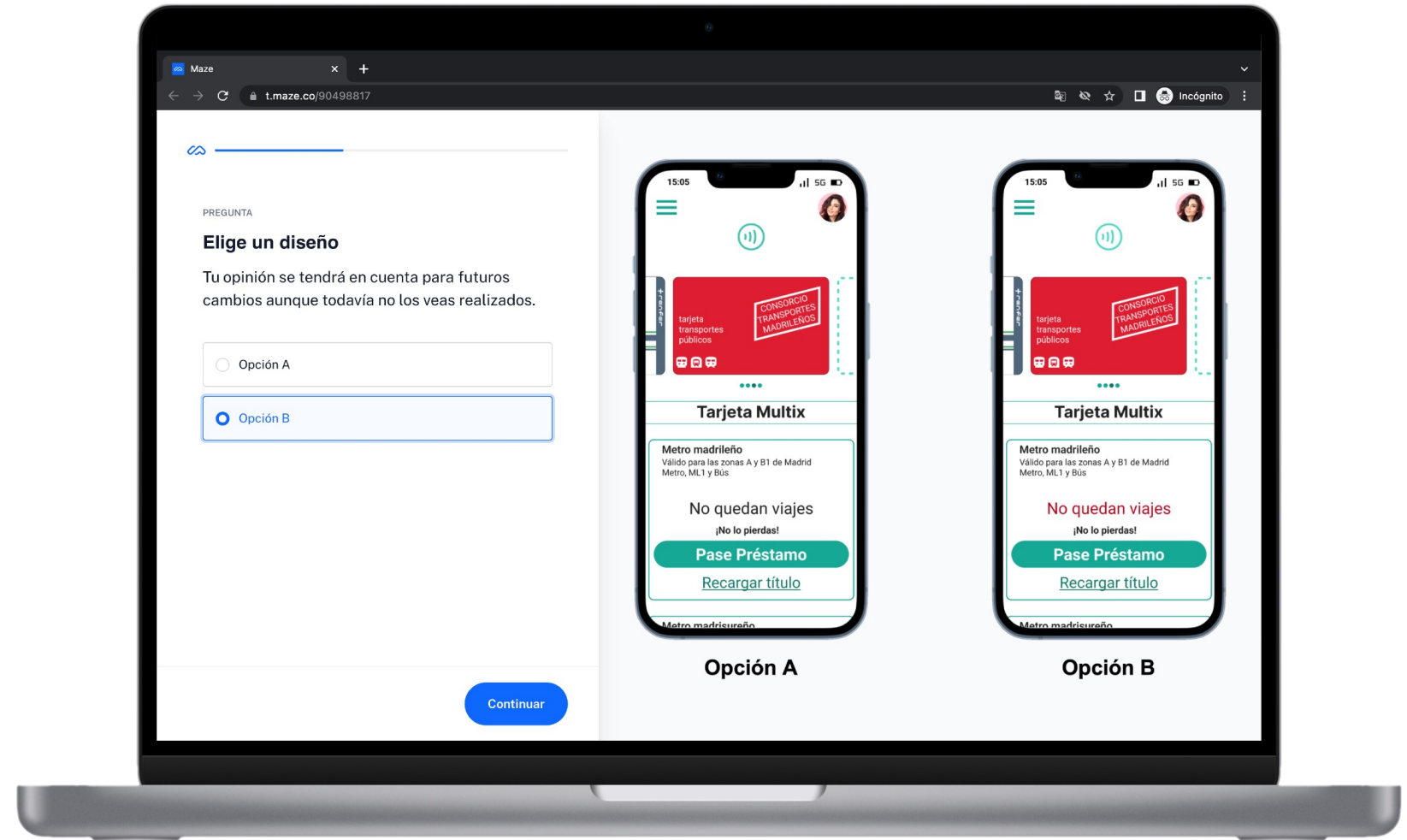


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests A/B

Test A/B 4

Del mismo modo que el amarillo queda reservado para las alertas el rojo está reservado para los errores. Este color se puede asociar también a la denegación del servicio (invalidación del título si no quedan viajes). Por ese motivo se usa este rojo en la alternativa en lugar del amarillo de las alertas.

