

2018

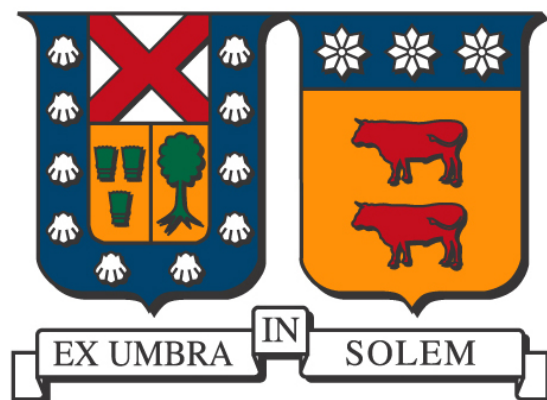
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MECANISMO DE CROWDSOURCING DE DATOS SOBRE SERVICIOS PÚBLICOS EN VALPARAÍSO

SAN MARTIN CARREÑO, ORLANDO ANDRES

<http://hdl.handle.net/11673/24601>

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DE UN MECANISMO DE CROWDSOURCING DE DATOS
SOBRE SERVICIOS PÚBLICOS EN VALPARAÍSO**

ORLANDO ANDRÉS SAN MARTÍN CARREÑO

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

PROFESOR GUÍA : CLAUDIA ANDREA LÓPEZ MONCADA
PROFESOR CORREFERENTE : CECILIA REYES COVARRUBIAS

DICIEMBRE 2017

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, que siempre trataron de guiarme por este camino, el camino de la educación y de llegar a ser un profesional. Por su apoyo incondicional durante todos estos años. En todos los ámbitos que podrían estar los padres, ustedes estuvieron ahí, les agradezco infinitamente, no podría imaginarme a otros padres mejores que ustedes.

A Constanza, gracias por acompañarme durante todo este proceso, has estado conmigo en buenos y malos momentos, desde que entré a la universidad siempre nos hemos apoyado mutuamente para lograr nuestros sueños y objetivos, con este escrito se cumple uno de ellos. Espero que podamos estar el uno para el otro para acompañarnos en todo momento, en especial en ocasiones como esta. Gracias por todo.

A mi hermano Patricio, como no agradecerle, gracias por haberme permitido compartir contigo desde pequeños, siempre hemos sido buenos hermanos, casi no conozco de discusiones, sólo de buenos ratos, entretención y risas por montón, espero que siempre sea así. Siento que vamos por el mismo camino, gracias por ser mi hermano.

A toda mi familia, primos y primas, tíos y tías, abuelos y abuelas, suegros, cuñados, absolutamente todos, gracias, por darme palabras de apoyo, por incentivarme a terminar mi desarrollo profesional, les agradezco.

A mis amigos de la vida, Gerardo, Olave, Pancho, Tuta, Bati y Christian, son los mejores, tantos recuerdos y anécdotas compartidas, gracias por considerarme parte de sus vidas, son pilares fundamentales en la mía.

A mis compañeros de universidad, principalmente a Jorge Cociña, Jorge Silva y Cristian Fuentes, amigos sin ustedes no estaría aquí hoy escribiendo estas palabras, cada rato libre aprovechado en estudio, largas horas en el Labcomp o en el M entendiendo y dando explicaciones de distintos ramos, valieron la pena, muchas gracias.

Y finalmente, especialmente a ti hija, Isabella, que aunque en este momento no sepas leer este texto, quiero expresar y agradecerte por haber venido a este mundo, a acompañarme, a darme las energías y las fuerzas para querer concretar cada objetivo que me he planteado desde que supe que estarías aquí, por ti todo lo que hago tiene sentido, gracias infinitas por darme tu cariño todos los días.

*“Nuestra recompensa se encuentra en el
esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo
total es una victoria completa.”*

Mahatma Gandhi

RESUMEN EJECUTIVO

En esta memoria se plantea la problemática en torno a la falta de información sobre servicios públicos en la ciudad de Valparaíso; el problema radica en que las plataformas oficiales por lo general presentan información desactualizada y por ende poco útil, además estos datos se encuentran distribuidos entre las personas y organizaciones de la ciudad, por lo que son difíciles de conseguir. Para acotar el problema se decide pensar sólo en la entidad baños públicos, y con esto, se presentan aplicaciones que ya resuelven la misma problemática. Así, se desea implementar una plataforma web que se base en crowdsourcing. Adicionalmente se utilizan técnicas de human-centered design para discutir sobre posibles funcionalidades y mejoras de la interfaz que puedan apoyar la experiencia de los usuarios. Las técnicas fueron focus group y paper prototyping. Para aplicarlas se congrega a un grupo de personas con las cuales se co-diseña la plataforma, a partir de esta actividad se obtienen datos relevantes para el desarrollo de la aplicación. Posteriormente se presenta la validación y resultados de la actividad, donde se muestra el sistema en funcionamiento.

Palabras Claves: servicios públicos, crowdsourcing, human-centered design.

ABSTRACT

This document centers on addressing the lack of information about public services in Valparaíso, a world-heritage city located in Chile. On the one hand, centralized (official) data platforms often present outdated information about them, which turns useless in many cases. On the other hand, citizens and city organizations might have updated data about the services, but each of them has only a portion of all the data, making it difficult to collect. To address this, I propose a web platform to crowdsource data about public services in a city. To narrow the problem, the design and implementation focus on public restrooms, as an exemplar of public service. I used two human-centered design techniques to envision useful affordances and enhance the user interface. The design activity included a focus group and paper prototyping, and it was conducted with 20 potential users. Insights from this event were categorized to define the guidelines for the user interface implementation of this kind of systems. The resulting web interface is currently in operation to collect data about public bathrooms in Valparaíso.

Keywords: public services, crowdsourcing, human-centered design.

GLOSARIO

- Mockups: Prototipos visuales para mostrar el diseño de páginas web.
- Workflow: Navegación realizada en una actividad de prototipos de papel.
- Frontend: Tecnologías que trabajan en el lado del cliente CSS, HTML y JS. Diseños e Interfaces de usuario.
- API: Conjunto de funciones que realizan uno o muchos procedimientos con el fin de ser utilizados por otro software.
- Icebreaker: Actividades dinamizadoras que permitan motivar a los participantes de una actividad a participar.

Índice de Contenidos

INTRODUCCIÓN	IX
1. MOTIVACIÓN	1
1.1. Objetivos	3
2. TRABAJO RELACIONADO	4
2.1. Estado de la práctica	4
2.2. Estado del arte	6
2.2.1. ¿Qué es <i>crowdsourcing</i> ?	6
2.2.2. Modelos <i>crowdsourcing</i>	8
2.2.3. Human-centered design - Posibles decisiones de diseño	9
2.2.4. Técnicas	10
3. PROPUESTA	14
3.1. Crowdsourcing	14
4. METODOLOGÍA	16
4.1. Marco conceptual: Human-centered design	16
4.1.1. Preparación del material	17
4.1.2. Diseño de la actividad de co-diseño	24
4.2. Selección de tecnologías de implementación	26
5. VALIDACIÓN	27
5.1. Co-diseño de <i>crowdsourcing</i>	27
5.1.1. Hallazgos en <i>focus group</i>	31
5.1.2. Hallazgos en prototipos de papel	33
5.2. Desarrollo del mecanismos de <i>crowdsourcing</i>	34
6. CONCLUSIÓN	41
Bibliografía	45

Índice de Tablas

5.1. Tiempos utilizados en actividad de co-diseño	29
---	----

Índice de Figuras

3.1. Diagrama del Modelo de Producción de Contenido Ciudadano [Elaboración Propia]	14
4.1. Apoyo para <i>crowdsourcing</i> [20]	18
4.2. Apoyo para <i>crowdsourcing</i> [23]	18
4.3. Prototipo Papel - Home	19
4.4. Prototipo de Papel - Crear Servicio	20
4.5. Prototipo de Papel - Votar Servicio	20
4.6. Prototipo mockup - Home	21
4.7. Prototipo mockup - Crear servicio	22
4.8. Prototipo Mockup - Éxito en creación de servicio	22
4.9. Prototipo Mockup - Buscar servicios	23
4.10. Prototipo Mockup - Éxito en búsqueda de servicios	23
4.11. Prototipo mockup - Votar servicio	24
5.1. Foto <i>focus group</i>	28
5.2. Foto <i>focus group</i>	28
5.3. Análisis de Prototipos	30
5.4. Exposición del Análisis	30
5.5. Exposición del Análisis	31
5.6. Conclusiones finales y agradecimientos	31
5.7. Captura de pantalla - Login [Elaboración Propia]	35
5.8. Captura de pantalla - Home [Elaboración Propia]	36
5.9. Captura de pantalla - Vista Crear Servicio [Elaboración Propia]	36
5.10. Captura de pantalla - Vista buscar servicio [Elaboración Propia]	37
5.11. Captura de pantalla - Ruta generada [Elaboración Propia]	38
5.12. Captura de pantalla - Calificar servicio [Elaboración Propia]	39
5.13. Captura de pantalla - Servicio Calificado [Elaboración Propia]	40

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación son en la actualidad un pilar fundamental en todo núcleo urbano, puesto que entregan facilidades a los ciudadanos en diversos aspectos, mejorando su calidad de vida de forma considerable. La motivación para realizar esta memoria parte desde las necesidades de información que tienen las personas para acceder a ciertos servicios, principalmente de índole públicos. En ciudades como Valparaíso, las plataformas informáticas tienen datos que se encuentran desactualizados, donde terminan por ser inútiles. Y no sólo esto, los datos relevantes se encuentran distribuidos parcialmente en los conocimientos de las personas u organizaciones de la ciudad. Así es que, para afrontar este problema se utiliza una estrategia de *crowdsourcing*, que en pocas palabras, es una metodología en la cual las personas realizan tareas de forma conjunta para lograr metas definidas [5]. Junto a lo anterior, se plantea como objetivo principal aplicar técnicas de diseño centrado en usuario para co-diseñar e implementar una herramienta de *crowdsourcing* a través de la cual la ciudadanía pueda contribuir con datos sobre los servicios públicos de Valparaíso. Y a su vez, objetivos específicos como investigar diversos diseños de *crowdsourcing* que busquen motivar a la ciudadanía a compartir datos en sistemas basados en este concepto, utilizar técnicas de diseño centrado en usuario con potenciales usuarios para diseñar el mecanismo de *crowdsourcing* y construir un sistema de *crowdsourcing* basado en los resultados de la aplicación de estas técnicas.

Para resolver este tipo de problemas donde los datos cambian y pueden estar distribuidos, se presenta un universo de técnicas y metodologías que podrían ser utilizadas para aplicar en la solución que se desea realizar. Específicamente se explica con mayor detalle qué es el *crowdsourcing*, sus características y algunos de los modelos existentes para esta estrategia, se habla brevemente de cada uno de ellos y se mencionan algunos ejemplos de cómo han sido aplicados efectivamente. Diseño centrado en usuario ó HCD (Human-Centered Design) es una metodología en la cual el desarrollo de productos o servicios se hace pensando siempre en los usuarios finales, de esta forma en la presente

memoria se utilizan algunas de las técnicas de esta estrategia para que al tener una interfaz llamativa y con atributos de facilidad de uso, se apoye al *crowdsourcing* que se planea implementar.

Este trabajo se basa en un modelo de *crowdsourcing* y la aplicación de dos técnicas de HCD. El modelo utilizado de *crowdsourcing* es “Citizen media production model”, el cual será adaptado para aplicarlo al problema planteado. Por otra parte, las técnicas de HCD escogidas son “Focus group” y “Paper prototyping”, las cuales fueron ligeramente modificadas en pos de lograr una actividad más lúdica y participativa.

La memoria reporta los resultados del trabajo realizado, donde en la primera parte se indica lo sucedido en las actividades de focus group y prototipos de papel, y los resultantes prototipos en papel y mockups. Además se muestran screenshots de la aplicación implementada, junto a explicaciones sobre las elecciones de elementos en la interfaz, en base a lo recopilado en el focus group y los prototipos de papel.

El resto de este documento se organiza de la siguiente manera. Capítulo 1, describe la motivación de la memoria, la definición del problema y los objetivos. Capítulo 2, muestra el trabajo relacionado, el estado de la práctica y el estado del arte en torno al problema. Capítulo 3, presenta una propuesta de solución a lo indicado. Capítulo 4, explica la metodología utilizada para aplicar la propuesta. Capítulo 5, expone la validación y resultados de la memoria.

1 | MOTIVACIÓN

Las ciudades del mundo en la actualidad utilizan las tecnologías de la información y comunicación en pos de entregar a la ciudadanía distintos servicios con la idea de mejorar su calidad de vida. Una característica que debiera ser importante en esto, es el acceso a información de los servicios que ofrece la ciudad, especialmente de los servicios de tipo públicos, puesto que es la propia ciudad quien los provee.

