



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**MODELO ÁGIL PARA ESQUEMATIZAR ARQUITECTURAS DE  
INFORMACIÓN EN EL DISEÑO DE INTERFACES GRÁFICAS DE  
USUARIO BASADO EN UX Y SCRUM**

**Tesis presentada por:**

Katerine Alexandra Arenas Torres

**Asesor:**

Percy Oscar Huertas Niquén

**Para obtención del Título Profesional de:**

**INGENIERA DE SOFTWARE**

Arequipa – Perú.

2022

Dedicado a César, oportuna fuente de inspiración y adrenalina.

A todos los que consideren este documento como un aporte a la tecnología.

Dedicado también a todas las almas que serán obligadas a leerlo.

## **Agradecimientos**

Agradezco todos los eventos y experiencias que me trajeron a este punto. A los autores literarios, científicos y cinematográficos que contribuyen a mi idealismo y alimentan mi deseo de conocimiento. A mi necio carácter que insiste en aventurarme a concretar retos como este.

A Rodolfo Arenas y Alexandra Torres, como diría Dustin Hoffman: “por no practicar el control de natalidad”; su sabiduría y aliento hicieron posible este documento. A Virginia Saravia por enseñarme que existe la libertad cuando amas lo que haces. A Crewe, mi ancla y surtidora de realismo, Solara, Dorian, Aria y Alú, sus huellas son ejemplo de disciplina.

Agradezco a la empresa Confianza en el Desarrollo y su área de investigación por darme la oportunidad de aplicar la propuesta de esta tesis. A Yasiel Pérez por su incondicional ayuda y guía en la construcción de este documento. A Álvaro Fernández por enseñarme el amor a la investigación. A Percy Huertas por ser mi asesor. A Medardo Delgado por la motivación durante la carrera.

Finalmente, agradezco a César Calle, pieza fundamental en mi crecimiento como persona, por su continua paciencia y talento para explicar los complejos conceptos que este mundo esconde.



2.2.7.	Towards a Framework That Promotes Integration Between the UX Design and SCRUM, Aligned to CMMI .....	27
2.2.8.	Job Tracking and Assessment System Design and Implementation with UI/UX and Agile Methodology .....	27
2.2.9.	Two Case Studies of User Experience Design and Agile Development .....	28
2.2.10.	AGILEUX Model: Towards a Reference Model on Integrating UX in Developing Software Using Agile Methodologies.....	30
2.2.11.	Agile UX: Integrating good UX development practices in Agile.....	30
2.2.12.	Coordination support for integrating user centered design in distributed agile projects .....	33
2.2.13.	Adapting Lightweight User-Centered Design with the Scrum-Based Development Process .....	34
2.2.14.	Integrating user-centered design practices into agile Web development: A case study .....	36
2.2.15.	Integrating a SCRUM-Based Process with Human Centred Design: An Experience from an Action Research Study.....	38
2.2.16.	The UX Book Chapter 29 - Connecting Agile UX With Agile Software Development.....	39
2.2.17.	Caso de Estudio: Desarrollo de una Aplicación Móvil para Android para la Medición del Nivel del Ruido Integrando Metodologías Ágiles y Técnicas de Usabilidad .....	40
2.2.18.	Perspective-based inspection to improve user experience aspects in SCRUM website's development .....	42
2.2.19.	The Development of One Stop Service Online System based on User Experience Design and AGILE Method.....	43
2.3.	Fundamentos teóricos.....	47
2.3.1.	Manifiesto Ágil.....	47
	Los 12 principios del manifiesto ágil.....	48
2.3.2.	Scrum.....	49
	A. Roles .....	49
	B. Artefactos.....	50
	C. Eventos.....	50
2.3.3.	Experiencia de Usuario .....	51
	1. Necesidades del usuario, objetivos del sitio .....	52
	Entrevistas .....	53
	Pruebas de Usabilidad .....	53

Investigación Contextual.....	53
Focus Group .....	54
PURE.....	54
Card Sorting .....	54
Análisis Heurístico .....	54
Eye-Tracking o Registro Visual.....	55
A/B testing.....	55
Etnografía .....	55
2. Especificaciones funcionales y requerimiento del contenido.....	55
3. Diseño de la interacción, Arquitectura de la Información.....	56
4. Diseño de la interfaz, diseño de la navegación, diseño de la información .....	59
5. Diseño visual o diseño sensorial.....	60
Usabilidad .....	60
<b>Capítulo III – Metodología de Investigación .....</b>	<b>63</b>
3.1 Descripción de diferencias entre UX y Scrum .....	64
3.1.1. Aporte .....	64
3.2 Ideación del modelo ágil .....	65
3.3 Desarrollo de la propuesta.....	65
3.3.1. Sprint 0 .....	67
3.3.1.1. Establecer el enfoque. ....	67
3.3.1.2. Definición del Usuario Final.....	67
3.3.1.3. Investigación del Usuario. ....	67
3.3.1.4. Arquitectura de la Información.....	68
3.3.2. Sprint 1 .....	68
3.3.2.1. Sprint 1: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 1 (Dev).....	69
3.3.2.2. Sprint 1: Paso 2 (UX) – Sprint 1: Paso 2 (Dev).....	70
3.3.2.3. Sprint 1: Paso 3 (UX) – Sprint 1: Paso 3 (Dev).....	71
3.3.2.4. Sprint 2: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 4 (Dev).....	72
3.3.3. Sprint 2 .....	73
3.3.3.1. Sprint 2: Paso 1 (UX) – Sprint 2: Paso 4 (Dev).....	73
3.3.3.2. Sprint 2: Paso 2 (UX) – Sprint 2: Paso 1 (Dev).....	74
3.3.3.3. Sprint 2: Paso 3 (UX) – Sprint 2: Paso 2 (Dev).....	74
3.3.3.3. Sprint 3: Paso 1 (UX) – Sprint 2: Paso 3 (Dev).....	75

<b>Capítulo IV – Resultados y Discusión</b> .....	77
4.1 Aplicación del modelo ágil .....	77
4.1.1 Sprint 0 .....	77
4.1.1.1. Establecer el enfoque. ....	77
4.1.1.2. Definición del Usuario Final.....	77
4.1.1.3. Investigación de Usuario.....	77
4.1.1.4. Arquitectura de la Información.....	80
4.1.1.4.1. Organización de la información. ....	81
4.1.2. Sprint 1 .....	90
4.1.2.1. Sprint 1: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 1 (Dev).....	90
4.1.2.2. Sprint 1: Paso 2 (UX) – Sprint 1: Paso 2 (Dev).....	95
4.1.2.3. Sprint 1: Paso 3 (UX) – Sprint 1: Paso 3 (Dev).....	103
4.1.2.4. Sprint 2: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 4 (Dev).....	109
4.1.3 Sprint 2 .....	113
4.1.3.1. Sprint 2: Paso 2 (UX) – Sprint 2: Paso 1 (Dev).....	113
4.1.3.2. Sprint 2: Paso 3 (UX) – Sprint 2: Paso 2 (Dev).....	118
4.1.3.2. Fin Sprint (UX) – Sprint 2: Paso 3 (Dev) .....	121
<b>Conclusiones</b> .....	133
<b>Trabajos Futuros</b> .....	134
<b>Referencias</b> .....	135
<b>Anexos</b> .....	138

## Índice de Abreviaturas y Siglas

*CMMI: Capability Maturity Model Integration*

*EDT: Eastern Daylight Time*

*GUI: Graphical User Interface*

*HTML: HyperText Markup Language*

*INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática*

*OOPSLA: Object-Oriented Programming Systems & Applications*

*PURE: Pragmatic Usability Rating by Experts*

*UCD: User Centered Design*

*UI: User Interface*

*UX: User Experience*

*UXD: User Experience Design*



## Índice de Tablas

Tabla 2.1.	Sprint Backlog del Sprint 0.....	41
Tabla 2.2.	Tabla Resumen de metodologías analizadas.....	45
Tabla 3.1.	Sprint Backlog del Sprint 0.....	64
Tabla 4.1.	Tabla de requerimientos.....	80
Tabla 4.2.	Detalle de datos de Registro .....	86
Tabla 4.3.	Comparación de resultados de prueba PURE Sprint 1 .....	125
Tabla 4.4.	Comparación de resultados de prueba PURE Sprint 2 .....	128
Tabla 4.5.	Promedio de resultados de prueba PURE de la plataforma anterior.....	130
Tabla 4.6.	Valor relativo de usabilidad de la plataforma anterior.....	130
Tabla 4.7.	Promedio de resultados de prueba PURE de la plataforma con el modelo ágil propuesto .....	131
Tabla 4.8.	Valor relativo de usabilidad de la plataforma con el modelo ágil propuesto...	131
Tabla A.1.	Encuesta sobre uso de Experiencia de Usuario en empresas arequipeñas.....	138