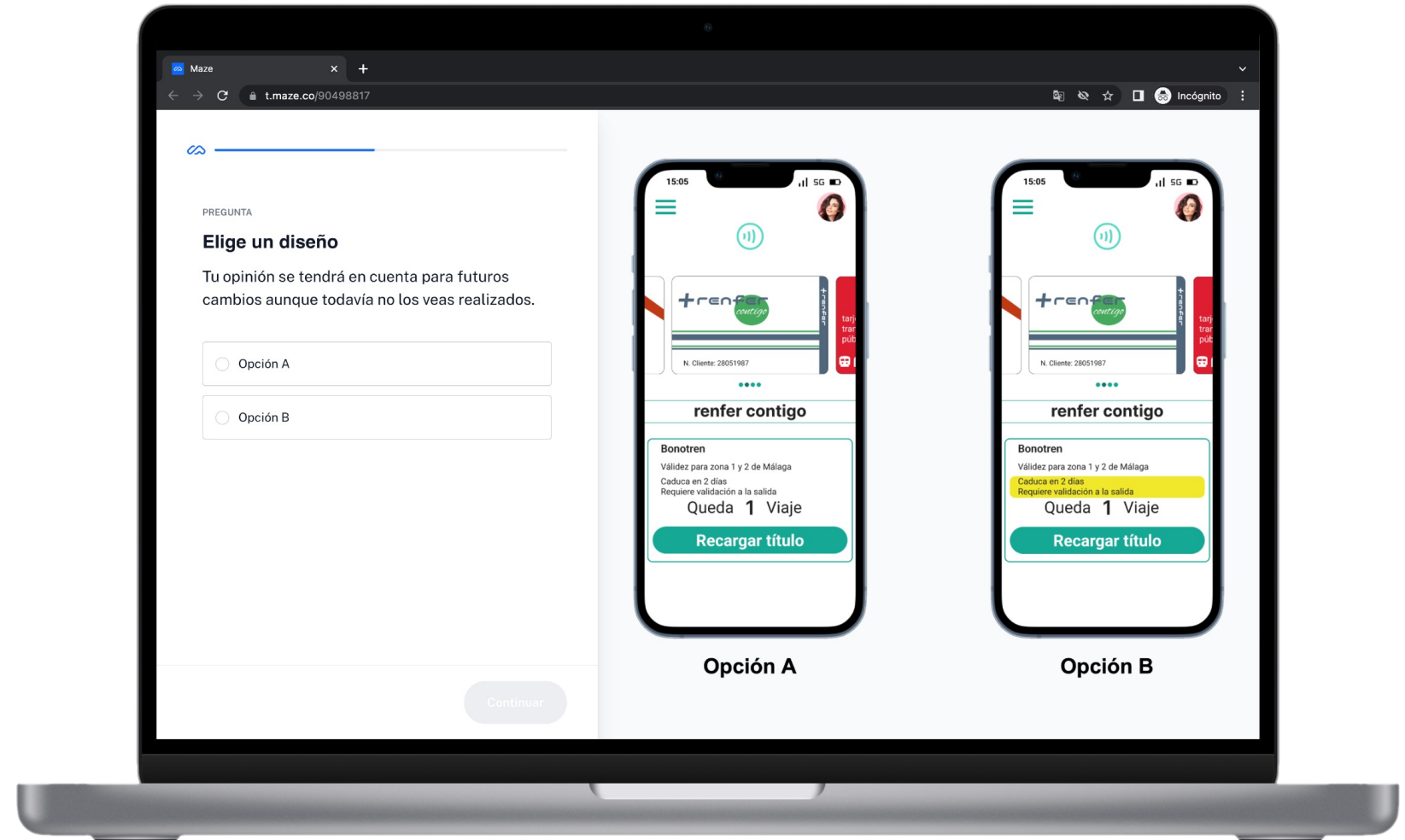


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests A/B

Test A/B 5

Se recurre al color amarillo para generar una alerta pasiva en el usuario cuando sus títulos estén a punto de caducar o queden pocos viajes.