Sin embargo, en ciudades como Valparaíso, esta información no está del todo disponible a los ciudadanos. En las plataformas comunicativas donde debiera encontrarse, como por ejemplo la misma web de la municipalidad, si bien la mayoría de sus secciones están al día, hay algunas que no llevan a nada¹, o bien se encuentran desactualizadas^{2 3}. Hay otras webs que buscan entregar mayor información sobre la ciudad, como ValpoInterviene, específicamente apoyan en temas de reciclaje, recuperación de espacios públicos y protección de medio ambiente. Sin embargo, se puede ver en su web⁴ que la información que entregan sobre puntos limpios es muy vaga, en algunos casos las direcciones no son precisas, no se indican horarios de atención y sólo se presentan ciertos tipos de puntos de reciclaje. Con esto, las personas que requieran de estos servicios podrían llevarse datos errados o no del todo satisfactorios, ya que por lo general no están al día o muestran sólo una parte de la información que se busca.

Los tipos de información que podrían ser relevante para una ciudad como Valparaíso pasan por temas como recolección de la basura, reciclaje, seguridad, o similares, como por ejemplo,

¹Organigrama, Municipalidad de Valparaíso, <http://www.munivalpo.cl/transparencia/organigrama.html>

²Web Cultura, Municipalidad de Valparaíso, <http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/cultura.aspx>

³Web Economía, Municipalidad de Valparaíso, <http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/economia.aspx>

⁴Puntos Reciclaje, ValpoInterviene, Municipalidad de Valparaíso, <http://www.valpointerviene.cl/puntos-limpios/>

ubicación de baños públicos, parques y plazas, locomoción colectiva, zonas turísticas, etc. Algunos datos pueden ser difíciles de recolectar, puesto que varían en el tiempo y tanto personas como instituciones, suelen tener conocimiento parcial de ellos. La data que puede provenir directamente de las autoridades u organizaciones que residen en la ciudad, se puede considerar de mayor fiabilidad, pero podría estar constantemente desactualizada. Por otro lado, se tiene la información que pueden tener las personas, quienes se movilizan por la ciudad y pueden dar fé de que ciertos servicios están operativos y disponibles. No obstante, esta información puede no resultar fiable en algunas ocasiones, puesto que al no haber moderación o sistematización de los datos, las personas podrían dar datos errados.

Dentro de los distintos servicios públicos de una ciudad, se considerará, para efectos de este trabajo, a los baños como principal entidad, dado que es un servicio que hoy no presenta datos actualizados en sistemas informáticos de la ciudad de Valparaíso.

Una potencial solución a esta problemática podría surgir del *crowdsourcing*, término que tiene distintas definiciones. Para este trabajo se usará la siguiente:

“Actividad participativa online en la que un individuo, institución, organización sin ánimo de lucro o empresa propone a un grupo de individuos de conocimiento, heterogeneidad y número variable, la realización voluntaria de una tarea a través de una convocatoria abierta flexible. La realización de esta tarea, complejidad y modularidad variable, y en la que en la multitud debe participar aportando su trabajo, dinero, conocimiento y/o experiencia, siempre implica un beneficio mutuo. El usuario, o crowdworker, recibirá la satisfacción de una necesidad, sea esta económica, de reconocimiento social, de autoestima o de desarrollo de capacidades personales, mientras que el crowdsourcer obtendrá y utilizará en su beneficio la aportación del usuario, cuya forma dependerá del tipo de actividad realizada” [7].

Para poder resolver el problema de información de servicios públicos en Valparaíso, es factible diseñar un mecanismo de *crowdsourcing* donde los ciudadanos y organizaciones se conviertan en los *crowdworker*, cuya principal tarea sea la de aportar con datos constantemente de forma voluntaria.

Con esta propuesta, surge el desafío de diseñar y construir una interfaz usuaria clara y concisa que apoye el proceso de *crowdsourcing* de recolección de datos. Esta memoria busca ofrecer una solución a este desafío.

1.1. Objetivos

- Objetivo General

- Aplicar técnicas de diseño centrado en usuario para co-diseñar e implementar una herramienta de *crowdsourcing* a través de la cual la ciudadanía pueda contribuir con datos sobre los servicios públicos de Valparaíso.

- Objetivos Específicos

- Investigar diversos diseños de *crowdsourcing* que busquen motivar a la ciudadanía a compartir datos en sistemas basados en este concepto.
- Utilizar técnicas de diseño centrado en usuario, con potenciales usuarios, para diseñar el mecanismo de *crowdsourcing*.
- Construir un sistema de *crowdsourcing* basado en los resultados de la aplicación de las técnicas de diseño centrado en usuario.

2 | TRABAJO RELACIONADO

Este capítulo muestra de qué forma se ha resuelto la problemática planteada sobre los servicios públicos, y en específico, pensando en baños públicos. Para esto, se exponen las características de dos iniciativas que resuelven el mismo problema. Además se presentan las principales características de *crowdsourcing*. Se indican los distintos modelos de *crowdsourcing*. Junto a lo anterior, se expone el concepto de *human centered design* (HCD), donde se comenta acerca de los beneficios que trae consigo su aplicación, además de un listado de técnicas que pueden ser utilizadas en torno al desarrollo de un proyecto.

2.1. Estado de la práctica

Teniendo en consideración el rumbo que ha tomado esta memoria respecto a la decisión de centrarse en la entidad baños públicos para acotar el problema planteado, es que urge presentar el estado de la práctica en torno a esta problemática. En este sentido, se exponen otras plataformas web o móviles que tengan la función de recolectar y mostrar datos sobre baños públicos, con tal de conocer cómo se ha intentado resolver lo planteado, pero en otros contextos.

En primera se tiene *SitOrSquat* [21], que es una aplicación para móviles que te ayuda a encontrar baños públicos cuando estás fuera de tu casa. Es propiedad de Charmin [2], empresa de papel higiénico en Estados Unidos. En su web indican que tienen más de cien mil baños registrados en su sistema y una de las características importantes de los baños que se encuentran en su plataforma, según sus creadores, es que los baños estarán limpios. La interfaz es un mapa interactivo con geolocalización, donde encuentras baños en el mismo mapa o mediante filtros de búsqueda. En cuanto a la calificación del servicio higiénico, se realiza escogiendo la opción “Sit” que indica que se disfrutó del baño y por ende aumentará su puntaje, de lo contrario se escoge la opción “Squat”,

que indica que el servicio podría mejorar y para hacerlo se puede hacer comentarios, anexando fotografías a modo de evidencia de lo que se plantea. Este sistema funciona únicamente en Estados Unidos.

Luego está la aplicación, también para móviles, *Got to Go* [3] que busca ayudar a las personas a encontrar principalmente servicios higiénicos (*Restrooms*), no obstante presentan a su plataforma como un enlace para encontrar lugares “geniales” que no conocías, como restaurantes, cafés, entre otros. Esto último es lo que lo hace diferente respecto a *SitOrSquat*, ya que ahora los marcadores de cada baño están definidos por los otros servicios que ofrecen y no solamente por los baños. Respecto a la calificación de los servicios se muestra un puntaje más categorizado, en base a características como “Limpieza”, “Abastecido” (en referencia a implementos higiénicos, como jabón, papel higiénico u otros), “Huele bien” y “Abierto al público”. Con esto último se entiende que registran tanto baños públicos como baños privados, es decir que el uso del baño podría estar relacionado a por ejemplo, consumir productos del recinto o requisitos similares. Adicionalmente, es necesario mencionar que la aplicación sólo funciona en Estados Unidos.

Las similitudes entre ambas aplicaciones visto superficialmente son las siguientes:

- Tienen como uno de sus objetivos ayudar a las personas a encontrar baños fuera de sus casas.
- Sólo funcionan en dispositivos móviles.
- La mayor cantidad de baños registrados se encuentra en Estados Unidos.
- Utilizan una interfaz de mapas interactiva basada en Google Maps y usan geolocalización.
- Se permite calificar los servicios higiénicos.

No obstante, tienen diferencias claras en algunos puntos:

- *SitOrSquat* sólo admite baños públicos, no privados. *Got to Go* permite baños de todo tipo.
- *SitOrSquat* ahora permite utilizarse en otros países, aparte de Estados Unidos. *Got to Go* sólo funciona en Estados Unidos.
- *SitOrSquat* utiliza una interfaz en la cual presenta sólo baños junto a sus calificaciones en el mapa. *Got to Go* muestra marcadores con íconos de diversos servicios que contienen baños en sus instalaciones.

-
- *SitOrSquat* califica principalmente en base a dos opciones, si te pareció bien o si puede mejorar. *Got to Go* muestra una calificación más categorizada.

Así, se puede ver que existen distintas formas de solucionar la misma problemática, y esto da paso a considerar lo mejor de cada aplicación para sistemas que busquen objetivos similares a lo planteado. A continuación se presenta la investigación del estado del arte relacionada a *crowdsourcing* y *human centered design*.

2.2. Estado del arte

2.2.1. ¿Qué es *crowdsourcing*?

La definición de *crowdsourcing* que se utilizará en este trabajo es la descrita por Enrique Estellés:

“Actividad participativa online en la que un individuo, institución, organización sin ánimo de lucro o empresa propone a un grupo de individuos de conocimiento, heterogeneidad y número variable, la realización voluntaria de una tarea a través de una convocatoria abierta flexible. La realización de esta tarea, complejidad y modularidad variable, y en la que en la multitud debe participar aportando su trabajo, dinero, conocimiento y/o experiencia, siempre implica un beneficio mutuo. El usuario, o crowdworker, recibirá la satisfacción de una necesidad, sea esta económica, de reconocimiento social, de autoestima o de desarrollo de capacidades personales, mientras que el crowdsourcer obtendrá y utilizará en su beneficio la aportación del usuario, cuya forma dependerá del tipo de actividad realizada” [7].

Sumado a la definición anterior, surgen otros conceptos [7] que son relevantes para comprender mejor lo que es *crowdsourcing* :

- *Crowd*: Son el grupo de personas a las que se les presentan las tareas o microtareas dentro de un *crowdsourcing*. Es un grupo diverso y en el que los integrantes, por lo general, no se conocen entre sí. La cantidad de personas en un *crowd* varía a partir de las características del *crowdsourcing* que se esté llevando a cabo.
- *Crowdsourcer*: Es la entidad que genera una iniciativa de *crowdsourcing* y solicita al *crowd* realizar *microtasks*. Esta entidad puede ser una persona natural, institución, ONG o empresa.

-
- *Crowdworker*: Es una persona que voluntariamente decide colaborar en un proyecto de *crowdsourcing* mediante la realización de tareas.
 - *Microtask*: Es una tarea pequeña y específica dentro de una iniciativa de *crowdsourcing* que se le propone a los *crowdworkers*. Debieran ser realizadas de forma independientes y necesitan de inteligencia humana, es decir, que una máquina no podría resolverlas o bien, que se necesita de la participación de personas para llevarlas a cabo. Además, la ejecución de la tarea es de corto tiempo.

Para entender *crowdsourcing* es necesario partir explicando cuáles son las “cuestiones clave” respecto al *crowdsourcing* [11], las que se describirán a continuación:

- Externalización de productos y servicios: Indica que las tareas y servicios son llevados a una comunidad online que se encarga de realizarlas con la ventaja de que se reducirán los costos. Ejemplos de esto son el etiquetado de fotos, el desarrollo de software simple, la transcripción de textos y otras de similares características.
- Nivel de colaboración: Se refiere al grado de participación de las personas en una o más tareas de un proyecto de *crowdsourcing*. Esto quiere decir que un colaborador podría hacer sólo algunas partes de una tarea (colaboración incompleta) o bien, realizar una tarea por completo (colaboración completa). Además, existen algunos proyectos en los cuales la cantidad de personas está determinada previamente, formando así equipos de trabajo acordes al nivel de complejidad y objetivos que presente la tarea a desarrollar. Como también, existen *crowdsourcing* donde cada persona puede aportar al mínimo.
- Estrategias de control: Dado que las personas que colaboran en el proyecto de *crowdsourcing* sólo están conectados temporalmente a la comunidad y al sistema, es necesario elaborar estrategias para mantener interesados y conectados periódicamente a los usuarios. Hay tres métodos que son útiles para ello:
 - Esquemas de compensación: Emplear algún tipo de compensación para los usuarios, tales como diversos tipos de pago, dinero virtual, gift cards, royalty points.

-
- Constructores de confianza: Tratar de reducir al mínimo la incertidumbre, para evitar que se genere desconfianza en el sistema. Esto involucra calificar a los usuarios respecto a la calidad de los datos que entregan y, a su vez, verificar la veracidad de los mismos. Así, existe la motivación para volver a participar del sistema, ya que se entrega confiabilidad y certeza en los datos expuestos.
 - Calificaciones y comentarios: Motivar a los usuarios mediante la interacción con otros usuarios y sus publicaciones, permitiendo que se puedan calificar ideas, productos y servicios.

Después de haber identificado los aspectos esenciales de esta metodología, se presentan distintas formas de implementar un proyecto de *crowdsourcing*, desarrollados en base a ciertos modelos que se exponen a continuación.