## Índice de Figuras

Figura 2.1:	Trabajo en paralelo del equipo de UX y de Desarrollo. ....	26
Figura 2.2:	Método de desarrollo escalonado utilizado en el primer proyecto. ....	29
Figura 2.3:	Framework para facilitar la integración de UX en Ágil. ....	32
Figura 2.4:	Enfoque integrado. ....	35
Figura 2.5:	Proceso ágil híbrido que integra prácticas ligeras del Diseño Centrado en el Usuario. ....	37
Figura 2.6:	Adaptación del Diseño Centrado en el Usuario y Scrum. ....	39
Figura 2.7:	Metodología propuesta basada en UX y Ágil. ....	44
Figura 3.1:	Flujo de investigación. ....	63
Figura 3.2:	Modelo ágil propuesto: integración de UX y Scrum. ....	66
Figura 3.3:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1. ....	69
Figura 3.4:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 1.....	70
Figura 3.5:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 2.....	71
Figura 3.6:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 3.....	72
Figura 3.7:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 1 - Paso 4.....	73
Figura 3.8:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 2, Paso 2 - Paso 1.....	74
Figura 3.9:	Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 2, Paso 3 - Paso 2.....	75
Figura 3.10:	Modelo ágilpropuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 2, Paso 1 – Paso 3. ....	76
Figura 4.1:	Cliente en el desarrollo de Card Sorting. Fuente: Elaboración propia. ....	78
Figura 4.2:	Card Sorting resultante parte I. Fuente: Elaboración propia.....	78
Figura 4.3:	Card Sorting resultante parte II. Fuente: Elaboración propia. ....	79
Figura 4.4:	Card Sorting resultante parte III. ....	79
Figura 4.5:	Boceto base del Sprint 0. ....	88
Figura 4.6:	Captura del Product Backlog. ....	89
Figura 4.7:	Captura del Sprint Backlog del sprint 1.....	90
Figura 4.8:	Primer Diseño Baja Fidelidad del sprint 1.....	91
Figura 4.9:	Segundo Diseño Baja Fidelidad del sprint 1.....	92
Figura 4.10:	Primera prueba con el usuario en el sprint 1. ....	93
Figura 4.11:	Diagrama inicial de Arquitectura del sprint 1. ....	94

Figura 4.12:	Estructura inicial de los proyectos de Front-end y Back-end.....	94
Figura 4.13:	Diagrama inicial Entidad Relación del sprint 1. ....	95
Figura 4.14:	Ejecución resultante de la configuración de integración continua. ....	95
Figura 4.15:	Primer Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 1.....	96
Figura 4.16:	Segunda prueba con el usuario en el sprint 1. ....	97
Figura 4.17:	Segundo Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 1.....	98
Figura 4.18:	Maquetación Parte I del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1. ....	99
Figura 4.19:	Maquetación Parte II del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1.....	99
Figura 4.20:	Maquetación Parte III del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1. ....	100
Figura 4.21:	Maquetación Parte IV del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1. ....	100
Figura 4.22:	Mapeo del Sitio del sprint 1. ....	101
Figura 4.23:	Definición de los servicios del sprint 1. ....	102
Figura 4.24:	Actualización de Base de Datos del sprint 1. ....	103
Figura 4.25:	Diseño de Alta Fidelidad del sprint 1.....	104
Figura 4.26:	Tercera prueba con el usuario en el sprint 1.....	105
Figura 4.27:	Maquetación Parte I del Diseño de Mediana Fidelidad e Integración Parte I de funcionalidades con Servicios del sprint 1.....	105
Figura 4.28:	Maquetación Parte II del Diseño de Mediana Fidelidad e Integración Parte II de funcionalidades con Servicios del sprint 1.....	106
Figura 4.29:	Actualización del Servicios del sprint 1.....	107
Figura 4.30:	Segunda Actualización de Base de Datos del sprint 1. ....	108
Figura 4.31:	Actualización del Mapeo del Sitio del sprint 1. ....	109
Figura 4.32:	Primer Diseño de Baja Fidelidad del sprint 2. ....	110
Figura 4.33:	Primera prueba con el usuario en el sprint 2. ....	111
Figura 4.34:	Implementación del Diseño de Alta Fidelidad del sprint 1.....	111
Fuente:	Elaboración propia. ....	111
Figura 4.35:	Web resultante del sprint 1.....	112
Figura 4.36:	Funciones adicionales de la Revisión del sprint 1.....	112
Figura 4.37:	Primer Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 2.....	113
Figura 4.38:	Segunda prueba con el usuario en el sprint 2. ....	114
Figura 4.39:	Segundo Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 1.....	115
Figura 4.40:	Diseño Pendiente de Alta Fidelidad de la Revisión del sprint 1. ....	115
Figura 4.41:	Mapeo del Sitio del sprint 2. ....	116
Figura 4.42:	Definición del Servicios del sprint 2.....	116

Figura 4.43:	Diagrama inicial Entidad Relación del sprint 2. ....	117
Figura 4.44:	Maquetación del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 2. ....	117
Figura 4.45:	Diseño de Alta Fidelidad del sprint 2.....	118
Figura 4.46:	Tercera prueba con el usuario en el sprint 2.....	119
Figura 4.47:	Maquetación Parte I del Diseño de Mediana Fidelidad e Integración Parte I de funcionalidades con Servicios del sprint 2.....	120
Figura 4.48:	Actualización del Servicios del sprint 2.....	120
Figura 4.49:	Segunda Actualización de Base de Datos del sprint 2. ....	121
Figura 4.50:	Implementación del Diseño de Alta Fidelidad del sprint 1.....	122
Figura 4.51:	Web resultante del sprint 1.....	123
Figura 4.52:	Resultados de las pruebas del sprint 1 del primer usuario. ....	124
Figura 4.53:	Resultados de las pruebas del sprint 1 del segundo usuario.....	125
Figura 4.54:	Resultados de las pruebas del sprint 1 del tercer usuario.....	125
Figura 4.55:	Gráfico de comparación de resultados de prueba PURE Sprint 1.....	126
Figura 4.56:	Resultados de las pruebas del sprint 2 del primer usuario. ....	127
Figura 4.57:	Resultados de las pruebas del sprint 2 del segundo usuario.....	127
Figura 4.58:	Resultados de las pruebas del sprint 2 del tercer usuario.....	128
Figura 4.59:	Gráfico de comparación de resultados de prueba PURE Sprint 2.....	129
Figura 4.60:	Gráfico de comparación de parámetros de Usabilidad del cálculo aplicado a la plataforma anterior contra la plataforma con el modelo ágil propuesto. ....	131
Figura 4.61:	Gráfico de comparación de Valor Relativo de la usabilidad de la plataforma anterior contra la plataforma con el modelo ágil propuesto. ....	132
Figura A.1:	Gráficas resumen de la encuesta sobre uso de Experiencia de Usuario en empresas arequipeñas.....	139

## Resumen

En la industria, los proyectos de software son desarrollados pensando en cumplir con el tiempo y funcionalidades pactadas en la etapa de requerimientos; de manera que el usuario final no entra a tallar en esta fase. Ciertamente, son pocas las empresas que tienen conocimiento de la Experiencia de Usuario, y es menor la cantidad de empresas que cuentan con la aplicación de esta metodología. También, es conocido que muchas organizaciones no tienen en consideración a los expertos de Experiencia de Usuario como parte del equipo y existe falta de integración entre desarrolladores y diseñadores.

Se debe reconocer la difícil incorporación entre la metodología ágil y las etapas de Experiencia de Usuario al grado de continuar con expertos estudiando esta área. Frente a este problema, se plantea la propuesta de un modelo ágil que permita la esquematización de arquitecturas de información a partir del diseño de interfaces gráficas de usuario basado en criterios de Experiencia de Usuario y Scrum.

Mediante un estudio profundo de ambas metodologías, se propone un modelo ágil que capture los rasgos más significativos de ambos y los integre en un nuevo modelo aplicable a los proyectos de software.

Con el fin de verificar su efectividad, se realizó la implementación de la misma en un proyecto de software, desde el inicio hasta la entrega del producto final.

El modelo ágil propuesto sugiere una serie de pasos que van desde el inicio del ciclo de vida del software hasta la entrega del producto final, entre ellos se encuentra el uso del Sprint 0, que será el punto de partida en el que se desarrollará las actividades de Experiencia de Usuario, como analizar al usuario y los primeros bocetos de interfaz. Seguido por el Sprint tradicional de Scrum, trabajando en forma paralela entre el equipo de desarrollo y el equipo de Experiencia de Usuario.

Se logró tener un modelo ágil que aumenta la usabilidad de una plataforma a comparación de un desarrollo sin enfoque en la Experiencia de Usuario. Se utilizó la metodología Scrum para reforzar el enfoque del usuario sin sacrificar la agilidad.

## Abstract

In the industry, software projects are developed thinking to satisfy the time and functionalities agreed upon in the requirements stage; so that the final user does not have a relevant position in this phase. Certainly, there are few companies that are aware of the User Experience, and the number of companies that have the application of this methodology is less. Also, it is known that many organizations do not consider User Experience experts as part of the team and there is a lack of integration between developers and designers.