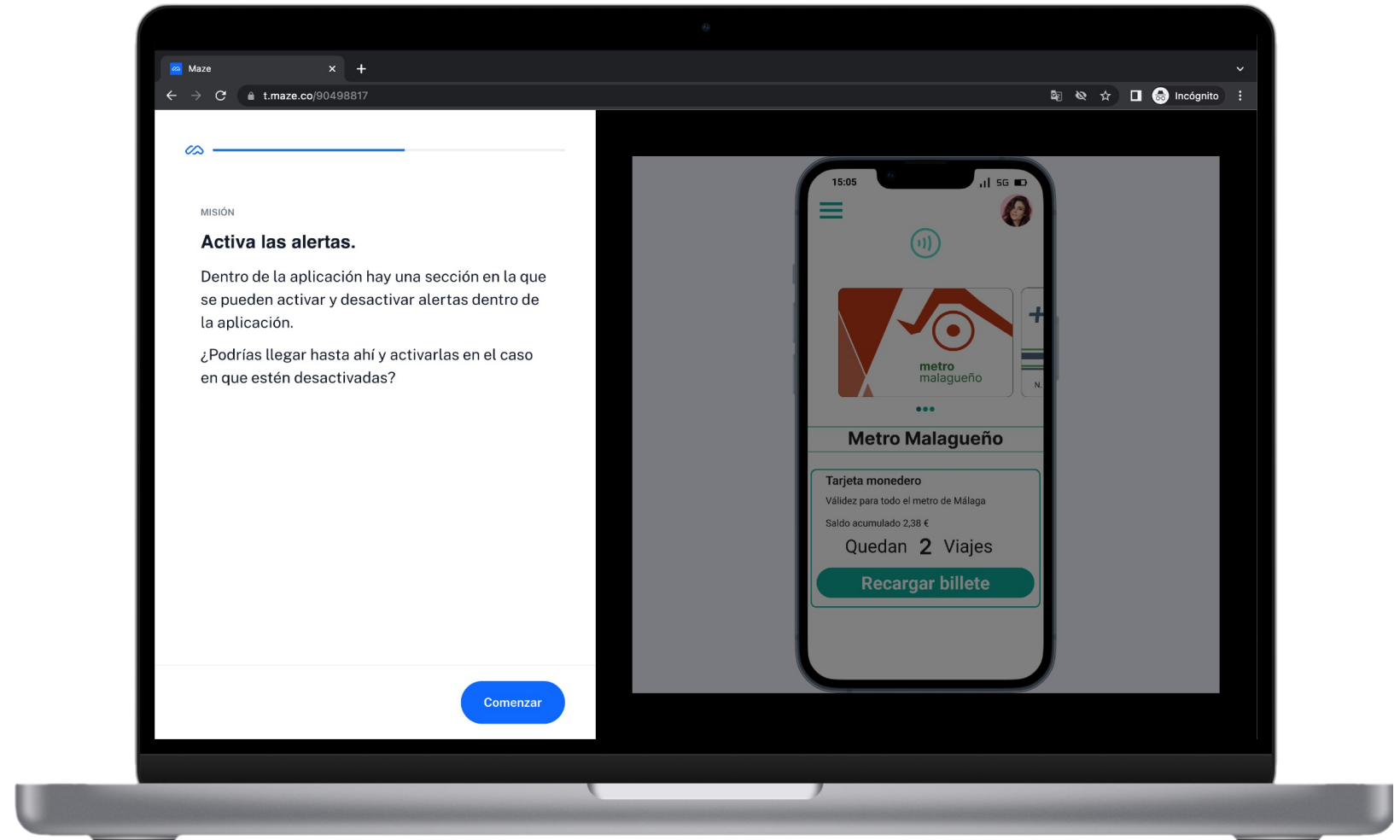


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests de usabilidad

Test 6

Se puede entender este tests como un tree testing ya que maze cuenta también el porcentaje de rebote de los usuarios. Este tests nos lleva a un segundo nivel en la arborescencia del menú para cambiar una opción de configuración.