2.2.2. Modelos *crowdsourcing*

Se han identificado nueve modelos de *crowdsourcing* [11], donde cada uno de ellos podría ser la base para partir nuevos proyectos. Los modelos de *crowdsourcing* son los siguientes:

- Intermediario (*Intermediary model*): Presenta una plataforma que une a personas u organizaciones con necesidades y con otras personas u organizaciones que pueden solventar aquellas necesidades.
- Producción de contenido ciudadano (*Citizen media production model*): Modelo en el que los usuarios son partícipes en la colaboración de contenidos, donde además se califican unos a otros.
- Desarrollo de software colaborativo (*Collaborative software development model*): Se organiza el desarrollo en un sistema online que congrega a desarrolladores de software, con tal de agilizar los procesos y ahorrar recursos.
- Venta de contenidos digitales (*Digital good sales model*): Modelo en el que se realizan ventas en base a contenidos multimedia, donde colaboradores ofrecen sus productos digitales para obtener ganancias o recompensas al realizarse descargas por parte de otros usuarios.

-
- Diseño de productos (*Product design model*): Entrega un espacio donde los usuarios pueden presentar diseños propios para algún producto en específico y, a la vez, otros usuarios realizan opiniones o críticas de estos diseños, donde también pueden calificar los diseños que deseen. Así, dependiendo de la cantidad de votos y comentarios, los usuarios diseñadores obtienen puntos que pueden utilizar dentro de la misma plataforma para realizar compras de productos que se ofrecen en la web.
 - Financiamiento social persona a persona (*Peer to peer social financing model*): Plantea un sistema en el que los usuarios pueden tomar el rol de bancos (prestamistas) o, personas que piden dinero. De esta forma se van ajustando tasas de interés según como ellos prefieran y estén de acuerdo.
 - Reportes de consumidores (*Consumer report model*): Busca las opiniones, comentarios y críticas de productos por parte de usuarios, que potencialmente podrían ser consumidores de los productos que se presentan. Cabe mencionar que estos artefactos son presentados por empresas que desean conocer el impacto de nuevos artículos que podrían salir al mercado, para tener una idea de las ventas que se pueden generar. En este modelo también se entregan recompensas para los usuarios que participen en la calificación de los productos.
 - Construcción de conocimientos (*Knowledge base building model*): Busca construir una base de conocimientos desde múltiples usuarios.
 - Proyectos científicos colaborativos (*Collaborative science project model*): Reúne y permite gestionar personas en una plataforma online que buscan desarrollar proyectos científicos de toda índole.

Entre los modelos mencionados se escogerá uno para dar una propuesta de solución al problema planteado.

2.2.3. Human-centered design - Posibles decisiones de diseño

Human-centered design o HCD se preocupa de incorporar la visión del usuario en el proceso de desarrollo con el fin de lograr que el sistema resulte usable, pero ¿Por qué un sistema debe ser usable?

Existen diversas ventajas asociadas a la usabilidad. Los beneficios [16] que entrega diseñar un sistema bajo este concepto son los siguientes:

- **Incremento de Productividad:** Un sistema diseñado bajo los principios de la usabilidad hace que el usuario pueda trabajar eficazmente, evitando perder el tiempo en funcionalidades inútiles o complejas de realizar.
- **Reducción de Errores:** Una gran cantidad de errores pueden ser atribuidos a un pobre diseño. Diseñar un sistema usable evita que se generen inconsistencias y ambigüedades durante el uso del software.
- **Reducción de capacitación y soporte:** En un sistema bien diseñado el aprendizaje es sencillo, y a su vez el tiempo de soporte y capacitación se ve reducido, puesto que el sistema por sí solo permite ser utilizado eficazmente cuando el diseño se centra en el usuario.
- **Mayor aprobación:** Como el sistema que se está construyendo es usable y además es aprobado por usuarios con ciertas características, es altamente probable que también consiga la misma aprobación para otros usuarios con características similares.
- **Reputación:** Un bueno diseño, promueve una imagen positiva en los usuarios, ya sea de la empresa o del desarrollador encargado de la interfaz en cuestión.

2.2.4. Técnicas

Existen diversas técnicas o métodos para realizar HCD de forma efectiva, éstas son categorizadas según el objetivo que se busque [11]:

- **Planificación (*Planning*):** Al inicio se busca planificar el proceso de diseño de HCD. Se utilizan las siguientes técnicas:
 - *Usability planning and scoping*
 - *Usability cost-benefit analysis*
- **Definir contexto (*Context of use*):** El contexto de uso del sistema, se refiere a conocer las características de las personas que lo usarán, en qué dispositivo, en qué ubicación, en qué

contexto social, entre otras características que puedan señalar algún atributo relevante para el desarrollo. Los métodos usados son los siguientes:

- *Identify stakeholders*
 - *Context-of-use analysis*
 - *Survey of existing users*
 - *Field study/user observation*
 - *Diary keeping*
 - *Task analysis*
- Identificar requerimientos (*Requirements*): Para muchos es la parte fundamental en todo proceso de desarrollo, y la definición de éstos indicará qué tan costoso será el proyecto, por ende, es necesario especificarlos con mucho cuidado. Las técnicas HCD usadas con este objetivo son:
- *Stakeholder analysis*
 - *User cost-benefit analysis*
 - *User requirements interviews*
 - *Focus groups*
 - *Scenarios of use*
 - *Personas*
 - *Existing system/competitor analysis*
 - *Task/function mapping*
 - *Allocation of function*
 - *User, usability and organizational requirements*
- Definir soluciones de diseño (*Design solutions*): Este punto se refiere a ofrecer soluciones de diseño de un modo mucho más tangible que en los casos anteriores, aquí entran en juego los mockups, wireframes, prototipos o cualquier otra forma de representar un sistema,

entregando a los usuarios una interfaz o parte de sus futuras funcionalidades. Utilizar alguna de estas técnicas antes de empezar el desarrollo es especialmente importante, puesto que previene posibles errores de diseño que ya estando en pleno desarrollo, podrían ser costosos de solucionar. En esta categoría también caen las técnicas que permiten proveer de nuevas ideas con tal de mejorar el diseño de un sistema o innovar respecto de algunas funcionalidades ya diseñadas.

- *Brainstorming*
 - *Parallel design*
 - *Design guidelines and standards*
 - *Storyboarding*
 - *Affinity diagrams*
 - *Card sorting*
 - *Paper prototyping*
 - *Software prototyping*
 - *Wizard-of-Oz prototyping*
 - *Organizational prototyping*
- Evaluar contra los requerimientos (*Evaluate designs against requirements*): El diseño del sistema debe ser evaluado durante todo el desarrollo, idealmente de forma inicial con prototipos de bajo costo, pero paulatinamente deben ir siendo más sofisticados. La evaluación contra los requerimientos debe ser iterativa para lograr que el diseño se vaya refinando en base a la información que proveen los usuarios. Dentro de estas evaluaciones de usabilidad se encuentran las siguientes:
- *Participatory evaluation*
 - *Assisted evaluation*
 - *Heuristic or expert evaluation*
 - *Controlled user testing*

-
- *Satisfaction questionnaires*
 - *Assessing cognitive workload*
 - *Critical incidents*
 - *Post-experience interviews*

Entre todas las técnicas presentadas se escogerán las más adecuadas para el problema planteado. Estas técnicas y sus modificaciones se explicarán en detalle en los capítulos posteriores.

3 | PROPUESTA

En base al trabajo relacionado, se decide realizar una aplicación web que sea accesible desde computadores y dispositivos móviles, que implemente un modelo de *crowdsourcing* acorde al problema planteado.

3.1. Crowdsourcing

Para el problema planteado, el modelo de *crowdsourcing* más adecuado es el Modelo de producción de contenido ciudadano ilustrado en la figura 3.1, puesto que presenta una estructura donde los usuarios comparten contenidos digitales de todo tipo, colaborando unos con otros, donde se abstraen de los medios convencionales de comunicación y prefieren obtener información directamente desde lo que dicen otros usuarios.

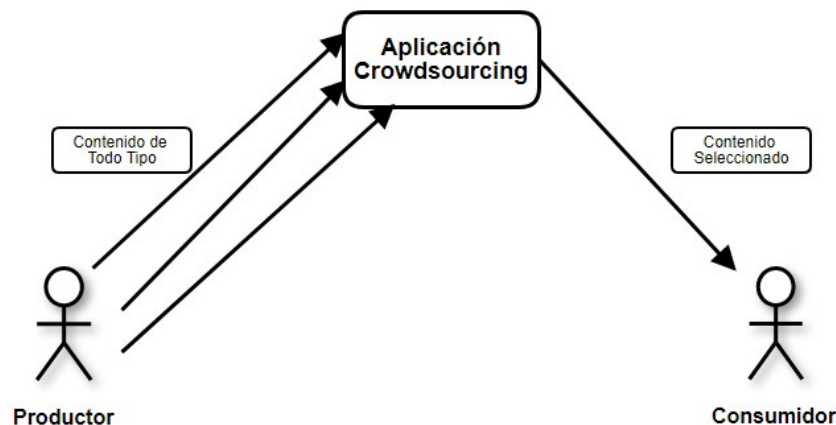


Figura 3.1: Diagrama del Modelo de Producción de Contenido Ciudadano [Elaboración Propia]

En el modelo seleccionado existen dos actividades principales; publicar contenido y consumir aquel contenido. En este sentido, un usuario tiene la facultad de utilizar ambos roles. El primer

rol se refiere a los usuarios que publican contenido en el sistema, sin éstos no habría contenido que visualizar, se les llamará “productores”. Por otra parte, se tiene al tipo de usuario que se ha denominado “lectores” o bien “consumidores” de contenido, que acceden a la aplicación para obtener contenido informativo que fue publicado anteriormente por los usuarios productores. En el modelo descrito, también se indica que los usuarios productores podrían obtener ganancias en base a los contenidos publicados, estas ganancias estarían determinadas según el tipo de proyecto y podrían estar dadas por recompensas monetarias, beneficios o puntos del sistema. Con esto también se considera aplicar un control de calidad asociado a las publicaciones de los que producen el contenido.

En el contexto del problema que motiva esta memoria, se tienen personas inmersas en una ciudad, donde se da como supuesto que hay un público que desea compartir datos acerca de la ciudad y un público al cual le interesa obtener estos datos. En este sentido, el “contenido” que se menciona en el modelo de producción de contenido pasa a ser datos relativos a servicios públicos de la ciudad en cuestión. De esta forma, el usuario productor de contenido comparte datos como ubicación, horarios, tipo y nombre de servicios dentro de la ciudad. Por su parte, el usuario consumidor de contenido recibe este conjunto de datos para uso propio, con el fin de poder utilizar los servicios que están publicados en la plataforma. Junto a lo anterior, se considera un nuevo rol de usuario, que se denominará “calificador” de contenido, el cual se contrasta con el usuario productor por el hecho de que este usuario realiza valoraciones o votaciones sobre servicios ya publicados en el sistema, entregando su perspectiva en indicadores de confiabilidad y calidad de los servicios.

Además, en contraste a lo propuesto por el modelo de producción de contenido ciudadano, esta solución no considera ganancias concretas para usuarios productores ni para usuarios calificadores, aduciendo a que éstos desean realizar aportes de contenido a la aplicación por el único fin de aportar información a otros ciudadanos, tal como lo son ellos. Considerando esto, se hace necesario que la aplicación sea usable, para poder conseguir la mayor cantidad de usuarios productores y calificadores, con tal de lograr el *crowdsourcing* de forma efectiva.

4 | METODOLOGÍA

Dado que para el éxito de una solución basada en *crowdsourcing* se requiere incentivar a una gran cantidad de usuarios, se propone aplicar técnicas de *human-centered design*, que apunten a una aplicación que se adecúe mejor a lo que los usuarios esperarían de una herramienta como ésta. [16].

En este capítulo se presentan las decisiones tomadas respecto al diseño del sistema, específicamente la elección de las técnicas de HCD. Además se expone la implementación de estas técnicas, acorde al problema planteado sobre los servicios públicos en Valparaíso.

4.1. Marco conceptual: Human-centered design

Esta estrategia es una filosofía de diseño aplicada a productos. No obstante, se utiliza principalmente en el desarrollo de sistemas informáticos. Se pretende obtener mayor usabilidad en los productos, y para esto se utilizan un conjunto de técnicas aplicables durante el desarrollo del proyecto [14].

Para este trabajo se considera que las técnicas más adecuadas para el proceso son un *focus group* y los prototipos de papel (*Paper prototyping*). Un *focus group* fue escogido porque se desconoce qué esperarían los usuarios de la interfaz. Es decir, no se sabe específicamente qué harían las personas con el sistema. Se espera que estén dentro de un rango etario joven, puesto que este grupo es el que se relaciona mejor con nuevas tecnologías, por lo tanto, resulta necesario escoger una muestra de éste, para poder diseñar junto a ellos la interacción de la aplicación propuesta.

Por otra parte, se elige utilizar la técnica de prototipos de papel, en la cual se hacen dibujos de la interfaz a modo de borrador, los que son analizados por posibles usuarios. Así se toma nota de las impresiones y comentarios acerca de éstos en pos de mejorar la interfaz que sería definitiva. Se escoge porque es una técnica rápida para hacer prototipos de bajo costo [16].

A continuación se exponen en detalle las técnicas elegidas, *focus group* y prototipos de papel, incluyendo las modificaciones y el paso a paso para la realización de cada una.