The difficult incorporation between the agile methodology and the User Experience stages must be recognized to the degree of continuing with experts studying this area. Faced with this problem, the proposal of an agile model that allows the schematization of information architectures from the design of graphical user interfaces based on User Experience and Scrum criteria is proposed.

Through an in-depth study of both methodologies, a model is proposed that captures the most significant features of both and integrates them into a new model applicable to software projects.

For verify its effectiveness, its implementation was carried out in a software project, from the beginning to the deployment of the final product.

The proposed model suggests a series of steps that go from the beginning of the software life cycle to the delivery of the final product, among them is the use of Scrum Zero, which will be the starting point in which the User Experience activities will be developed, such as analyzing the user and the first interface sketches. Followed by the traditional Scrum Sprint, working in parallel between the development team and the User Experience team.

It was possible to have a model that increases the usability of a platform compared to a development without a focus on User Experience. The Scrum methodology was used to reinforce the user approach without sacrificing agility.

## **Palabras clave**

Scrum, Experiencia de Usuario, Interfaz de Usuario, UX Ágil, *User Experience*, *User Interface*, *Agile Methodology*

## Capítulo I - Planteamiento de la Investigación

En la última década se lleva estudiando la integración de la Experiencia de Usuario (UX por sus siglas en inglés) en entornos ágiles que permita mantener una ventaja competitiva al ofrecer valor a través de recuerdos y experiencia desde una perspectiva empresarial, y productos de calidad para el usuario [1]. Actualmente, una buena UX se volvió una necesidad, aunque los métodos de aplicación continúan siendo estudiados. Gran parte de la literatura de UX Ágil proviene de la experiencia creada por profesionales [2].

Por el tiempo que llevan en el mercado, las metodologías ágiles se volvieron de uso convencional, sin embargo, por el poco interés prestado a la usabilidad en las empresas suele ser defectuosa [2]. La aplicación de usabilidad en el ciclo de vida del software rara vez es usada en entornos industriales [3], por lo que se han hecho esfuerzos para integrar las prácticas de usabilidad de diseño ágil [2].

### 1.1. Planteamiento del problema

En la industria se utilizan metodologías convencionales para el desarrollo del ciclo de vida del software, en su mayoría metodologías ágiles [2]. Es el avance del tiempo y la tecnología lo que conlleva a introducir la manera de dar un producto de calidad teniendo como guía la usabilidad [1]. El problema es la UX integrada con las empresas que mantienen y siguen una metodología ágil, debido a que, existe tensión entre ambas, ágil reduce y limita el análisis inicial y el diseño, mientras que UX enfatiza la necesidad de estos [4].

Estudios revelan que la aplicación de metodologías UX Ágil experimentales son exitosas, a pesar de esto, existen muchas brechas que aún continúan probándose en las empresas [2][5][6][7]:

1. El tiempo corto del Sprint, la planificación del diseño, la investigación del usuario, flujo de trabajo del usuario. Cuando el diseño se entrega a toda prisa, disminuye la calidad.
2. Dificultades para priorizar tareas, porque los desarrolladores se centran en las funciones en lugar de la UX.
3. Dificultades para hacer pruebas de UX. Es difícil programar pruebas con los usuarios debido a la naturaleza corta de la metodología ágil, lo que compromete la calidad del producto. La preparación e interpretación de las pruebas toman tiempo y los sprints son cortos, por lo que los resultados a veces no son tomados en cuenta.
4. Confundir el usuario del cliente.
5. La falta de documentación en la metodología ágil resulta en un problema en UX.
6. Para integrarlo es necesario documentar la justificación, los requisitos del origen, y los diseños actuales.



Estos problemas todavía se encuentran en procesos de estudio, para realizar una buena UX en un entorno Ágil. Los estudios demuestran que en la mayoría de las investigaciones encontradas acerca de UX Ágil es registrada por profesionales y su experiencia basada en el tema [2].

Tomando en cuenta el ambiente nacional, según el estudio generado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el Perú, el desarrollo de proyectos de software a medida viene siendo de menor porcentaje (11,7%) a nivel de empresas, en comparación del Software Propietario (donde el autor mantiene la reserva de derechos, modificación o distribución) con 36.7%, y el Software Libre, con 17.6% [20]. Es decir, el 54.3% no toma como referencia principal las necesidades específicas del usuario, sino necesidades en general.

A nivel regional, en Arequipa - Perú, las empresas que desarrollan software en general, sea sistemas o plataformas web, no reconocen como necesario el uso de la UX; el 94,4% de las empresas no cuentan con expertos en UX, mientras que el 61,1%, aplica métodos de usabilidad aprendidos de manera empírica como se muestra en el Anexo 5.1.

Dado esto, una metodología explícita ágil, orientada a la UX, puede dar solución a la incertidumbre de cómo aplicarse durante la implementación de proyectos de software y dar a conocer en la región la importancia de la UX. En Arequipa - Perú, el término UX es nuevo según el Anexo A.

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### **a. Objetivo General**

Desarrollar un modelo ágil que permita esquematizar arquitecturas de información para el diseño de interfaces gráficas de usuario y basado en la UX y Scrum.

### **b. Objetivos Específicos**

1. Elaborar un cuadro comparativo de las metodologías que integren las Experiencias de Usuario y Scrum.
2. Proponer el modelo ágil para el diseño de interfaces gráficas de usuario basado en las Experiencias de Usuario y Scrum.
3. Validar el modelo ágil propuesto mediante casos de estudio.

## **1.3. Tipo y Nivel de Investigación**

La presente investigación es aplicada, en vista que la forma de llevar a cabo las etapas de un modelo ágil de desarrollo de software tradicional no incluye, o no se toma como prioridad la UX; se generó un modelo ágil propuesto destinado a generar pasos que ayuden a solucionar esta deficiencia en el desarrollo industrial ágil.

Es una investigación cuantitativa, se analizará la mejora del producto en cuanto a usabilidad, teniendo en cuenta al usuario y sus necesidades, a través de una serie de pruebas realizadas durante el proceso. Las pruebas aplicadas serán encuestas, entrevistas y pruebas PURE. Los resultados que se obtendrán de dichas evaluaciones, podrán corroborar la efectividad del uso del modelo ágil propuesto.

#### **1.4. Preguntas de Investigación**

¿Existe evidencia previa de integrar la metodología Scrum a la metodología UX?

¿Cómo se integra la metodología UX en una metodología ágil?

¿El modelo ágil mejora la calidad del producto de software?

#### **1.5. Justificación**

Debido a que estadísticamente, como se demuestra en el Anexo A, son menos del 6% las empresas que usan la metodología UX de forma profesional, se plantea la presente investigación que se concentra en desarrollar un modelo ágil de integración de UX y Scrum; enfocado en describir a detalle todo el proceso analítico y práctico que a largo plazo disminuirá la dificultad de uso de forma profesional de la metodología UX. Ya que en las investigaciones encontradas [1][19] solo mencionan buenas prácticas, recomendaciones y problemas hallados, dejando al lector con dudas de cómo realizar la implementación en un caso real.

## Capítulo II - Revisión y Fundamentación Teórica

### 2.1. Estrategia para la elaboración de los antecedentes investigativos

Para realizar el estado del arte se consideró el siguiente proceso:

1. Cadena de búsqueda y estrategias de búsqueda
2. Bases de datos científicas
3. Criterios de inclusión
4. Criterios de exclusión
5. Criterios de eliminación

Esta lista muestra los pasos que servirán de guía para la creación del estado arte, iniciando con la definición de la cadena de búsqueda, investigación en bases de datos científicas y aplicando criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

#### 2.1.1. Cadena de Búsqueda y Estrategias de Búsqueda

Primero se realiza la cadena de búsqueda con las palabras claves identificadas previamente, esto permitirá encontrar documentos relacionados:

((“*user experience*” OR ux OR ui or “*user interface*”) AND (“*scrum*” OR “*agile*”) AND (*integrating*))

Para mantener objetividad en la cadena de búsqueda se aplican elementos auxiliares como:

- Comillas: Delimita un conjunto de palabras de forma literal.
- Operadores booleanos: Permite la inclusión o exclusión de términos o palabras clave.

Con la cadena de búsqueda es posible realizar la búsqueda en las bases de datos científicas.

#### 2.1.2. Bases de datos científicas

Se utilizaron las siguientes bases de datos:

- *IEEE Xplore Digital Library*
- *ACM*
- *ScienceDirect*
- *DSpace de PUCP*

#### 2.1.3. Criterios de Inclusión

- Investigaciones publicadas en inglés y español.
- Investigaciones publicadas con 6 años de antigüedad como máximo.

- Investigaciones publicadas en conferencias, congresos, proceedings, revistas y publicaciones en base de datos fiables.

#### **2.1.4. Criterios de exclusión**

- Investigaciones que hagan mención a sólo UX o sólo scrum.

#### **2.1.5. Criterios de eliminación**

- Investigaciones que tengan como resultado conceptos no relacionados a UX como metodología.
- Investigaciones duplicadas en base al título, autor y año.
- Resultados de investigaciones que muestren únicamente una palabra de la cadena de búsqueda.