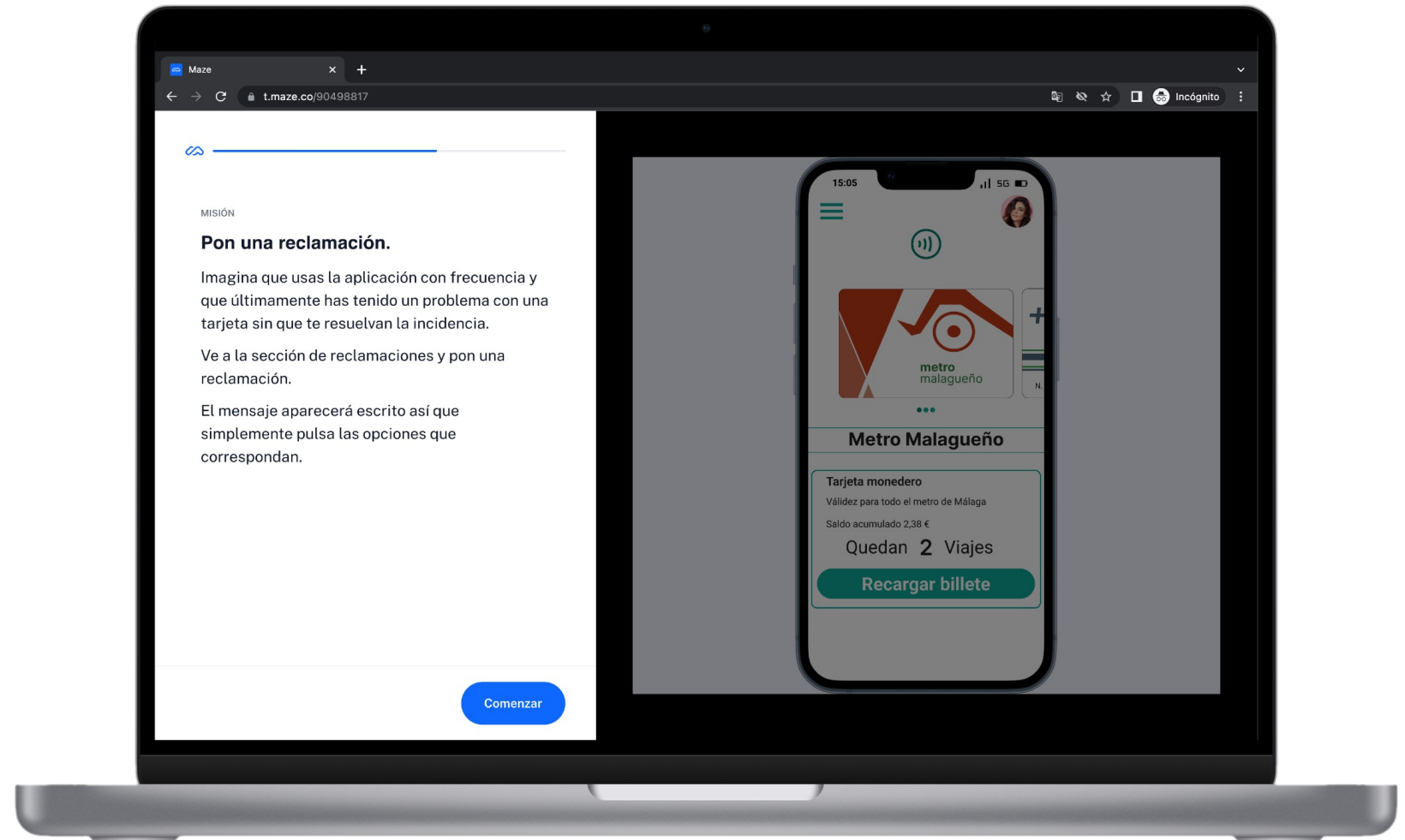


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests de usabilidad

Test 7

Se puede entender este tests como un tree testing ya que maze cuenta también el porcentaje de rebote de los usuarios. Este tests nos lleva a un tercer nivel en la arborescencia del menú para cambiar poner una reclamación.