4.1.1. Preparación del material

Un *focus group* es, en palabras simples, una entrevista que se realiza a un grupo de personas, donde hay un moderador encargado de realizar las preguntas y presentar los tópicos principales de la actividad [18]. Generalmente se busca recolectar información acerca de un producto o servicio para pronosticar el impacto en el mercado. En este contexto, se busca obtener información relativa a la interfaz del sistema y funcionalidades que podrían implementarse en la aplicación web.

Para la realización del *focus group* se considera un grupo aproximado de diez personas, donde todos deben estar en el rango etario entre 15 y 55 años. Además se define como requisito que sean usuarios recurrentes de sitios de internet a través dispositivos móviles o computadores. Junto a lo anterior, se recomienda que en todo momento se cuente con apoyo visual para los asistentes al *focus group*, pensando en que se entiendan los conceptos de mejor manera. Es importante generar debate entre los asistentes, no obstante debe haber un rol de moderador, con la idea de no extender demasiado las discusiones y mantener los tópicos de los cuales se quiere obtener información.

Al comenzar, se solicita a los asistentes que presten atención y se sientan en confianza. Para ello, se incluye una actividad *icebreaker* al inicio de la sesión, haciendo la siguiente pregunta:

¿Si pudieran cambiar su nombre, qué nombre escogerían y por qué? [1]

La idea es que se sientan más cómodos explayando las razones, puedan relajarse y reírse de las respuestas, de modo que estén dispuestos a responder las preguntas venideras con mayor entusiasmo y sinceridad.

Posteriormente, se explica qué es *crowdsourcing*, de la siguiente forma:

“Crowdsourcing es una actividad participativa online, en la cual se propone a un grupo de personas realizar tareas voluntarias a través de una convocatoria, en la cual estas personas participan aportando su trabajo, dinero, conocimiento y/o experiencia implicando siempre en un beneficio mutuo.”

Además, se utiliza imágenes como las siguientes para lograr un mayor entendimiento del concepto (Ver 4.1 y 4.2):



Figura 4.1: Apoyo para *crowdsourcing* [20]



Figura 4.2: Apoyo para *crowdsourcing* [23]

Luego, se introduce la idea de crear un producto o servicio de *crowdsourcing* para la ciudad de Valparaíso, y se plantean las siguientes preguntas:

- Pensando en una persona que está habitando Valparaíso como un turista y/o como un residente de la ciudad. ¿Qué información creen que podría ser útil en estos casos?
- Pensando en la Municipalidad de Valparaíso u organizaciones con sede en la ciudad. ¿Qué información creen que podría ser útil en estos casos?
- Pensando en los servicios que ya han mencionado ¿Contribuirían al sistema? ¿Por qué? ¿Habría algo que los motivaría y haría contribuir?

La segunda tanda de preguntas trata el tema respecto a la motivación y uso del sistema.

- ¿Te motivaría a participar si pudieras calificar la información de otros usuarios?
- ¿Te motivaría que califiquen la calidad de los datos que tu y otros ingresan al sistema?
- ¿Qué pasaría si te entregaran recompensas, regalos o premios por alcanzar cierta calificación dentro de la plataforma de *crowdsourcing*?

Se estima un tiempo máximo de 10 minutos de debate por cada pregunta. Al finalizar las preguntas, a modo de retrospectiva, se da paso a un breve resumen de lo expuesto por cada uno de los asistentes al *focus group*, indicando los puntos más relevantes de las respuestas. Una vez hecho esto, se da paso a la actividad de los prototipos de papel.

La actividad de prototipos de papel consta de dos partes, la primera corresponde a la construcción de éstos y por consiguiente el diseño inicial de lo que es la aplicación. Y la segunda, es el trabajo por parte de un público acotado de personas que interactúan con el resultado de los prototipos.

Para la construcción de los prototipos se utiliza en primera instancia sólo lápiz y papel, generando un borrador donde queda el diseño la interfaz del sistema. Donde se han definido algunas de las vistas de la aplicación, se muestra el home que presenta un mapa con marcadores de ubicación, indicando ubicación de los baños, además de botones de acción para agregar nuevos puntos en el mapa o bien buscarlos (Ver Figura 4.3). También se expone la creación de servicios, donde se debe indicar dirección, título del servicio, categorización, entra otras características (Ver Figura 4.4). Junto a lo anterior se tiene la vista donde se realizan calificaciones de servicios, se muestran los datos principales del servicio en cuestión (Ver Figura 4.5), además se presentan los tres tipos de votaciones que se pueden realizar; veracidad (confiabilidad), calidad y precio.

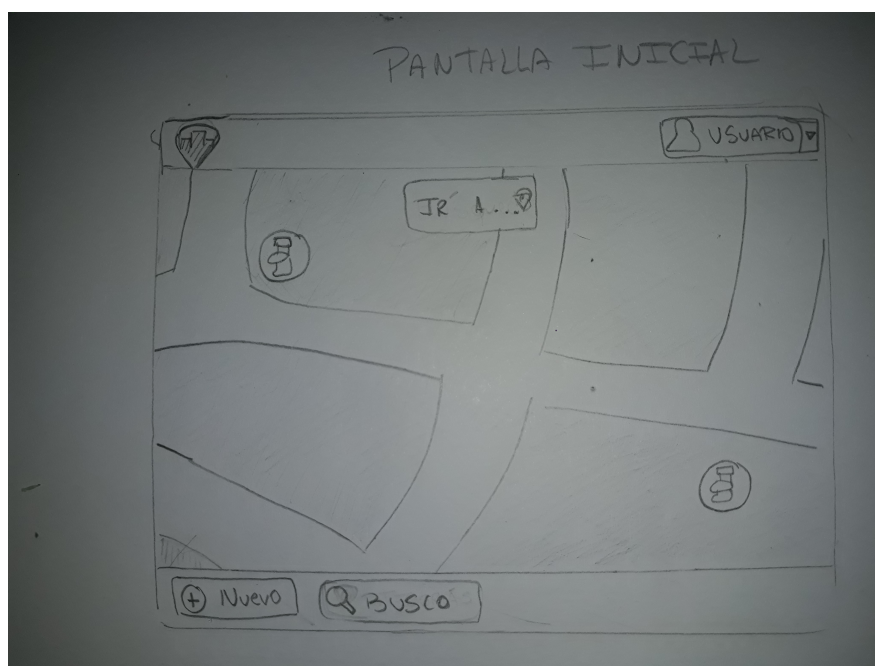


Figura 4.3: Prototipo Papel - Home



Figura 4.4: Prototipo de Papel - Crear Servicio

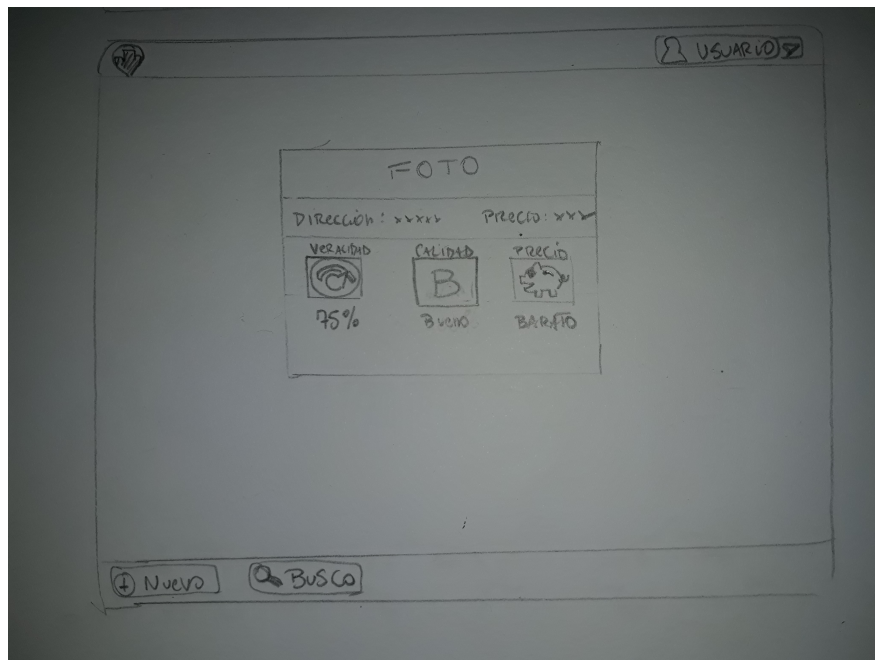


Figura 4.5: Prototipo de Papel - Votar Servicio

Como se ve los prototipos iniciales fueron muy básicos. Sin embargo, como hasta entonces no se tenía claro el diseño de la interfaz, fueron muy útiles para poder ir construyendo a medida que se

avanzaba. Una vez finalizados los primeros prototipos, se comenzó con la creación de mockups. Así se realiza una segunda iteración, esta vez utilizando Mockplus¹ una herramienta para crear mockups de forma rápida y simple. A diferencia de la primera iteración, en prototipos de papel, se mejora el diseño visual con la idea de que los elementos web utilizados sean claros para los asistentes a la actividad con prototipos de papel.

Los mockups a presentar estuvieron dados por la vista de home (Figura 4.6) donde igualmente a los prototipos de papel se ve un mapa con puntos de servicios y los botones de acción. No obstante, mejora mucho visualmente y se reducen posibles incertidumbres que pudiesen haber ocurrido con el primer prototipo.

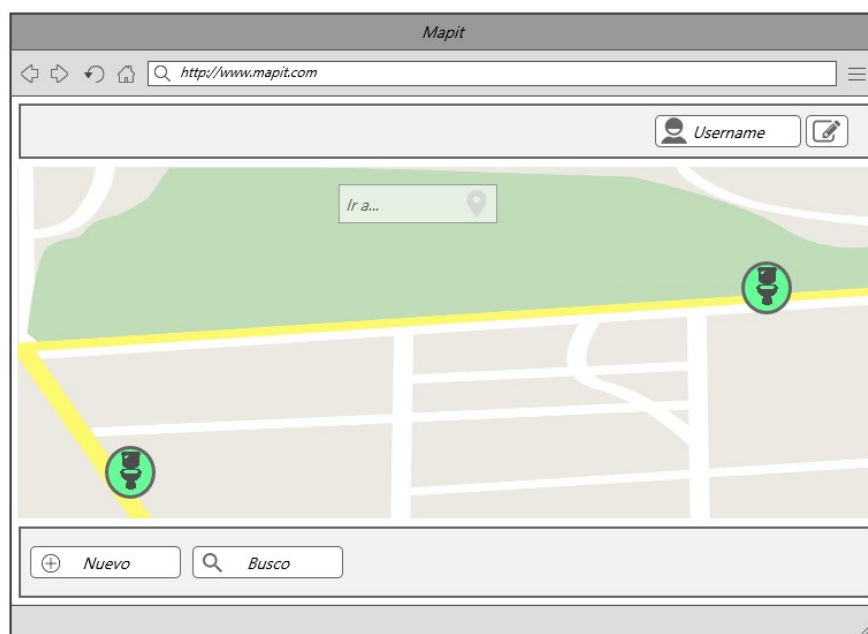


Figura 4.6: Prototipo mockup - Home

Luego se muestra la funcionalidad de crear servicio (Ver Figura 4.7) donde, en contraste con los primeros prototipos, se quita la sección relacionada a los aspectos del servicio y se incorpora un campo para agregar una imagen de portada relacionada al servicio. Además se muestra un mockup que indica el éxito de la funcionalidad de crear (Ver Figura 4.8).