Aplicación los filtros de criterios de selección tenemos un aproximado de 57 papers donde 19 toman en cuenta los términos necesarios para realizar la presente tesis.

## **2.2. Estado del Arte**

En la búsqueda de los antecedentes, se recolectó información detallada en el presente proyecto.

### **2.2.1. *User Experience Design Goes Agile in Lean Transformation -- A Case Study***

Como menciona [1], uno de los problemas más comunes para la integración del diseño UX con las prácticas ágiles, es encontrar un equilibrio entre el diseño de interacción inicial y la integración del diseño de interacción con la codificación iterativa, con el objetivo de entregar un software que funcione en lugar de los primeros conceptos de diseño.

Otro problema es la duración de los ciclos de diseño de la interfaz de usuario, son muy rápidos y duran horas o días, mientras que los ciclos de codificación ágil suelen durar algunas semanas.

Normalmente, las pruebas UX no son sistemáticas y faltan procedimientos claros y acordados, especialmente para la planificación de la prueba, los procedimientos de prueba y las responsabilidades relacionadas con la aceptación de los resultados de la prueba.

En el plan describe:

- El trabajo a realizar en los sprints dentro de un EDT se planifica en historias de usuario que deben basarse en los objetivos de UX y en los niveles de ambición.
- Las historias de usuario generan finalmente tareas para los equipos de scrum.

- Una opción para organizar a los profesionales de UX es tenerlos a todos en un solo equipo scrum responsable del desarrollo UX.

Las recomendaciones para una buena integración son:

- Mantener un alto nivel de colaboración y comunicación entre los diseñadores y el equipo de implementación. No se puede hacer ágil el proceso de UX por la desincronización con el equipo de desarrollo.
- Muchos estudios de desarrollo ágil afirman que la adopción de formas de trabajo ágiles aumenta la participación del cliente y da a los desarrolladores la confianza de que estaban entregando lo que el cliente necesitaba.
- Comprender la experiencia para la que está diseñado el producto establecerá reglas de decisión en la asignación de recursos y permitirá a la compañía enfocarse en áreas críticas para la innovación y la competencia exitosa.
- Finalmente, un problema encontrado durante el proyecto fue que el papel de UX y su visibilidad se consideraron de muy buen nivel al principio del proyecto, pero disminuyeron con el tiempo. Para ello, la comunicación refuerza la visibilidad y el valor del objetivo.

Se concuerda en la falta de procedimientos para realizar las pruebas, así como en el aumento de la comunicación interdisciplinaria, sin embargo, los pasos para la integración de UX en un marco ágil, son escasos y ambiguos. Por lo que no es viable la implementación del modelo ágil propuesto en esta investigación.

### ***2.2.2. Integrating Agile and User-Centered Design: A Systematic Mapping and Review of Evaluation and Validation Studies of Agile-UX***

En la investigación propuesta por [2], se hallaron dificultades que hacen compleja la integración de la metodología UX con Scrum. En UX, se asignan recursos a una extensa investigación de usuarios al comienzo del proyecto. Seguido por iteraciones de diseño que consisten en prototipos y evaluación las iteraciones son más largas que un sprint ágil típico.

Sin embargo, es necesario una integración óptima debido al objetivo en común, que es producir software de calidad.

En el camino se encontraron con desventajas claramente visibles. Uno de los problemas de integrar ambos es la sincronización de sus actividades y prácticas. Otro problema es la colaboración entre los diseñadores, desarrolladores y equipos de marketing.

Para ello, se sugiere:

- Incluir un Sprint 0, durante el cual, el equipo de UX realiza una investigación inicial del usuario para el diseño. Durante la iteración inicial, el equipo ágil debería crear historias de usuario.

- El desarrollo iterativo es necesario en todo el proyecto y se deben usar equipos multidisciplinarios porque aseguran una experiencia completa.
- Otras recomendaciones sugieren que el diseño UX debe realizarse en paralelo al desarrollo ágil. Pero este proceso dificulta la comunicación entre las partes.

El Sprint 0 resulta útil para tomar en cuenta las tareas de UX y el trabajo en paralelo al equipo de desarrollo, pero no menciona a detalle el procedimiento que se debe cumplir en el sprint inicial y las actividades que se realizarán en paralelo.

### ***2.2.3. The Prevalence of UX Design in Agile Development Processes in Industry***

En [3], nos dice que, de las entrevistas realizadas a diversas empresas que se encargan de desarrollar software; una de ellas compartió los pasos que sigue en su proceso de integración de UX con Ágil. Su proceso consistía en pasar de una historia de usuario de alto nivel a tenerla descrita y lista para que la utilicen los desarrolladores: “tenemos que tener un concepto de interfaz de usuario antes de que los desarrolladores puedan empezar, así que la experiencia del usuario está integrada”. Cuando terminan con el código, se revisa si la UX es la deseada y, finalmente, se recogen más características en una versión y entonces se hace una prueba de usabilidad y UX.

En su mayoría las empresas utilizan principalmente prototipos de baja fidelidad, seguido de diseños conceptuales, estudios observacionales de usuarios, evaluaciones de expertos en usabilidad, pruebas iterativas rápidas.

El documento tiene como resultado de investigación la creencia de que "cualquiera puede comentar sobre algo que es fácil de usar, eso significa que todos tienen opinión sobre usabilidad y UX". Otros, al aplicar la UX tuvieron menos proyectos, pero los que se realizaron tuvieron éxito y fueron más robustos.

Resultados a entrevistas, confirman además que es notoria la mejoría en la iteración del desarrollo cuando los desarrolladores mismos realizan actividades pequeñas de UX. Si el campo UX no se vuelve un elemento central, corre el riesgo de ser uno de los primeros campos en ser cortado. Además, varias de las empresas se mostraron interesadas en la implementación de UX Ágil dentro de sus procesos.

Aunque se considera que el conocimiento de UX es importante para el proceso de desarrollo de software, e incentiva el uso de la integración de UX en Ágil, no menciona los pasos necesarios para lograr dicha integración ni cuáles serían los expertos involucrados.

#### **2.2.4. *The Evolution of Agile UXD***

Existe tensión entre Ágil y UX, según [4], ágil reduce y limita el análisis inicial y el diseño, mientras que UXD enfatiza la necesidad de estos. En el 2002 estos dos procesos se trataban por separado, hoy en día para poder tener una conexión por completo necesitamos comprender que el usuario debe ser parte del proceso.

El UXD tiende a distribuirse a lo largo del proyecto, se requiere una investigación continua, un diseño continuo y una evaluación continua. Esto implica la necesidad de compartir los resultados con todo el equipo de forma continua.

La integración de ambos procesos por separado es algo que no se debe hacer. Aunque unir ambos procesos actualmente es complicado y sigue siendo estudiado. Para que esto funcione es necesario que el equipo entero sepa que UXD es una disciplina y no un rol. Donde debe haber comunicación continua.

La idea principal de UXD es que antes de la codificación, los clientes deben cerrar sesión en *wireframes* y *storyboards* para cada tarea ofrecida a través de la presentación.

La investigación menciona diferentes ventajas de integrar ambas disciplinas, sin embargo, es muy poca la información ofrecida sobre los pasos que se debe llevar a cabo para lograr dicha integración.

#### **2.2.5. *The Importance of Identity and Vision to User Experience Designers on Agile Projects***

Entre las sugerencias propuestas por [5] para combinar UX con Ágil, tenemos:

- Permitir a los diseñadores UX trabajar antes de los ciclos de desarrollo y usar herramientas ágiles para la comunicación y documentación.
- Los autores sugieren que la iteración 0, las primeras semanas, pueden usarse para modelar el alto nivel y definir una estrategia. Los profesionales deben utilizar herramientas ágiles como un prototipo a papel.
- Recomiendan el uso de herramientas ligeras para generar historias de usuario, seguido de una iteración para refinar el diseño, luego el código real. El equipo de UX debe mantener una iteración antes del desarrollo.
- Algunos autores sugieren ajustar el tiempo, la granularidad de los métodos y el informe de los resultados. El trabajo se realiza en tareas paralelas; en una tarea se lleva a cabo el Diseño Centrado en el Usuario y con el diseñador de interacción y la otra tarea con el desarrollador.
- El trabajo se realiza en dos vías paralelas: una vía de diseñadores de interacción, en la que se lleva a cabo el UCD, y una vía de desarrolladores. La vía del diseñador de interacción va por delante de la del desarrollador.

- Para la comunicación del equipo de UX con el equipo de desarrollo, es recomendable utilizar tarjetas en un tablero en el espacio público, similares a las usadas en las historias de usuario.
- Todos los autores sugieren que se utilicen los métodos de Diseño Centrado en el Usuario de manera que se ajuste a las prácticas ágiles.

Puede considerarse como desventaja, la duración, dos semanas para la comprensión básica puede ser suficiente, sin embargo, para la toma de decisiones y actividades estratégicas como estudios de usuario, puede ser mejor hacerlo fuera de un proyecto ágil. También, por adelantado, apenas puede realizarse investigaciones. Y es difícil determinar qué investigación se requerirá.