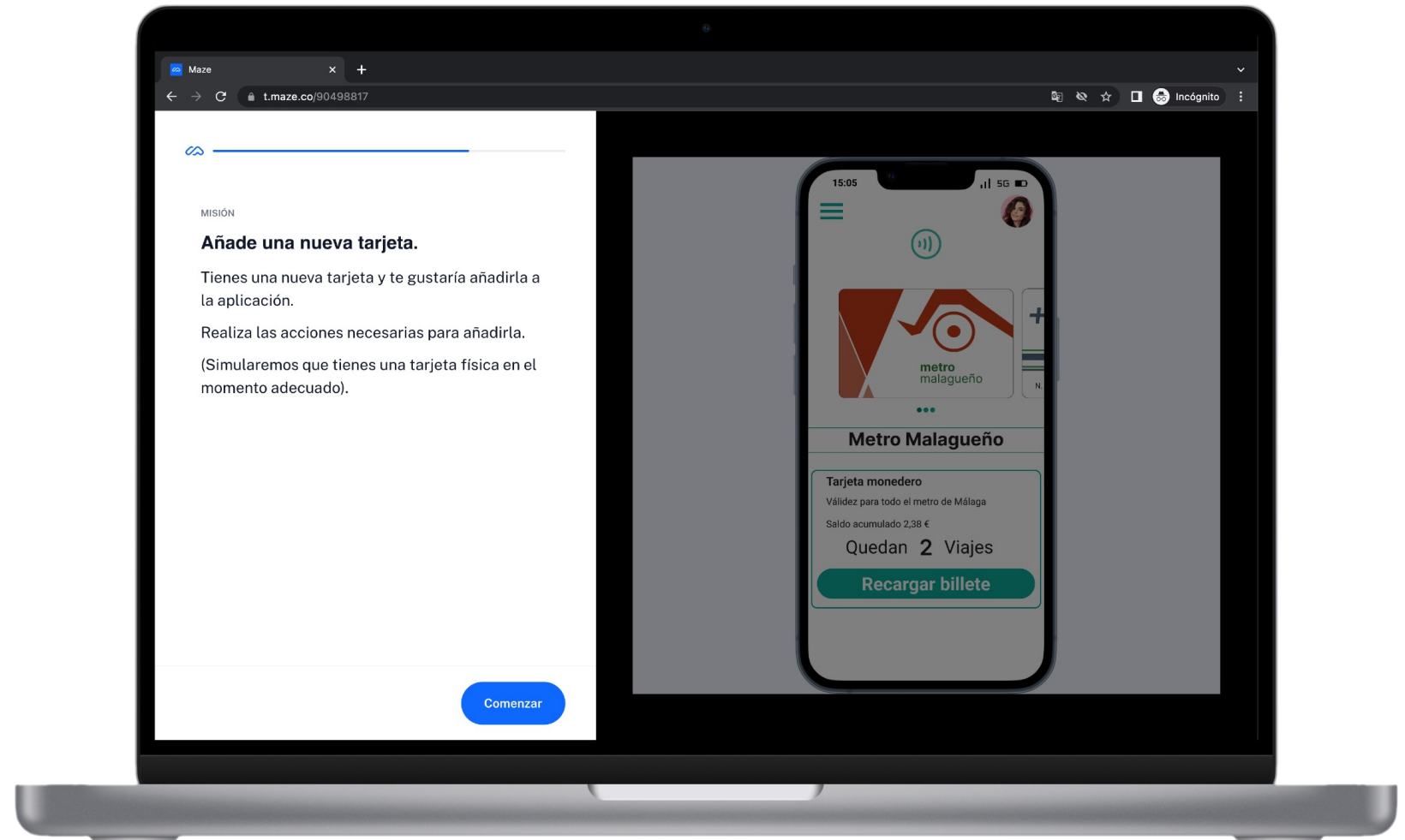


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests de usabilidad

Test 8

Test de navegación para una funcionalidad esencial como es el añadir tarjetas a la aplicación.