¹Mockplus, <https://www.mockplus.com/>

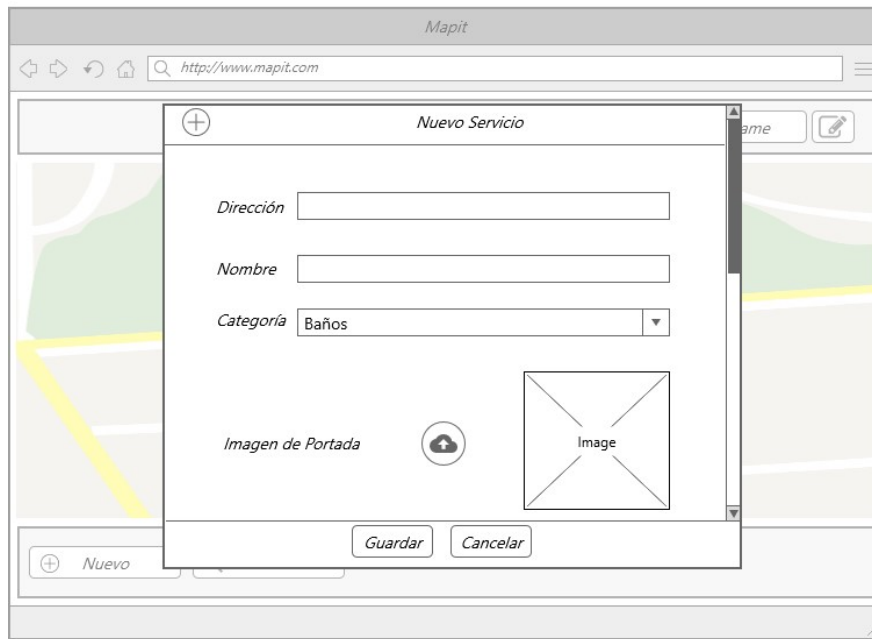


Figura 4.7: Prototipo mockup - Crear servicio

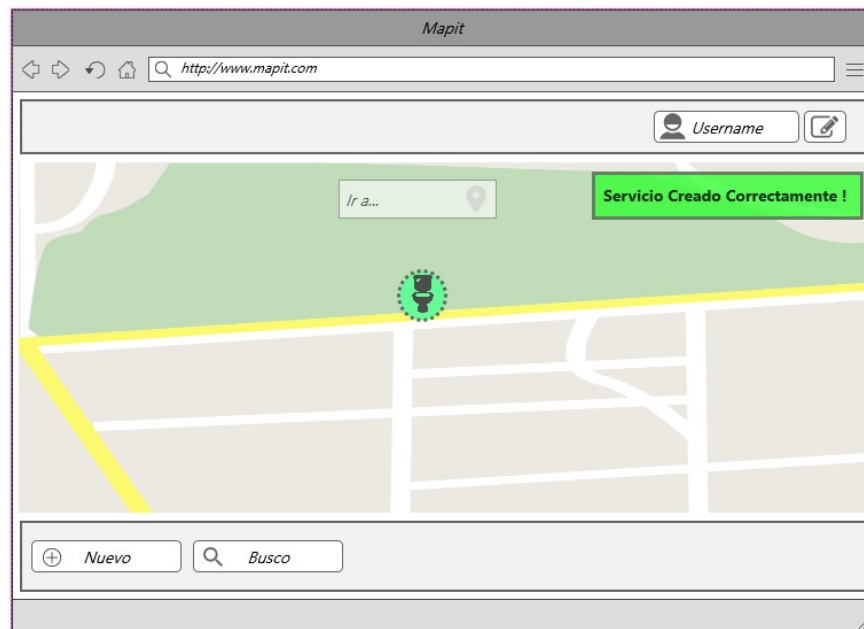


Figura 4.8: Prototipo Mockup - Éxito en creación de servicio

También se presenta la búsqueda de servicios (Figura 4.9) donde es posible buscar por categoría. Al filtrar, el sistema lleva al mockup de éxito de búsqueda (Ver Figura 4.10), en el cual es posible ver los tres servicios más cercanos a la ubicación actual.

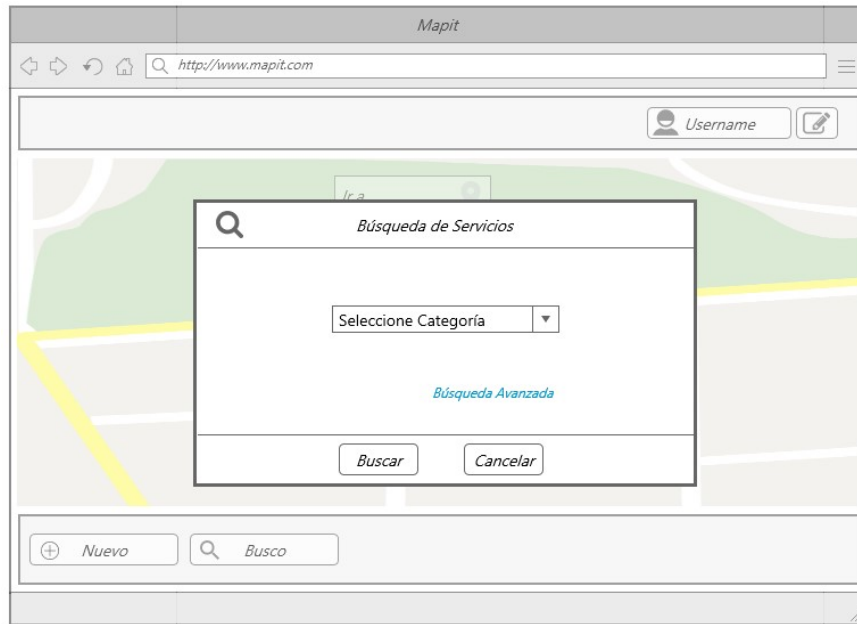


Figura 4.9: Prototipo Mockup - Buscar servicios

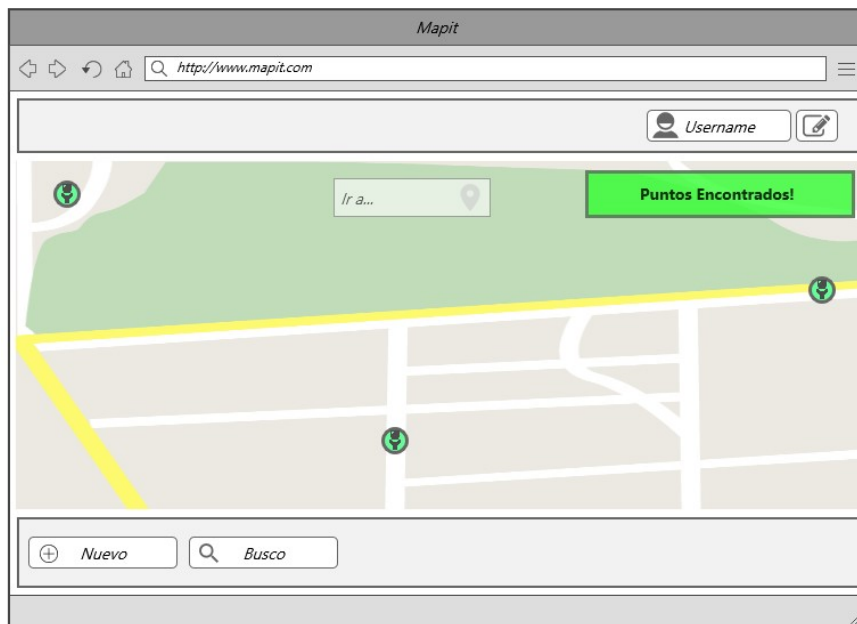


Figura 4.10: Prototipo Mockup - Éxito en búsqueda de servicios

Por último, se tiene el prototipo de votación (Ver Figura 4.11) que muestra la funcionalidad de calificar servicios.

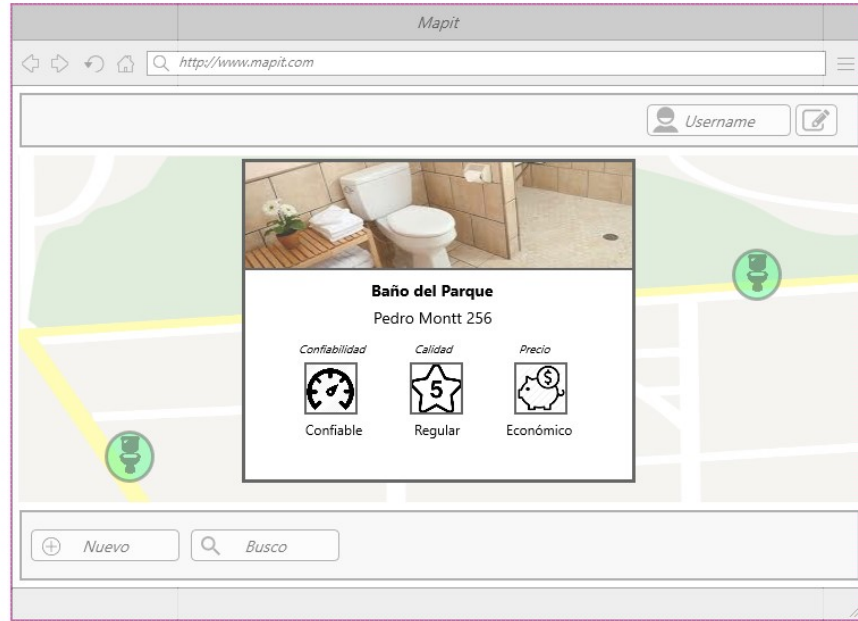


Figura 4.11: Prototipo mockup - Votar servicio

4.1.2. Diseño de la actividad de co-diseño

Es importante que los asistentes a esta actividad sean las mismas personas que participaron del *focus group*, pero a diferencia de la primera actividad, se requiere tener un espacio amplio, acorde a la cantidad de participantes, donde se mostrarán los prototipos impresos y posicionados en una pared lo suficientemente separados para que se puedan ver uno a uno sin que los asistentes se sientan incómodos. Posteriormente se separa a los participantes en grupos de a lo menos dos personas, grupos que tienen la labor de analizar los prototipos expuestos pensando en las siguientes preguntas:

- ¿Qué funcionalidad se muestra en la imagen del prototipo?
- ¿Qué elementos incorporarían a la supuesta funcionalidad?
- ¿Qué elementos quitarían de la supuesta funcionalidad?

El objetivo es que intuitivamente comprendan qué funcionalidad representa cada uno de los prototipos, pidiendo además que agreguen o quiten elementos que ellos consideren pertinentes. En caso de que no entiendan la funcionalidad que se está mostrando, o bien entiendan una acción

diferente, de todas formas es posible tener una idea de el porqué se “falló” en base a las preguntas que le siguen a la primera.

Para que puedan registrar su análisis se les entrega a cada grupo, unas cuantas hojas de colores autoadhesivas (comúnmente conocidas como post-it). Cada grupo tiene post-its de distinto color. Con esto, cada grupo analizará individualmente las imágenes, pegando post-its con sus comentarios en cada uno de los prototipos. Se da un tiempo aproximado de una hora para que los integrantes de cada grupo puedan discutir entre ellos, a fin de que el análisis final sea fruto del intercambio de opiniones. Aunque exista una suerte de individualidad grupal a la hora de realizar análisis, no se considera fuera de regla que realicen intercambios de opiniones entre distintos grupos.

Luego que todos los grupos han finalizado el proceso de análisis, un representante de cada grupo va recogiendo cada uno de los post-it y explica las observaciones realizadas por su equipo al resto de los participantes y al moderador de la actividad. Por su parte el moderador de la actividad, en este caso el autor de esta memoria, toma nota de cada exposición. De esta forma, cuando todos los grupos han expuesto sus ideas, el moderador realiza una breve y simple conclusión de las probables mejoras al diseño y funcionalidades del sistema, en base a los comentarios de cada equipo. Esta conclusión evidentemente requiere mucho tiempo de análisis, por esto es necesario volver a revisarlas con mayor detenimiento.

Cabe mencionar que la actividad expuesta difiere con la forma convencional en que se realizan los prototipos de papel, puesto que en la forma normal los participantes van siguiendo el flujo de la aplicación, interactuando directamente con los prototipos. En este sentido, de la información que pueden entregar los prototipos de papel [22] se pierde sólo la que está relacionada con el workflow, a favor de otras características tales como conceptualización, contenido, diseño y funcionalidades. Además, al tener mayor cantidad de personas en la actividad, se hace costoso realizar el flujo para cada uno y por otra parte, resulta tedioso para las mismas personas puesto que deben estar esperando por su turno para poder recién participar. Por esto, con la actividad de prototipos de papel modificada, se produce mayor sinergia entre los participantes ya que todos están en constante movimiento, ya sea discutiendo, tomando nota, viendo las imágenes o pensando en mejoras para lo expuesto.

4.2. Selección de tecnologías de implementación

Para crear la plataforma web el desarrollo se ha dividido en backend y frontend, donde este último se realiza en la presente memoria. El backend, fue creado en otra memoria [4], actuará como API, por ende lo desarrollado en el frontend consumirá esta API en cada interacción de los usuarios.

Para la estructura y estilos de la plataforma se utiliza, HTML5 y CSS3 donde la lógica del DOM es manejada por Javascript, en específico utilizando la biblioteca por excelencia, JQuery [15]. La decisión de utilizar una biblioteca (JQuery en específico) y no un framework, es porque la aplicación a realizar no es lo suficientemente compleja como para que valga la pena implementar un framework, considerando el costo asociado a la curva de aprendizaje que conllevan los frameworks JS más robustos. Junto a lo anterior, cabe mencionar que JQuery es una biblioteca con una comunidad y documentación bastante extensa, sin mencionar que es fácil de aprender, junto a que simplifica distintos aspectos de Javascript. Y permite manejar CSS eficazmente [12] [13]. Para consumir la API se utilizó PHP con el framework Phalcon, el cual permite entregar todos los datos solicitados a la interfaz con las tecnologías ya mencionadas [19].

Además de lo anterior, se decide utilizar la API de Google Maps [8] como servidor de aplicaciones para mapas, por el hecho de que existe una gran comunidad en torno al desarrollo de sistemas utilizando esta tecnología, así mismo existe variedad de bibliotecas que facilitan la implementación del componente.

5 | VALIDACIÓN

La validación o análisis de resultados se dividió en dos secciones. En la primera se reportan los resultados de la actividad de co-diseño de la interfaz de *crowdsourcing*, se explica el *crowdsourcing* y el desarrollo de la interfaz web que permite mostrar el mecanismo de *crowdsourcing*, de forma acorde a lo aprendido en la actividad de co-diseño.