Autores declaran que ambas comunidades pueden beneficiarse al trabajar en estrecha colaboración, pero para integrar UX en proyectos ágiles requiere de flexibilidad por parte de ambos, sin embargo, algunos mencionan que la flexibilidad puede llevar a la ambigüedad por lo que no es fácil de aplicar.

En proyectos ágiles, la interacción reduce la documentación, que según los participantes se considera una ventaja porque la documentación existente es precisa. Para reforzar la comunicación y las especificaciones, se usan herramientas como personas, bocetos, esquemas o prototipos, la necesidad de comunicación hace que todos se involucren más en el proceso. En un equipo de desarrollo ágil Scrum, todos los roles son importantes, sin embargo, el especialista en UX juega un papel fundamental. Es importante mantener al usuario final en el proceso de diseño y también tener en cuenta los objetivos comerciales.

Patrones para integrar UX con Ágil:

- Los desarrolladores de UX deben ser facilitadores del diseño y deben participar en la generación y priorización de historias de usuario.
- La colaboración temprana entre desarrolladores y diseñadores ayuda a minimizar malentendidos.
- El trabajo de UX debe dividirse en tareas fáciles de manejar y realizarse en paralelo con el desarrollo. Algunos expertos de UX pueden hacer unas tareas, mientras los desarrolladores otras.
- Utilizar estrategias para incluir a los usuarios finales como pruebas de usabilidad.
- Utilizar herramientas ligeras hace que el Diseño Centrado en el Usuario sea más ágil.
- Realizar una mayor investigación cuando surgen cambios o problemas durante el desarrollo y se deben asignar más recursos a UX.

Este modelo ágil menciona recomendaciones claras para el equipo de UX, sin embargo, no menciona las actividades que el equipo de desarrollo realizará terminada la fase de



investigación por parte del equipo de UX, ni el tipo de documentación que generarán ambos equipos.

### 2.2.6. *A Conceptual Model of User Experience in Scrum Practice*

Según [6], lo que se espera desde el lado analítico es que ambos se juntan para crear software de calidad y fácil de usar, sin embargo, la opinión de la unión de un diseñador UX al equipo Scrum es dividida.

Entre las recomendaciones que ayudan una buena integración, tenemos:

- Un sprint para el diseño de interfaces existentes suele ser suficiente, pero cuando son nuevas funcionalidades, puede que no alcance el tiempo. La asignación de trabajo paralelo entre diseño y desarrollo puede resolver este problema.
- El trabajo paralelo se realiza en el sprint 0 para que el equipo de diseño de UX pueda adelantarse a los desarrolladores, tener tiempo suficiente para recopilar datos del usuario, analizar los resultados y proponer soluciones de diseño.
- Durante sprint 0: El equipo de UX y de desarrollo pueden implementar tareas como: investigación contextual, análisis de tareas y entrevistas usando prototipos de papel, tarjetas de diseño, historias de usuario. El equipo de UX entrega un prototipo al equipo de desarrollo, este implementa características de alto costo de desarrollo y bajo costo en UI.
- La característica de una buena colaboración entre diseñadores y desarrolladores es importante para evitar malentendidos. Se recomienda que los miembros de ambos equipos se comuniquen temprano y regularmente para la sinergia de la empresa.
- Se recomienda tener tres especialistas durante todos los sprints: UX, Desarrollador, y un Tester de Cooperación. Para solucionar problemas de comunicación. Esto podrá establecer mayor comunicación en la etapa inicial cuando se propone la estrategia para implementar el producto.
- El equipo debe estar formado por un diseñador UX, un investigador UX, desarrolladores UX, Scrum Master, Aseguradores de Calidad y *Product Owner*.

Las ventajas que la integración trae consigo, son:

- Mejor planificación para el diseño
- Los diseñadores no se centran en realizar el mejor diseño la primera vez.
- Mejor participación en los diseños en el proceso global.
- Mejora en las condiciones de satisfacción de los usuarios.

De igual manera, las desventajas son:

- Autoexclusión de diseñadores UX en algunas reuniones.
- Malentendidos y hostilidad por falta de comunicación.
- Riesgo de olvidar corregir algún problema encontrado en las pruebas.

La solución para estos problemas es el aumento en la comunicación y proporcionar asistencia de apoyo a los desarrolladores tan pronto como sea posible cuando tengan

inconvenientes para entender el diseño. En la siguiente imagen, se describe el flujo propuesto.

La figura 2.1 describe el flujo de proceso, comenzando con el sprint 0, en esta etapa, el equipo desarrollador y el equipo de UX realizarán la planificación y recopilación de datos. Por el lado del equipo de desarrollo, realizan el *Product Backlog* y el prototipo para el sprint 1. Mientras que el equipo de UX, se encargará del diseño para el sprint 1, entender las necesidades del usuario e investigación para el lanzamiento. En el sprint 1, el equipo desarrollador implementará características de alto coste de desarrollo/bajo coste de UI, código para el sprint 1, pruebas del sprint 1 y prototipo para el sprint 2. El equipo de UX, se hará cargo del diseño para el sprint 2, la recopilación de datos para el sprint 3, la inspección del sprint 1 e inspeccionar para el sprint 3. En el sprint 2, el equipo de desarrollo soluciona problemas del sprint 1, realiza el código para el sprint 2, pruebas para el sprint 2 y prototipo para el sprint 3. El equipo de UX realizará el diseño para el sprint 3, inspeccionará el sprint 2, evaluará el sprint 1, e investigará para el siguiente lanzamiento. Finalmente, en el sprint 3, los desarrolladores solucionan los problemas del sprint 2, hacen el código para el sprint 3, pruebas para el sprint 3 y solucionan problemas del sprint 3. Mientras que el equipo de UX, inspeccionará el sprint 3, evaluará el sprint 2, evaluará todo el sistema y evaluará la UX del producto.

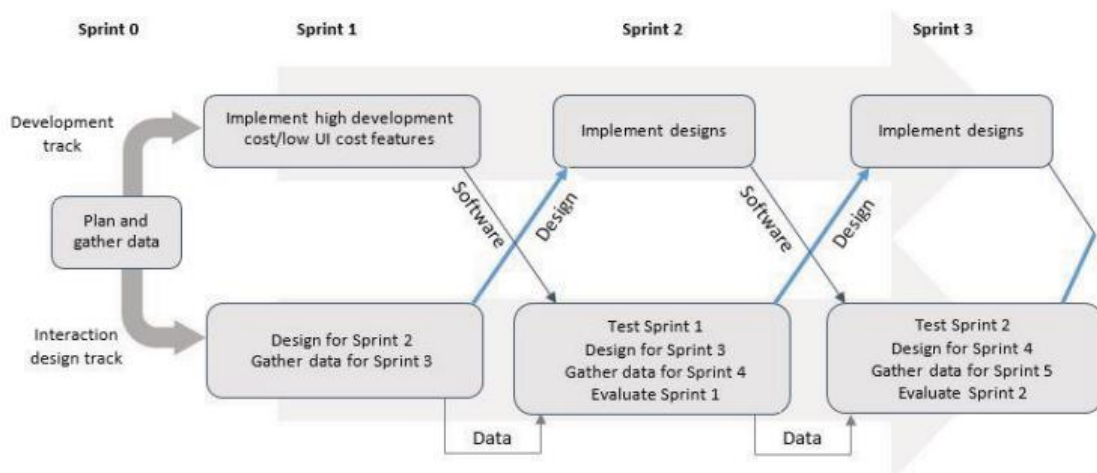


Figura 2.1: Trabajo en paralelo del equipo de UX y de Desarrollo.

Fuente: [6].

La investigación muestra de manera concisa las actividades que cada equipo llevará a cabo, pero la falta de detalle en cada sprint, puede hacer caer al desarrollo del proyecto, en la ambigüedad. Además, la participación del usuario final es muy limitada, lo que puede ocasionar malentendidos.

### ***2.2.7. Towards a Framework That Promotes Integration Between the UX Design and SCRUM, Aligned to CMMI***

Scrum es la metodología más popular en todo el mundo, para [7], Scrum tiene como ventaja principal la asociación con la planificación y gestión de proyectos. A medida que avanza la tecnología, trae consigo el aumento de usuarios con una amplia gama de perfiles que incluyen: estado socioeconómico, cultura, años, necesidades especiales y experiencia con la tecnología, por lo que es necesario contar con un medio que considere al usuario en un proceso ágil.

Aquí, [7] sugiere un proceso que se realice en ciclos iterativos basados en Scrum

- Diagnóstico y planificación del proceso de evolución del siguiente ciclo, respetando las restricciones de plazo, así como los costes humanos y financieros para la organización.
- Implementación del ciclo para mejorar los procesos.
- Revisión del ciclo, incluyendo debates sobre:
  - Las lecciones aprendidas.
  - La calidad del proceso resultante.
  - Las mejoras en el ciclo anterior y los nuevos problemas enfrentados.
  - La identificación de los activos que se incorporarán a la base de conocimientos.
  - Los programas de formación para establecer la infraestructura de herramientas humanas y financieras.
  - La identificación de programas para comprometer a los más altos niveles directivos.