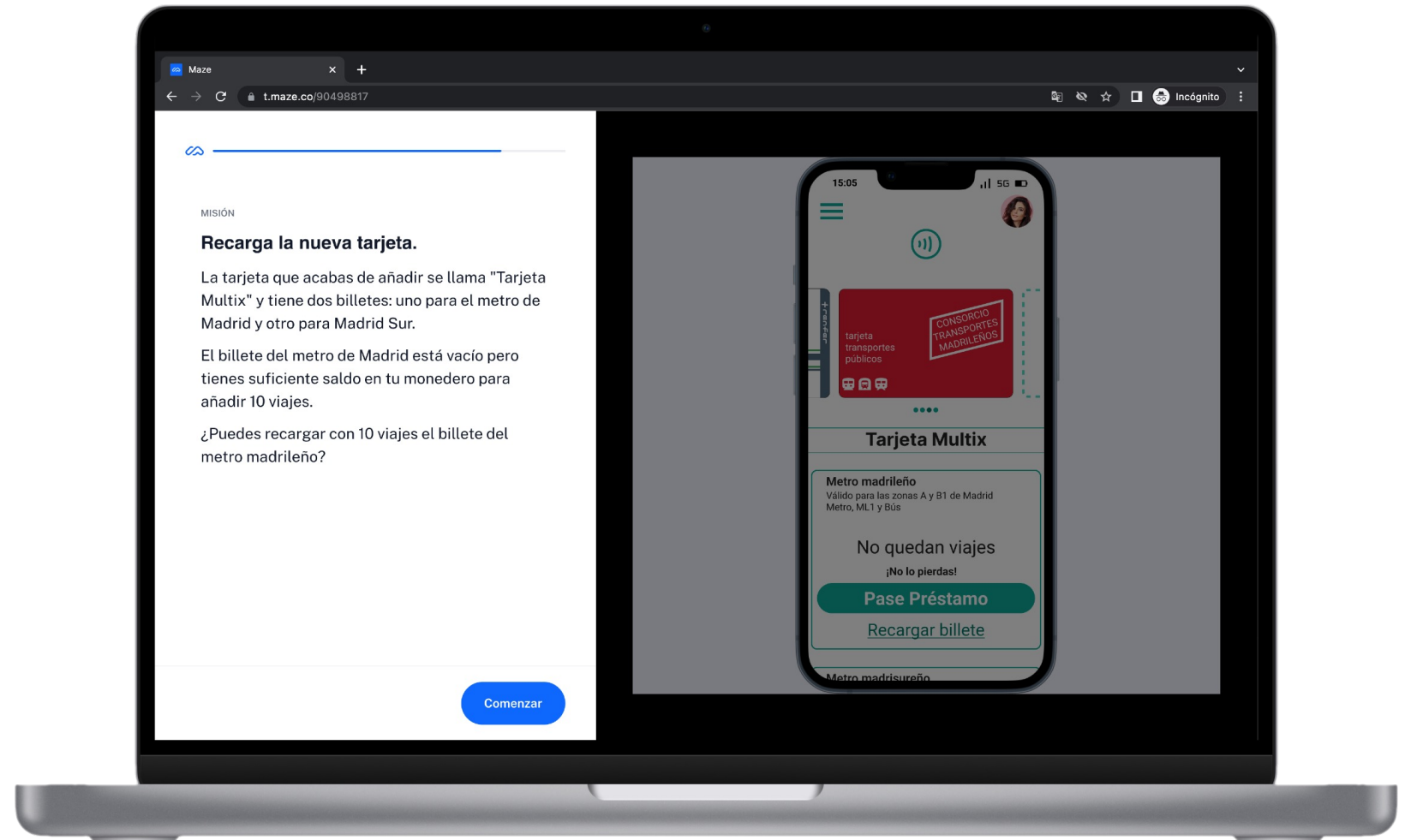


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests de usabilidad

Test 9

Test de navegación para una funcionalidad esencial como es el recargar títulos de transporte en la aplicación.