5.1. Co-diseño de *crowdsourcing*

De un estimado de 10 participantes, asistieron 19 personas. Donde 7 eran mujeres y 12 hombres. El rango de edad de los participantes va desde los 18 a 30 años. Además, formaban un grupo diverso en términos de disciplina de trabajo, incluyendo los siguientes roles:

- Profesor de Matemática
- Profesora de Educación Diferencial
- Estudiantes para Asistente de Educación Diferencial
- Estudiante de Fonoaudiología
- Trabajador en Transporte de Valores
- Técnico en Redes
- Estudiante de Ingeniería Civil Informática
- Ingeniero en Ejecución Electrónico
- Estudiante de Técnico en Mecánica
- Estudiante de Técnico en Redes

- Técnico en Informática
- Técnico en Odontología
- Estudiante de Pedagogía de Historia
- Desempleados

La diversidad del grupo influye positivamente en el valor de los datos obtenidos para la creación de la interfaz, puesto que al trabajar en rubros distintos el abanico de puntos de vista debiera ser más amplio, aportando mayormente a la discusión. A continuación se muestran algunas imágenes tomadas mientras se realizaba el *focus group* (Figura 5.1 y 5.2).



Figura 5.1: Foto *focus group*



Figura 5.2: Foto *focus group*

Se realizaron las preguntas como estaban estipuladas (Ver Sección 4). El tiempo dedicado al *focus group* fue de aproximadamente una hora.

La actividad de prototipos de papel se basó en la revisión de seis mockups. Cabe mencionar que en este punto se les explicó la propuesta de los servicios públicos y que la única entidad disponible serían baños públicos. Luego, se explicó que los participantes debían discutir acerca de la funcionalidad que ellos visualizaban en las imágenes, además de indicar cómo la mejorarían y otros comentarios adicionales en post-its que colocaban sobre cada mockup. El desarrollo del ejercicio duró aproximadamente dos horas, se generaron distintas discusiones, entre los integrantes del mismo equipo y también con los otros equipos. Se dió el tiempo para analizar cada imagen exhaustivamente. Después de que cada equipo estuvo listo, los líderes fueron tomando las notas pegadas por ellos mismos en cada mockup, explicándolas al moderador y al resto de los participantes, indicando sus opiniones, comentarios, sugerencias o críticas a lo expuesto. En la tabla 5.1 se puede ver el detalle de los tiempos utilizados en cada actividad.

Tabla 5.1: Tiempos utilizados en actividad de co-diseño

Actividad	Tiempo (min)
Introducción inicial	5
Explicación focus group	5
Primera tanda de preguntas (focus group)	25
Segunda tanda de preguntas (focus group)	15
Finalización de focus group	2
Explicación prototipos de papel	10
Análisis y uso de post-it en prototipos	35
Presentación de cada equipo	20
Comentarios y conclusiones finales	10

En la Figura 5.3 se ve a los participantes viendo y analizando los prototipos que están en la pared. Luego en 5.4 y 5.5 se muestra a cada equipo realizando la presentación de las notas tomadas en cada prototipo.



Figura 5.3: Análisis de Prototipos



Figura 5.4: Exposición del Análisis



Figura 5.5: Exposición del Análisis

Al finalizar las exposiciones de cada equipo, el moderador, en base a lo registrado en sus notas entregó unas breves conclusiones a los asistentes y agradeció la participación en ambas actividades (Figura 5.6).



Figura 5.6: Conclusiones finales y agradecimientos

5.1.1. Hallazgos en *focus group*

La primera tanda de tres preguntas se relacionó con la idea de crear un producto o servicio de *crowdsourcing* para la ciudad de Valparaíso, las respuestas por parte de los asistentes centraron la

discusión en los siguientes tópicos:

- Un sistema útil de *crowdsourcing* sería uno donde se pueda ver lugares importantes de la ciudad, conocidos sólo por los habitantes, tales como restaurantes o “picadas”, negocios buenos y baratos. Que sea posible destacar estos lugares ocultos.
- Un sistema donde se puedan indicar puntos “rojos”, es decir, con alta probabilidad de asaltos o robos, donde los turistas no debieran transitar o bien, tener mayor cuidado.
- Se indica que el producto o servicio de *crowdsourcing* debe tener la identidad de Valparaíso, puesto que el público que prefiere visitar esta ciudad sabe que la belleza de Valparaíso se encuentra en los cerros, que se debe caminar mucho y que los lujos no son lo prioritario.
- Se menciona que es necesario realizar mayor publicidad por parte de la Municipalidad en el aspecto turístico de la ciudad y que sería interesante tener su apoyo en una aplicación de *crowdsourcing*. Se menciona que la Municipalidad entrega información turística, pero sólo de los lugares más conocidos y no de sitios característicos de la ciudad, que son sólo conocidos por los porteños.

Luego, la tanda de preguntas que siguió estuvo relacionada a la motivación de las personas para participar de un *crowdsourcing* con las características mencionadas y se rescataron los siguientes puntos:

- El 50 % de los participantes coincide en que si la aplicación es atractiva en distintos aspectos, tales como una interfaz atractiva, funcionalidades interesantes o simplemente que sea útil a la comunidad, ellos se verán motivados a participar sin importar si se reciben recompensas o ganancias.
- Sin embargo, el 30 % indica que al entregar beneficios a las personas que aporten al sistema produciría mayor participación.
- Indican que agregarían comentarios o calificaciones a perfiles de otros usuarios, sólo si es que reciben recompensas por hacerlo.

De estos hallazgos se puede ver que hay un interés muy claro en participar de temas relativos a la ciudad, pensando en que obtener información de la ciudad y sus servicios mejore tanto para los habitantes como para los turistas. Les llama la atención *crowdsourcing* y, por si solos, presentan ideas que se basan en la técnica. Hay disposición para ser parte de la comunidad de una posible aplicación de *crowdsourcing* para Valparaíso sin recompensas monetarias, pero mencionan lo atractivo que sería recibirlas de todas formas, aludiendo a que habría mayor participación.

El *focus group* fue útil para obtener datos en torno a la globalidad del sistema, no obstante queda pendiente analizar puntos más específicos de la aplicación, y esto es precisamente lo que se analiza en los hallazgos de los prototipos de papel.

5.1.2. Hallazgos en prototipos de papel

De la actividad de prototipos de papel también se encontraron puntos interesantes a tener en cuenta. A diferencia de los hallazgos del *focus group*, éstos son mucho más puntuales para la aplicación, a continuación se mencionarán los que se consideraron más relevantes:

- En el home:
 - Se debe indicar la posición actual de donde se encuentra la persona que está usando la aplicación.
- En la creación de servicios:
 - Se debe planear una forma para hallar las direcciones, se propone utilizar el autocompletar de Google Maps para obtener la ubicación exacta del servicio.
- En la búsqueda de servicios:
 - Obtener sólo los servicios más cercanos en un rango establecido.
 - Al encontrar resultados, no mostrarlos en el mapa, es más ordenado usar un listado de resultados.
 - Al encontrar resultados, mostrarlos con los kilómetros por recorrer para llegar al servicio.
 - Al encontrar resultados, mostrarlos con los minutos por transcurrir para llegar al servicio.

-
- Al seleccionar un servicio, hallar la mejor ruta y mostrarla en el mapa.
 - En lo de vista información/votación de servicio:
 - Mostrar explícitamente la puntuación de los servicios.
 - Mostrar la vista como si fuera un “perfil”, una página individual con todos sus datos de forma más detallada.
 - Imágenes en 360°, similar a lo que ofrece Street View de Google Maps [10].
 - Otras:
 - Almacenar servicios favoritos.
 - Mejorar diseño de campos de texto y listados.
 - Uso de íconos.
 - Usar una paleta de colores.
 - Enfocar diseño a dispositivos móviles.

Con estas propuestas de los participantes se mejoró considerablemente la primera versión de la aplicación. A continuación se presentan *screenshots* del sistema habiendo considerado lo discutido en *focus group* y en prototipos de papel.

5.2. Desarrollo del mecanismos de *crowdsourcing*

Actualmente la aplicación de *crowdsourcing* está construida en base a las ideas iniciales que se tenían respecto de una plataforma para hallar distintos servicios en la ciudad de Valparaíso. Sin embargo, a modo de acotar el proyecto, se prefirió dar enfoque a sólo una entidad, en este caso los baños públicos en Valparaíso.

En base a lo aprendido en la actividad de co-diseño, se rediseñaron ciertas secciones y se obtuvo como resultado lo mostrado en las siguientes imágenes.

El login (Figura 5.7) solicita un *input* de usuario, que son el nombre de usuario y su respectiva contraseña. De fondo, muestra un corto video con una transición de la vista de Valparaíso de día y noche. Esta decisión de diseño se tomó debido a las sugerencias de los participantes del co-diseño,

quienes destacaron la importancia de resaltar el sentido de identidad de Valparaíso en la aplicación, aunque de todos modos la plataforma permite visualizar cualquier punto del mapa y es posible situar servicios fuera de la ciudad.

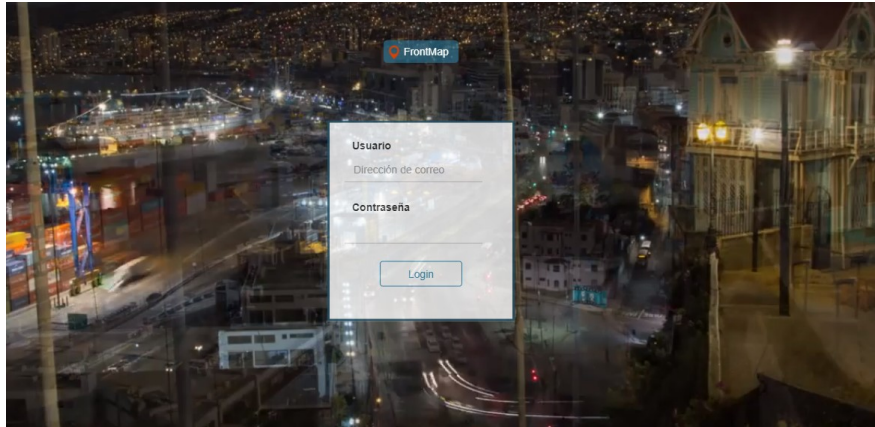


Figura 5.7: Captura de pantalla - Login [Elaboración Propia]

Inmediatamente después de iniciar sesión, se accede al home de la aplicación (Figura 5.8), donde es posible ver un mapa, con la tecnología de Google Maps, en torno a una paleta de colores entre celeste y plomo. Además se ven algunos marcadores, puntos que señalan servicios, en el mapa de color negro y un ícono correspondiente a la categoría del servicio, en este caso, sólo para baños. Estas decisiones surgen de la actividad de co-diseño, el público coincidió en que utilizar un mapa era la mejor forma para lograr lo que se buscaba de un *crowdsourcing* de este tipo, y se indicó que era más agradable ver tonalidades de una pequeña gama de colores, en vez de mostrar demasiadas mezclas.

Además se puede ver en el centro inferior de la pantalla un menú estilo hamburguesa¹. Se decidió utilizar este tipo de menú pensando en que la plataforma mayoritariamente será usada en dispositivos móviles, y es en este punto que el menú estilo hamburguesa tiene mayor cabida, ya que permite mostrar la información a medida que se va solicitando, logrando así ahorrar espacios, cosa que en diseño web para móviles es esencial.

¹Menú hamburguesa en diseño web ¿Sí o no?, Zurine Ortega, <https://www.irudigital.com/menu-hamburguesa/>

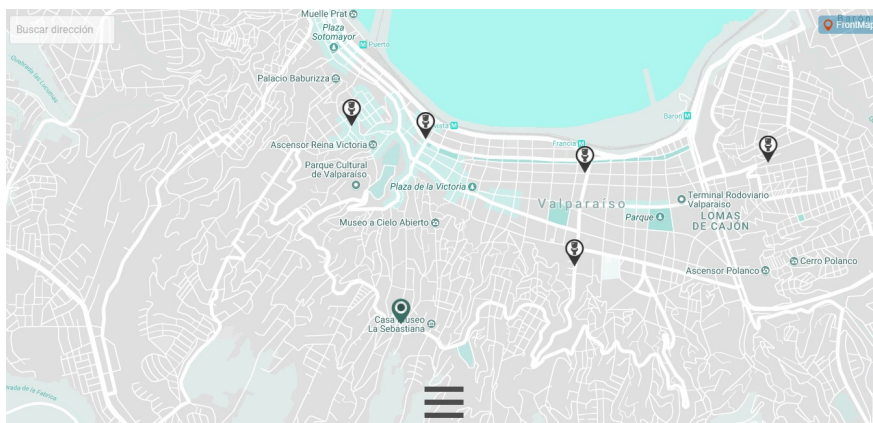


Figura 5.8: Captura de pantalla - Home [Elaboración Propia]

En la vista de crear servicio (Figura 5.9), se debe indicar la dirección de donde está establecido el servicio. En la actividad de co-diseño se entregó la idea de usar un listado de opciones, de las posibles direcciones de donde está ubicado el servicio a medida que se va rellenando el campo de texto con tal de agilizar el proceso y evitar errores de dirección.