Esta investigación menciona las buenas prácticas para llevar a cabo un adecuado sprint, sin embargo, no toma en cuenta las actividades de UX en un sprint inicial antes de los sprints donde intervienen el equipo de desarrollo.

### ***2.2.8. Job Tracking and Assessment System Design and Implementation with UI/UX and Agile Methodology***

En las sugerencias de [8], para dar inicio al desarrollo de proyecto de software, se debe partir con una serie de reuniones con partes interesadas donde:

- Se recopilan requisitos de usuario.
- Se bocetan diseños de interfaz.
- Se generan y prueban prototipos

Los resultados deben pasar a una etapa de discusión hasta que en los comentarios se concuerde cuáles son las pruebas de iteración que se aplicarán. Es importante recalcar que el tiempo no es ilimitado por lo que es necesario fijar un horario establecido que sea respetado para lograr un resultado positivo.

Con esta investigación, no es posible entender los pasos ni roles que debe cumplir cada equipo, además no menciona el uso de un sprint inicial para el desarrollo de actividades de investigación del usuario ni enfatiza la comunicación en los equipos de UX y los desarrolladores.

### ***2.2.9. Two Case Studies of User Experience Design and Agile Development***

Para entender el proceso utilizado en la presente investigación, [9] nos muestra un ejemplo de dos proyectos que aplicaron distintos principios. En una condensada descripción, se obtienen los objetivos del usuario mediante el análisis y la investigación. De las características que el usuario requiere, se crean diseños iniciales para una característica específica y se prueba con los usuarios. Seguido, los diseños se refinan, si es necesario se rediseñan y se vuelven a probar. Este proceso iterativo se repite hasta cumplir los criterios de aceptación definidos. Para priorizar las características que se deben implementar se basan en un backlog. Una característica específica se desarrolla en Sprints. Esa característica se investiga, se diseña, se prueba y se documenta.

#### **Prueba del Primer Proyecto**

El equipo de UX está formado por diseñadores de interfaz de usuario (UI), desarrolladores web, especialistas en investigación de usuarios y usabilidad, diseñadores visuales y diseñadores de interacción. El equipo Ágil está formado por Gerente de producto, ingeniería, control de calidad, UX, y gerente de proyecto.

Sugerencia: Sprint 0: duración dos semanas antes del inicio de desarrollo. Se utiliza para reunir requisitos e identificar y priorizar la acumulación del producto. El equipo de experiencia del usuario utiliza el Sprint 0 para comprender mejor a los usuarios, explorar su contexto e identificar sus objetivos para el proyecto. Los datos obtenidos se utilizan para debatir las prioridades del primer Sprint.

En el siguiente sprint, el equipo de UX comenzó a utilizar la primera semana de cada sprint para estudiar a los usuarios y así perfeccionar los diseños. Se pidió a los usuarios que completen un flujo de proceso completo. La segunda semana se diseñó la nueva función y corrección de los problemas identificados en las pruebas de la semana anterior.

En la figura 2.2. se muestra el modelo propuesto por [9].

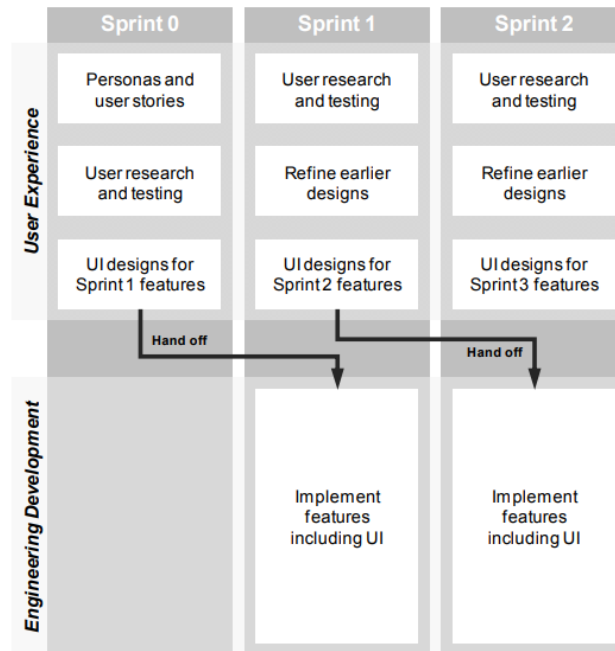


Figura 2.2: Método de desarrollo escalonado utilizado en el primer proyecto.

Fuente: [9].

### Prueba del Segundo Proyecto

El equipo estaba formado por el *Product Owner*, once ingenieros de desarrollo, dos desarrolladores *frontend*, dos ingenieros de control de calidad y cuatro miembros del equipo de UX. Dos miembros de UX se encargaron de la investigación y pruebas con el usuario, mientras que los otros dos, se encargaron del diseño, implementación y apoyo en la investigación del usuario.

El segundo proyecto aplicó UX a distancia e implementó el diseño solo como una referencia de lo que el usuario quiere.

Entre las dificultades encontradas, estaba la falta de comunicación entre los equipos de desarrollo con el equipo de UX, lo que ocasionó que la interpretación e implementación de los diseños sea de forma incorrecta.

La integración satisfactoria del equipo de UX requiere la plena cooperación y colaboración de todos los miembros del equipo.

El primer procedimiento describe las etapas de cada sprint para ambos equipos y utiliza el sprint 0 para las tareas de UX, pero no se aplicó debido a la falta de detalle en las actividades del equipo de desarrollo y la especificación de las herramientas que ambos utilizarán para el desarrollo del proyecto. El segundo procedimiento no toma como eje principal al equipo de UX, lo que es considerado un gran riesgo.

### **2.2.10. AGILEUX Model: Towards a Reference Model on Integrating UX in Developing Software Using Agile Methodologies**

Al utilizar la experiencia de usuario ágil, en este caso Scrum, orientado al modelo de madurez CMMI, [10] recomienda usar un diseño más rápido, de menor fidelidad y evolutivo, tanto en la fase de definición del alcance como en las siguientes fases con el fin de fomentar y facilitar la gestión de requisitos. Parte importante es involucrar al usuario cuando se recoja y validen los requisitos, esto ayuda a aclarar y entender con mayor profundidad las distintas áreas del sistema. Cuando se trata de Scrum, es recomendable que el experto en UX trabaje uno o más sprints antes que los desarrolladores porque deben conocer del tema antes que los desarrolladores. También, el usuario debe estar presente en cada sprint y evaluar la interacción en el sprint finalizado. Para lo que se puede usar bocetos, prototipos de baja, media y alta fidelidad; *mockups*; *story cards*, modelos conceptuales, *wireframes*, wikis y *storyboards*.

Para promover la comunicación y el intercambio de documentos ágiles entre ambos equipos, desarrolladores y equipo de UX, es necesario estar físicamente cerca. Se pueden realizar talleres, grupos de discusión o lluvia de ideas.

Realizar pruebas constantes al usuario, desde el diseño hasta la entrega del producto. Se puede aplicar herramientas como evaluación heurística, maquetas, tarjetas de historia de usuario, *wireframes*, *storyboards*. Durante el desarrollo, es necesario utilizar medios o herramientas que ayuden a recoger y gestionar la calidad del producto.

A medida que se aplique el modelo en el futuro, se irá mejorando su aplicación y perfeccionando otros detalles del proceso.

Esta investigación no describe la existencia del sprint 0 que es necesario para poder iniciar con las actividades de UX.

### **2.2.11. Agile UX: Integrating good UX development practices in Agile**

En el estudio de ambas metodologías, [11] realizó una comparación, dando los siguientes resultados:

- Desarrollo iterativo: ambos utilizan retroalimentación para refactorizar la codificación en el desarrollo.
- Énfasis: El usuario está presente en el proceso de desarrollo. En Scrum el usuario está durante las revisiones de cada Sprint. En UX también requiere un enfoque temprano en el usuario.
- Coherencia del Equipo: En Scrum es parte de los propósitos de planeación. En UX es todo el equipo quien tiene en cuenta al usuario.

En [11] también se menciona las dificultades halladas en la integración:

- Los Sprints son demasiado cortos: sobre todo para responder al cambio cuando de UX se trata; la planificación del diseño, investigación de usuarios, flujo de trabajo de usuarios, diseños holísticos. Los diseñadores de UX esperan los diseños para empezar, cuando los diseños se entregan a toda prisa disminuye la calidad.
- Dificultad para priorizar actividades de UX: Porque los desarrolladores se centran en las funciones en lugar de UX.
- Dificultad para hacer pruebas UX: Primero, resulta difícil programar pruebas con los usuarios por la naturaleza corta e iterativa de la metodología ágil, se soluciona con pruebas entre pares o excluyen las pruebas de usabilidad, lo que compromete la calidad del producto. Segundo, para las pruebas de UX, encontrar a las personas y el momento adecuado es un desafío en el proceso ágil. Se necesita tiempo para planificar las pruebas y eso contradice el valor clave de la metodología ágil de responder al cambio después de seguir un plan. Las pruebas requieren de tiempo para ser interpretadas, en Ágil el tiempo por sprint es corto por lo que los resultados a veces no son tomados en cuenta.
- Quien es cliente y quién el usuario. Creer que el cliente, quien paga, es quien debe tener toda la participación sin el usuario final, lo que es erróneo porque no resuelve las necesidades del usuario.
- Falta de comunicación. La falta de documentación de la metodología ágil conduce a la confusión con respecto a los resultados de UX. Para que la integración funcione, es necesario documentar la justificación del diseño, los requisitos del origen, y los diseños actuales.