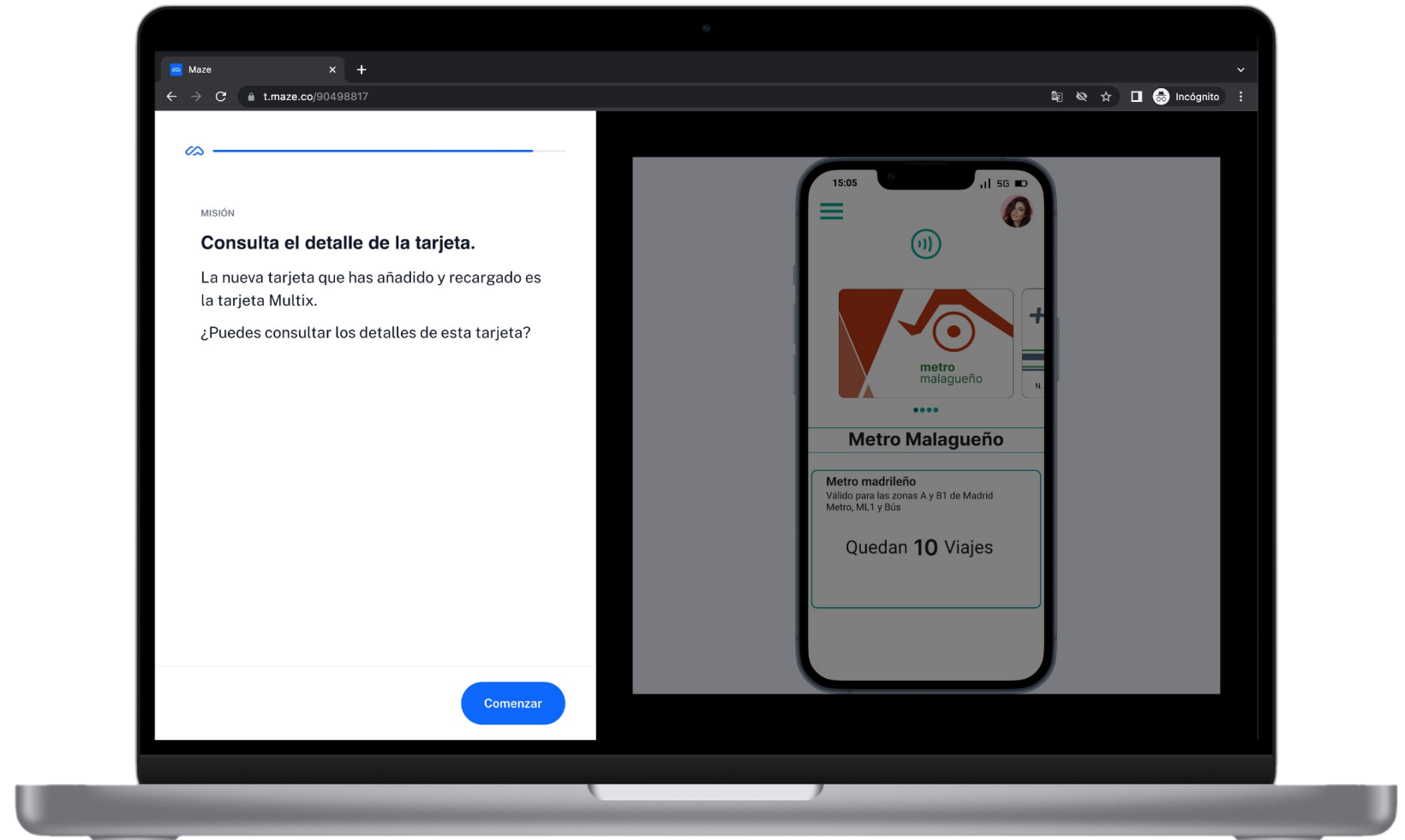


Anexo III: Tests de guerrilla con usuarios

| Tests de usabilidad

Test 10

Test de navegación para una funcionalidad esencial como es el consultar la información de una tarjeta.



Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Títulos de transporte



INICIAL



Mejorada la visibilidad del sistema para las auto recargas.



EV. HEURÍSTICA



Alertas pasivas cuando un título está a punto de caducar, validación a la salida o no quedan viajes.