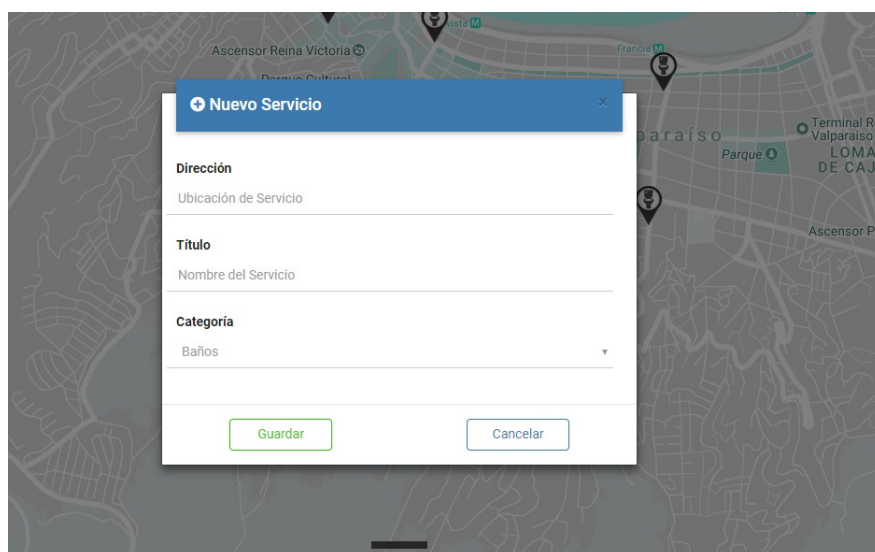


Figura 5.9: Captura de pantalla - Vista Crear Servicio [Elaboración Propia]

En cuanto al formulario de búsqueda (Figura 5.10) está la opción de buscar por el título del servicio creado o por la categoría del servicio. En cualquiera de los dos casos se entrega un listado de resultados ordenado en base a la distancia más corta. Esta decisión de diseño también refleja los resultados del co-diseño, mostrar los servicios ordenados según distancia contrasta con el prototipo,

que sólo mostraba los tres puntos más cercanos en el mapa, haciendo que la búsqueda fuera mucho más engorrosa y poco útil. Además, los resultados presentan las calificaciones hechas por otros usuarios hacia los servicios listados. Esto se explicará en mayor detalle en los comentarios de las imágenes siguientes.

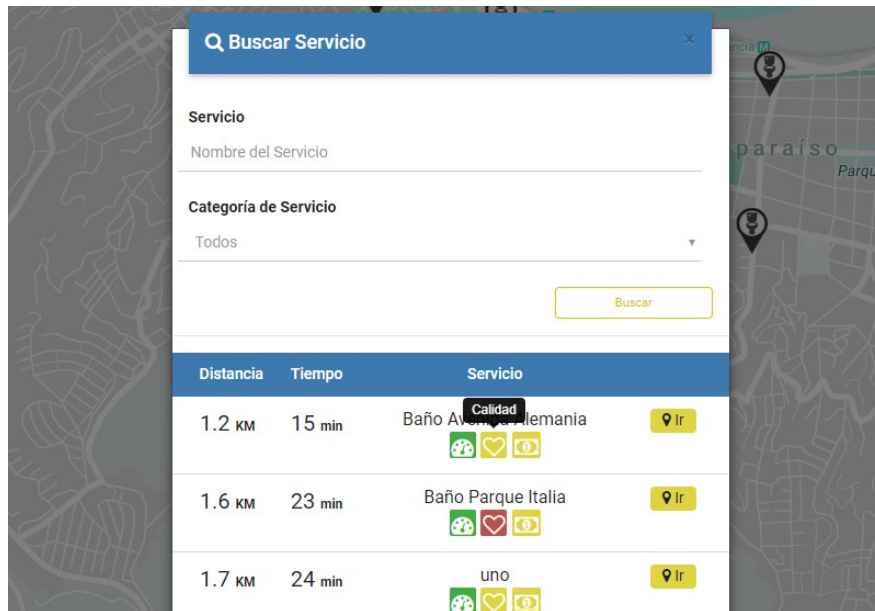


Figura 5.10: Captura de pantalla - Vista buscar servicio [Elaboración Propia]

En la actividad de co-diseño también se propuso utilizar otras funcionalidades que ya contempla Google Maps. En específico, se sugirió mostrar la mejor ruta una vez que se haya escogido uno de los baños en la búsqueda. Así, se dibuja una ruta en color azul (Figura 5.11), ligeramente transparente, para mostrar este camino junto al botón de "quitar rutas" para volver al estado inicial.

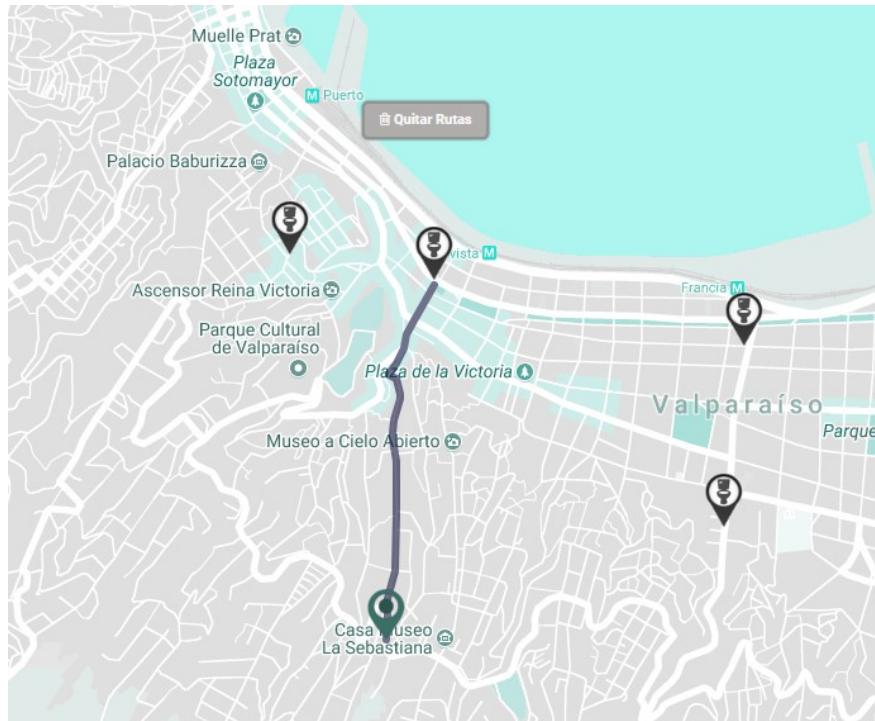


Figura 5.11: Captura de pantalla - Ruta generada [Elaboración Propia]

Al comparar la imagen del mockup presentado en la actividad de co-diseño (Figura 4.11), se ve que es bastante similar a lo que actualmente presenta la plataforma (Figura 5.12). Continúan mostrándose las tres categorías de votación del mockup y ahora se explican con mayores detalles:

- **Confiabilidad:** Indica qué tan probable es que el servicio que se está viendo exista o bien, esté en funcionamiento. Color verde indica alta confiabilidad, color amarillo representa mediana confiabilidad y color rojo demuestra que probablemente el servicio ya no exista o no esté funcionando.
- **Calidad:** Indica la calidad del servicio de forma integral en base a las calificaciones de los usuarios. Color verde indica que es considerado un producto de alta calidad, color amarillo indica que es un producto medianamente bueno, y color rojo demuestra que el servicio es de baja calidad y probablemente no sea buena opción acudir a aquel sitio.
- **Precio:** Indica el precio del servicio. Color verde indica que el servicio es considerado de bajo costo por parte de los usuarios, color amarillo muestra que el servicio es medianamente costoso, y el color rojo demuestra que el servicio tiene un alto costo.

Estas características fueron bien recibidas por los participantes de la actividad de co-diseño. Se indicó que a groso modo podían representar las singularidades más relevantes de un servicio. De esta forma se pueden dar distintas combinaciones entre estas categorías de calificación que finalmente dejan a juicio del usuario utilizar alguno de estos servicios. Por ejemplo, es posible tener en un servicio la confiabilidad y la calidad en verde, pero tener su precio en rojo, esto significaría que el servicio realmente existe y es de alta calidad, pero sería más costoso, dando la posibilidad a la persona que decida si acudir o no a este servicio. Por otro caso, es posible tener un servicio con confiabilidad en verde, calidad en rojo y precio en amarillo, que indicaría que el servicio probablemente exista y esté funcionando, es medianamente costoso, no obstante la calidad es malísima. En este caso la persona pensaría en acudir en caso de necesitar del servicio de forma urgente, ya que sus características no son del todo positivas, pero no tendría dudas de la existencia y funcionamiento del punto en el mapa.

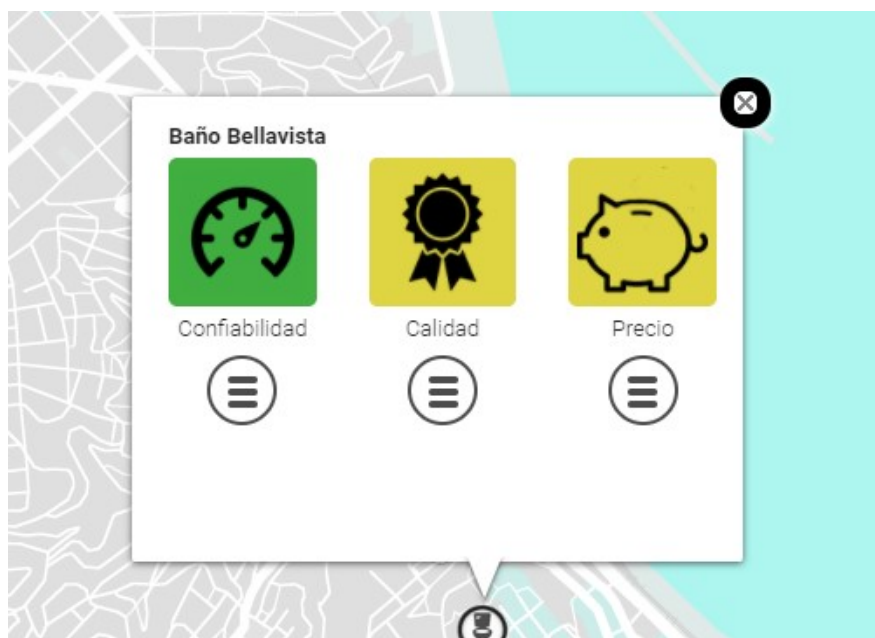


Figura 5.12: Captura de pantalla - Calificar servicio [Elaboración Propia]

La imagen 5.13 muestra la forma de realizar las votaciones. Pensando en que mayoritariamente se utilizaría en móviles, se optó también por menús de tipo hamburguesa para cada una de las categorías de votación. Para la votación de confiabilidad se utilizaron los iconos de pulgar arriba para ratificar confiabilidad, o pulgar abajo para indicar que el servicio no es confiable. Por su parte, la votación de calidad se realiza mediante la elección de una cantidad de corazones que indica qué

tanta calidad tiene el servicio en un rango de 1 a 5. A su vez, el precio muestra tres categorías de precio definidas previamente, donde la más baja representa un bajo costo y la más alta un alto costo.

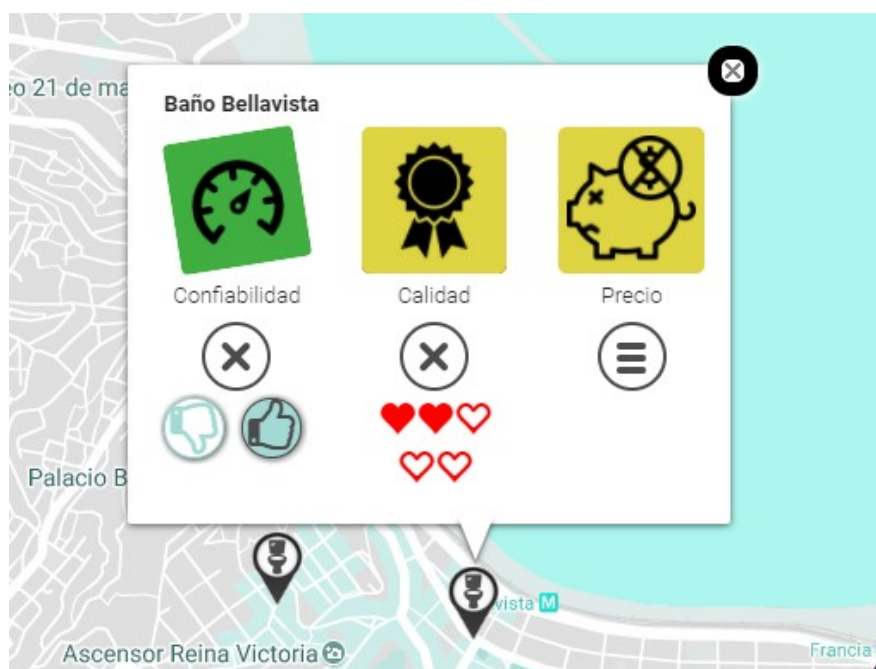


Figura 5.13: Captura de pantalla - Servicio Calificado [Elaboración Propia]

6 | CONCLUSIÓN

El objetivo principal de esta memoria era poder aplicar técnicas de HCD para, junto a un grupo de personas seleccionadas, co-diseñar e implementar una herramienta basada en la técnica de *crowdsourcing* mediante la cual los habitantes de Valparaíso pudieran contribuir con datos de los servicios públicos de su ciudad. En este sentido el objetivo general de la memoria se cumplió correctamente puesto que se aplicaron técnicas, se co-diseñó e implementó de forma efectiva. Por otra parte, los objetivos específicos invitaban a investigar sobre diseños de *crowdsourcing* que puedan motivar a las personas a contribuir, por esto se investigó acerca de algunos modelos de este concepto y se eligió el más adecuado a la situación. Además se indica la utilización de técnicas de diseño centrado en usuario (*human-centered design*) con usuarios potenciales, esto fue en su totalidad la actividad realizada de *focus group* y *paper prototyping*. Luego, se indica el objetivo de construir el sistema basado en *crowdsourcing* con los resultados de la investigación y actividades anteriores. El desarrollo de la plataforma fue transversal a todo el proceso de la realización de la memoria, sin embargo al ir cumpliendo los objetivos anteriores el sistema se tuvo que ir modificando acorde a los conocimientos que se iban aprendiendo, esto hizo que el desarrollo tuviera mayor sentido, ya que cada funcionalidad y cada elemento agregado a la aplicación, tenía una justificación.