Buenas Prácticas para resolver las dificultades:

- Los sprints son demasiado cortos: Abordar mediante un diseño inicial, que se ejecutará como un proceso de predesarrollo para reunir los requisitos en términos de objetivos de usuarios para obtener una visión holística del sistema antes de que comience el desarrollo. Otra solución es que parte del trabajo ux se haga dos sprints antes de la iteración actual.
- Dificultad para priorizar las actividades de UX: Primero, asignación de la responsabilidad al diseñador de UX. Segundo, tener una reserva de productos UX separada. Tercero, Scrum y usuarios, que incluye un propietario de UX además del propietario de Scrum. Cuarto, tener un equipo UX Scrum por separado.
- Dificultad para realizar pruebas de UX: Se puede utilizar evaluaciones heurísticas, que hace que los problemas se identifiquen y solucionen rápido. Los prototipos de baja fidelidad pueden ser utilizados para pruebas y permite el cambio. Primero, las pruebas UX se pueden hacer cuando se hacen las pruebas ágiles, las sesiones de demostración brindan oportunidad para comentarios de usabilidad. Segundo, reducir el tiempo para iterar el diseño dedicando ciclos para comentarios de usuarios e incorporándose al ciclo de desarrollo.
- Cliente o usuario: El cliente es el que elige el producto para comprarlo. El cliente es el usuario final. Los usuarios finales deben participar durante todo el

ciclo de vida del proyecto, para que representen a la comunidad de usuarios con precisión.

- Falta de documentación: Para esto se utilizan artefactos prevalentes, 56% usan historias de usuario, 41% usan prototipos y 26% casos de uso.

El *framework* propuesto por [11] contiene los siguientes pasos:

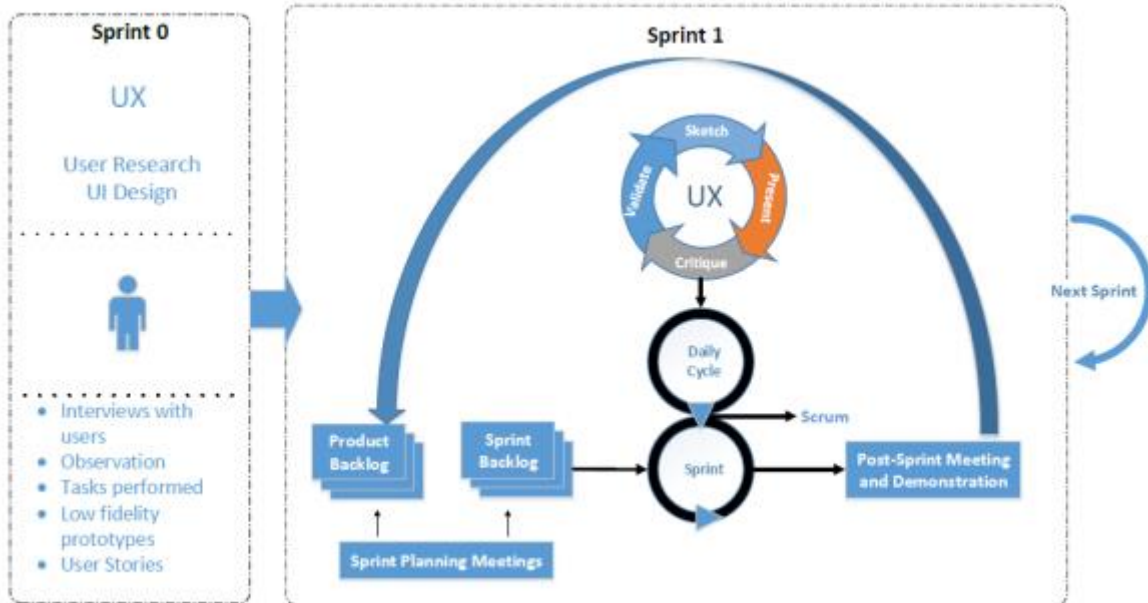


Figura 2.3: *Framework* para facilitar la integración de UX en Ágil.

Fuente: [11].

- Se define un Sprint 0 para el estudio del usuario.
- Continúa con los pasos de Scrum tradicional: acumulación de productos, acumulación de sprint, ciclos diarios, reunión posterior al sprint y demostración.
- A esto se incorpora UX en el sprint 1 con las siguientes tareas:
  - Validación: que el equipo de UX verifique y valide el trabajo del sprint 0.
  - Sketch: Dibujar los requisitos para el sprint, se hace la retroalimentación del proceso de validación.
  - Presente: Los bocetos se presentan al equipo más amplio para recibir comentarios.
  - Crítica: El equipo critica los bocetos y esto los refactoriza.

Lo que se quiere es que UX y ágil trabajen en paralelo y no se desperdicie diseño.

- Sprint 0: Para recopilar información del usuario antes de la fase de desarrollo.
- Sprint por delante: Se realiza el sprint anterior para alimentar el sprint de desarrollo actual.
- Presencia del usuario en todo momento: Lleva más de una década utilizando ágil y un par de años utilizando la participación del usuario.



Es muy pronto para determinar si este modelo ayudará en la brecha que existe entre UX y Ágil.

El modelo propuesto no puede ser aplicable, debido a la falta de especificación en los sprints siguientes al sprint 0. Esto imposibilita la aplicación en un proyecto real.

### ***2.2.12. Coordination support for integrating user centered design in distributed agile projects***

El objetivo de este trabajo según [12], es identificar las situaciones en las que los diseñadores de UX y los desarrolladores necesitan mecanismos de coordinación adecuados. Para ello, [12] reconoce las similitudes de ambos.

Similitudes entre Ágil y UX:

- Ambos se basan en un diseño mínimo por adelantado y comentarios frecuentes de los usuarios, sin embargo, la principal preocupación al integrarlos es cómo coordinar el trabajo adecuadamente.
- Ambos tienen como objetivo producir software de alta calidad mediante el uso de comunicación frecuente entre los miembros del equipo, la entrega continua de software al cliente y la respuesta rápida a los cambios solicitados por el cliente.

Ventajas de Integrar Ágil y UX:

- Permite que tanto los desarrolladores como los usuarios participen en las primeras fases del diseño, lo que ahorrará tiempo y costes.
- Puede aumentar la usabilidad.
- La integración ayuda a que los desarrolladores y usuarios se involucren durante las primeras etapas del diseño y que ahorren tiempo y costos.

Problemas a enfrentar:

- Coordinación de actividades.
- Ágil no acepta grandes diseños por adelantado y las pruebas se realizan al final de la iteración. Mientras que UCD reúne los requerimientos en las primeras fases antes del desarrollo de la función.

Recomendaciones para el flujo de trabajo:

- Pequeños diseños por adelantado (Sprint 0): Se utiliza para crear una estructura básica de un proyecto para que los futuros sprints puedan incrementarse. Este marco es flexible y facilita el proceso de refactorización. Generalmente los diseñadores UX diseñan dos sprints por adelantado y así están listos cuando inicie el equipo de desarrollo.
- Diseño en Paralelo: Especialistas en UX, sugieren que las actividades de UX deben llevarse a cabo durante todo el ciclo de vida del software, desde la idea

hasta las pruebas y que los diseñadores UX deben trabajar en conjunto a los desarrolladores. Otros autores sugieren que convendría trabajar en paralelo el diseño del desarrollo, por separado, pero en simultáneo. “Un principio clave del UCD es la iteración del diseño, necesitamos ser capaces de detectar fallas de diseño temprano, cambiar diseño las veces que sean necesarias”.

- El diseño paralelo se puede implementar con:
  - Artefactos amigables de requisitos para UX como *wireframes*, *mockups*, prototipos u otro documento que describa interactividad del usuario. Todos estos artefactos serán incluidos en la historia de usuario en la cartera de pedidos. Los artefactos sirven de puente entre el diseño y los requisitos.
  - Justo a tiempo: Cuando el diseño se limita a una sola característica, o un pequeño conjunto de características, el equipo identifica y lo resuelve tradicionalmente en una sesión con el cliente que incluye preguntas y respuestas.
  - Picos de Diseño: Se usa para solucionar algunos problemas. Se usa para la exploración, investigación y creación de prototipos. Se estudia bien el problema y se ajusta bien a la metodología scrum.
- Se pueden usar dos enfoques para ayudar a coordinar las actividades de UCD: formales e informales.
  - Métodos informales: Mediante uso de comunicación informal, puede ser síncrona (videollamadas, llamadas telefónicas) y asíncrona (correos electrónicos, foros). Dificultades: diferentes zonas horarias. Diversidad de idioma y cultura. Dificultades para arreglar reuniones. Problemas técnicos que interrumpen las reuniones.
  - Métodos formales: Repositorio Central de entregables de diseño, son herramientas que funcionan como repositorios donde se comparten entregables del equipo de diseño al de desarrollo (*wireframes*, *mockups*, etc). Tipos de repositorios: En la nube, servidores dedicados, como archivo adjunto.