TEST CON USUARIOS

Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Recargas



INICIAL



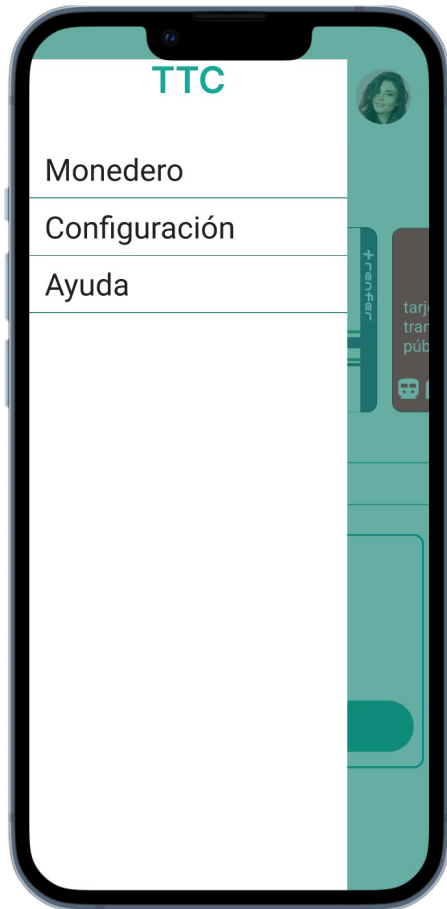
Mejorada la visibilidad del sistema para las auto recargas.



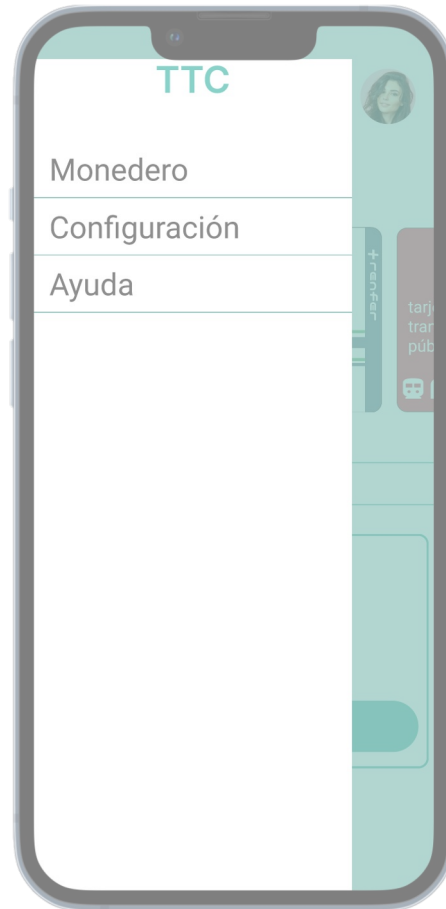
EV. HEURÍSTICA

Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Menú



INICIAL



EV. HEURÍSTICA



Mayor accesibilidad a la zona previa para volver



TEST CON USUARIOS

Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Gestión y prevención de errores



INICIAL



Prevención de errores mediante mensaje.



EV. HEURÍSTICA



Mejora estética.



TEST CON USUARIOS

Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Gestión de las alertas



INICIAL



EV. HEURÍSTICA



Mejora de accesibilidad en la visualización de las alertas.



TEST CON USUARIOS

Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Navegación



INICIAL



EV. HEURÍSTICA



Inclusión del tutorial descartado tras estudio de usabilidad.



TEST CON USUARIOS

Anexo IV: Iteraciones del prototipo y la guía de estilos

| Enlaces a los proyectos en Figma



UOC
Universitat
Oberta
de Catalunya

Trabajo Final de Máster Prototipo final

- Guía de estilos
- Prototipo de alta fidelidad

Máster en diseño de interacción y experiencia de usuario
Jorge Lozano Cerrato

[Prototipo final + guía de estilos](#)



UOC
Universitat Oberta
de Catalunya

Trabajo Final de Máster PEC4 - Evaluación e Iteración I

- 4.8 Guía de estilos
- 4.9 Prototipo de alta fidelidad

UOC
Universitat Oberta
de Catalunya

Trabajo Final de Máster PEC3 - Prototipado

- 4.7 Guía de estilos
- 4.8 Prototipo de alta fidelidad

Máster en diseño de interacción y experiencia de usuario
Jorge Lozano Cerrato

[Prototipo inicial + guía de estilos](#)

[Iteración I](#)



Universitat
Oberta
de Catalunya