Se podría pensar que *crowdsourcing* es un concepto muy acotado y poco relacionado con el mundo de la tecnología. Sin embargo el concepto de *crowdsourcing* es y puede ser aplicado en distintos contextos. Son múltiples las aplicaciones que hoy en día basan sus principales funciones mediante mecanismos de *crowdsourcing*, como por ejemplo Uber [24], donde su principal función es actuar como intermediario entre conductores y personas que desean transporte. Y hay otras en las cuales, si bien no utilizan *crowdsourcing* como función principal, forman también parte de ellas, tal como ocurre con Recaptcha [9], el cual se utiliza para evitar que bots de spam puedan sobrepasar ciertas secciones de un sitio web, permitiendo sólo acceso a humanos los cuales deberían ser capaces

de descifrar el texto en las imágenes presentadas. El *crowdsourcing* de Recaptcha se ve reflejado en el registro que realiza de las palabras descifradas por humanos, permitiendo al sistema de Recaptcha ir aprendiendo a interpretar las capturas de pantalla y así convertirlas en texto.

El *crowdsourcing* es usado en todo tipo de aplicaciones, y es que, a mi parecer es un mecanismo muy potenciado por el uso de internet. Se puede decir que internet ha sido fundamental para el *crowdsourcing* [6], esta afirmación se basa en el hecho de que *crowdsourcing* considera una gran cantidad de personas trabajando de forma colaborativa, aunque puede que en ciertos sistemas aquella cantidad no sea tan elevada, sólo el internet permite conectar a cientos o miles de individuos de distintos lugares de forma instantánea.

A medida que se fue desarrollando e investigando más acerca de *crowdsourcing* y las tecnologías implicadas, el proyecto se fue expandiendo y mejorando. Pero no fue hasta la instancia donde se realizaron las actividades de HCD, específicamente *focus group* y prototipos de papel, que fue donde el proyecto se aterrizó a las expectativas de un grupo de personas que probablemente podría llegar a utilizar la aplicación.

En la sección 2 se presentaron distintos modelos de *crowdsourcing* que podían utilizarse para este trabajo. Cada uno podría formular una idea distinta para solucionar la problemática planteada, y aunque a priori ya se había elegido el modelo de producción de contenido ciudadano, los otros modelos también podían ofrecer soluciones interesantes. Tenemos por ejemplo al modelo de intermediario, con el que se pudo haber implementado una plataforma que conectase servicios públicos con los ciudadanos y municipalidad, de tal forma que los ciudadanos pudieran solicitar servicios públicos a la municipalidad en ciertos sectores de la ciudad, indicar cuáles servicios no están funcionando o comentar acerca de cómo se podrían mejorar, de esta manera la Municipalidad tendría un canal directo para con los ciudadanos. Por otra parte, el modelo de construcción de conocimientos se podría haber usado para generar una base sólida sobre los servicios públicos de la ciudad, su historia, sus horarios de funcionamiento, sus encargados, fotografías del recinto y cercanías, entre otros datos más específicos.

El sistema actualmente cumple con los objetivos planteados, sin embargo hay variadas funcionalidades que no se consideraron para esta versión. Una de estas características es el inicio de sesión mediante Facebook, Google o Twitter, que se utilizan en diferentes aplicaciones con tal de agilizar el acceso a los sistemas y apoyar la conversión de usuarios. Otra característica interesante

de implementar, que fue planteada en la actividad de co-diseño, es Street View [10], provista por Google y que permitirá ver con mayor facilidad la ubicación del lugar deseado.

EL HCD podría parecer un concepto similar o idéntico a UX o User experience, y a su vez también apareció al término de UCD o User centered design.

El HCD no es lo mismo que UX, pero sí es conceptualmente similar a UCD. Hay toda una discusión sobre si HCD es idéntico a UCD, estos artículos apoyan lo mencionado [14] [17], en pocas palabras mencionan que llevado a la práctica son lo mismo y que también buscan los mismos objetivos. Asimismo tenemos a UX, que se refiere a las experiencias que las personas están teniendo con las cosas que utilizan, en este contexto, con una interfaz. Por otro lado, UCD son una serie de estrategias y métodos que permiten evaluar la experiencia o bien, construirla. Esto último es precisamente lo que se ha realizado en esta memoria.

Al diseñar y realizar las actividades del *focus group* y *paper prototyping*, aprendí que aplicar estrictamente una técnica no siempre es lo adecuado, es necesario tomar las bases de la técnica y hacer ciertas modificaciones de acuerdo a la situación actual. En cuanto al *focus group* no hubieron mayores cambios, pero fue necesario adecuarse a la cantidad de asistentes, ya que se invitó a participar a muchas personas para que asistieran al menos 10. No obstante estuvieron en la actividad casi 20 personas. Para los prototipos de papel se hicieron varias modificaciones, ya que originalmente la actividad se realiza con el encargado y una persona que está interactuando con la interfaz, donde ante cada movimiento del participante se despliega una nueva vista. En base a esto, se toman notas y observaciones acerca de los procedimientos que debió realizar el usuario participante para lograr lo que se le pidió. En este trabajo, teniendo en cuenta el número probable de asistentes, se decidió que era buena opción dividir en grupos a las personas y que éstas pudieran ir analizando las vistas, dejando sus observaciones y comentarios respecto de qué funcionalidades creían estar viendo en esa imagen.

Las adecuaciones hechas permitieron beneficios. Se formaron pequeñas discusiones entre los miembros de cada grupo que sin duda, hicieron que sus notas acerca de lo analizado fueran mucho más trabajadas. Luego de este análisis por cada grupo, se debía presentar cada observación en frente de todos los demás asistentes para ver si se coincidía en algunos comentarios. Esta última instancia fue bastante beneficiosa, porque además de tener la opinión individual de un grupo reducido de personas, fue posible compararla contra otros grupos, sin mencionar que en cada una

de las presentaciones se volvían a generar pequeños debates que pulían aún más lo que se estaba presentando, obteniendo así una idea global de cómo era posible mejorar lo mostrado y qué falencias había que corregir.

Existen más técnicas [16] que podrían haber sido útiles para la actividad de co-diseño, como por ejemplo *brainstorming* o lluvia de ideas, se hubiesen obtenido muchas ideas para solucionar la problemática planteada, sin embargo se quiso dar un enfoque más ordenado, por esto se prefirió el *focus group*. En cuanto a las técnicas [16] que pueden utilizarse para mejorar la interfaz que ya presenta la plataforma, es posible aplicar *Controller user testing* para medir con usuarios la interacción que tienen con el sistema, pidiéndoles que realicen tareas específicas e ir tomando notas de aquello, permitiendo de esta forma analizar qué tan usable es la aplicación.

Las actividades, *focus group* y *paper prototyping*, me pusieron en la obligación de tomar un rol que no había tenido la oportunidad de tener, me refiero a moderar y guiar una actividad para un grupo de personas. No suelo tener problemas para expresarme frente al público y, esta vez tampoco fue la ocasión para tenerlos, en todo momento me sentí tranquilo y con el control de la situación, sin embargo antes de verme enfrentado a realizar esta reunión pensé que quizás las cosas no hubieran salido del todo bien, que quizás no aportarían lo suficiente, no se generasen las discusiones necesarias, no prestaran atención o que simplemente no tuviera los asistentes que esperaba. Afortunadamente fue todo lo contrario y hubo bastante asistencia, participación e información útil. Fueron buenas experiencias, que siento fortalecen mi desarrollo como profesional, claramente realizando un aporte desde el punto de vista de las habilidades blandas y en verdad estoy ansioso de tener la oportunidad de aplicarlas nuevamente.

Bibliografía

- [1] Michele Bartram. On the rocks: Best ice ice-breaker. <https://www.govloop.com/community/blog/on-the-rocks-best-icebreaker-questions-for-meetings-and-focus-groups/>, 2013. 4.1.1
- [2] Charmin. Web de charmin. <https://www.charmin.com/es-us/acerca-nosotros/historia-charmin>, 2017. [Online; Acceso el 24 Dic. 2017]. 2.1
- [3] Cintas. Got to go. https://www.cintas.com/customer_applications/gottogo/, 2017. [Online; Acceso el 24 Dic. 2017]. 2.1
- [4] Jorge Cociña. Memoria jorge cociña. *Software Development*, 2017. 4.2
- [5] Aitor Rubio Díaz. Crowd projects: Caracterización y clasificación de proyectos colaborativos. *Crowdsourcing*, 2014. (document)
- [6] Enrique Estellés. Internet ¿necesario en el crowdsourcing? <http://www.crowdsourcing-blog.org/internet-\T1\textquestiondownnecesario-o-no-en-el-crowdsourcing/>, 2013. [Online; Acceso el 28 Nov. 2017]. 6
- [7] Enrique Estellés. Definiciones de crowdsourcing. <http://www.crowdsourcing-blog.org/definiciones-relacionadas/>, 2017. [Online; Acceso el 25 Dic. 2017]. 1, 2.2.1
- [8] Google. Api google maps, google developers. <https://developers.google.com/maps/>, 2017. [Online; Acceso el 24 Dic. 2017]. 4.2
- [9] Google. Recaptcha. <https://www.google.com/recaptcha/intro/android.html>, 2018. [Online; Acceso el 10 Ene. 2018]. 6
- [10] Google. Street view. <https://www.google.com/intl/es/streetview/understand/>, 2018. [Online; Acceso el 10 Ene. 2018]. 5.1.2, 6
- [11] Onook Oh & Rajiv Kishore Gregory D. Saxton. Rules of crowdsourcing: Models, issues, and systems of control, information systems management. *Crowdsourcing*, 2013. 2.2.1, 2.2.2, 2.2.4
- [12] Huzoor Bux. Angularjs vs jquery – what are the major differences? http://www.phpgang.com/angularjs-vs-jquery-what-are-the-major-differences_4503.html, 2016. [Online; Acceso el 30 Oct. 2017]. 4.2

-
- [13] Iván Abascal Lozano. ¿estás seguro de que tu aplicación necesita un framework de js? <https://abalozz.es/estas-seguro-de-que-tu-aplicacion-necesita-un-framework-de-js/>, 2016. [Online; Acceso el 30 Oct. 2017]. 4.2
- [14] Jordi Sanchez. En busca del diseño centrado en el usuario (dcu): definiciones, técnicas y una propuesta, <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm>, 2011. [Online; Acceso el 28 Nov. 2017]. 4.1, 6
- [15] JQuery. JQuery. <https://jquery.com/>, 2017. 4.2
- [16] Martin Maguire. Methods to support human-centred design. *Human Centered Design*, 2001. 2.2.3, 4, 4.1, 6
- [17] Mohit Ahuja. User-centered design(ucd) v/s human-centered design(hcd) v/s design thinking. <https://medium.com/@ahujamoh/yesterday-night-one-of-my-friends-asked-me-very-interesting-question-4bcd9cae53b2>, 2016. [Online; Acceso el 28 Nov. 2017]. 6
- [18] David Morgan. *The Focus Group Guidebook*. The Focus Group Guidebook, 1997. 4.1.1
- [19] Phalcon. Phalcon. <https://phalconphp.com/es/>, 2017. 4.2
- [20] Qué Aprendemos Hoy. ¿qué es el crowdsourcing? <http://queaprendemoshoy.com/que-es-el-crowdsourcing>, 2012. [Online; Acceso el 28 Oct. 2017]. (document), 4.1
- [21] SitOrSquat. Web de sitorsquat. <https://www.sitorsquat.com/>, 2017. [Online; Acceso el 24 Dic. 2017]. 2.1
- [22] Carolyn Snyder. Paper prototyping. *Human Centered Design*, 2001. 4.1.2
- [23] Systematic Relative Strength. Crowdsourcing investment decisions. <http://systematicrelativestrength.com/2016/03/21/22852/>, 2012. [Online; Acceso el 28 Oct. 2017]. (document), 4.2
- [24] Uber. Uber. <https://www.uber.com>, 2017. 6