La implementación de esta investigación contiene sugerencias sólidas en la integración, sin embargo, su estructura no especifica el orden en que los pasos serán desarrollados por los equipos.

### ***2.2.13. Adapting Lightweight User-Centered Design with the Scrum-Based Development Process***

La ingeniería de software se enfrenta a desafíos de usabilidad en países en desarrollo, [13] detectó que, en los países desarrollados, dada las condiciones socioeconómicas, existe una falta de experiencia y habilidad, diversidad cultural, porque, en los países en desarrollo se prioriza la salud, nutrición y otras actividades antes que proyectos de

tecnología de información. Si se desea conocer la forma de integrar UX con métodos Ágiles, primero se debe comprender las similitudes y desafíos.

#### Similitudes entre Ágil y UX:

- Se puede ver que las iteraciones rápidas en los métodos ágiles son compatibles con UCD, ya que permiten evaluar un diseño rápidamente y obtener retroalimentación temprana.

#### Desafíos en países en desarrollo:

- Los métodos tradicionales de UCD a menudo se consideran pesados y caros. Muchas organizaciones de software, tanto en economías en desarrollo [4] como en economías desarrolladas [8], ni siquiera consideran evaluar la usabilidad de sus productos como un comienzo para UCD.
- Los métodos tradicionales de UCD carecen de la consideración de las condiciones socioeconómicas complejas, la falta de infraestructura y las heterogeneidades culturales en las economías en desarrollo.
- Los usuarios suelen creer que es descortés dar crítica del producto que deben probar y dificulta la retroalimentación.

Dada la necesidad de la integración de UX con métodos Ágiles, [13] presenta el siguiente flujo:

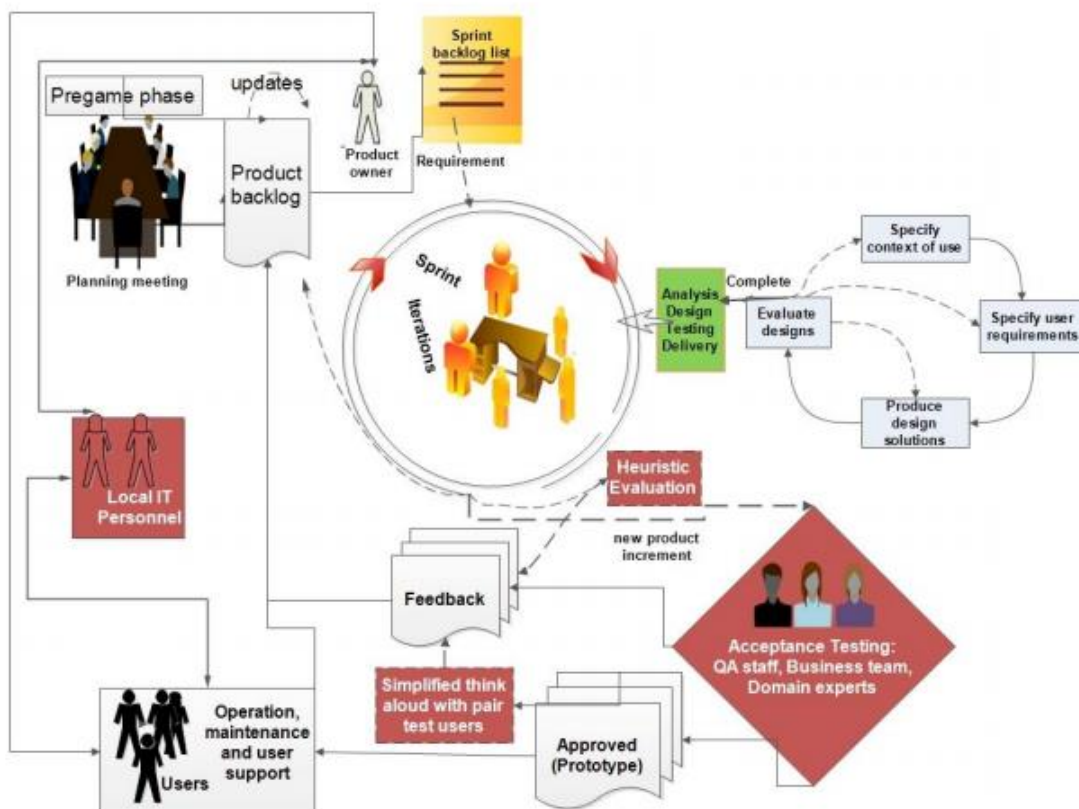


Figura 2.4: Enfoque integrado.

Fuente: [13].

- Las reuniones previas en el modelo ágil scrum de duración 15 min (a veces varía) es para obtener diseño arquitectónico de alto nivel y la creación de planes de negocio.
- La fase previa al juego da como resultado elementos de trabajo pendientes iniciales.
- Priorización de elementos para un sprint.
- Desarrollo de historias de usuario.
- Métodos económicos y livianos para evaluación de usabilidad y agregarlo a métodos ágiles: Prototipo, Evaluación Heurística, Protocolo simplificado de pensamiento en voz alta, *Card Sorting*.

Como se puede ver en la investigación, el flujo presentado no cuenta con el tiempo previo necesario para realizar la investigación del usuario, que es el sprint 0.

#### ***2.2.14. Integrating user-centered design practices into agile Web development: A case study***

Frente a los esfuerzos de integrar UX con Ágil. Algunos autores en [14], sugieren que las pruebas de usabilidad se realicen finalizado el diseño con usuarios que usaran el sistema. Otros autores sugieren que las pruebas con usuarios deben realizarse en papel utilizando mockups y entrevistas, porque las historias de usuarios son definiciones detalladas de la funcionalidad del sistema.

Sugerencias:

- El ingeniero de UX documenta los hallazgos en una documentación ligera, con perfiles de usuario, escenarios, prototipos en papel, esto se comunica a los desarrolladores y debe usarse como guía durante todo el proyecto.
- Creación de un Sprint 0, donde se realiza el diseño de alto nivel. En el Sprint 1, el desarrollador UX diseña el primer conjunto de características, recibe comentarios de los clientes y el equipo de proyecto, y prueba la usabilidad del diseño con prototipos de baja fidelidad.
- El diseño final se entrega a los desarrolladores para ser implementado en el sprint 2. En el Sprint 2, el desarrollador UX diseña y prueba el siguiente conjunto, que se implementará en el sprint 3 y el proceso continúa hasta el final.

El flujo que sirve como guía lo vemos en la figura 2.5:

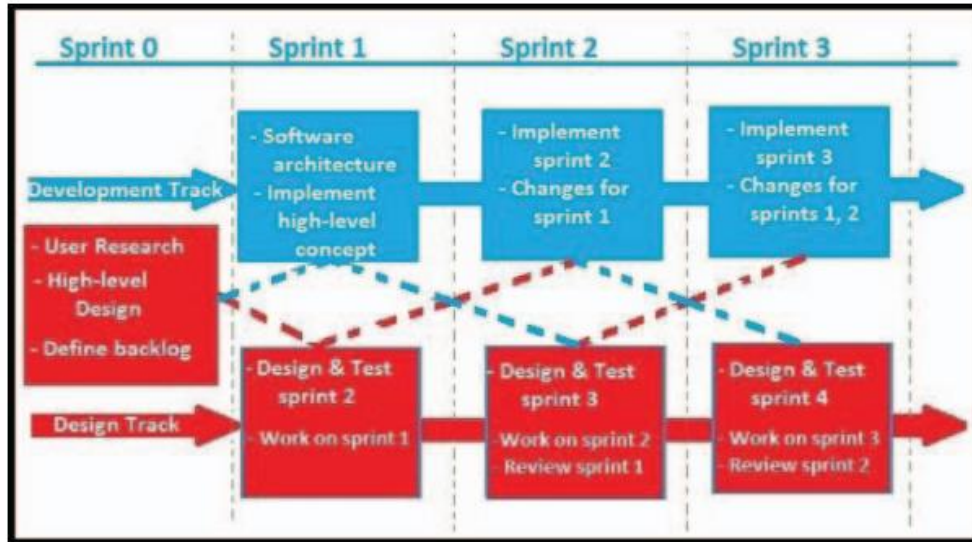


Figura 2.5: Proceso ágil híbrido que integra prácticas ligeras del Diseño Centrado en el Usuario.

Fuente: [14].

- Iniciar el sprint 0 con un diseño ya ha demostrado ser eficaz, útil y utilizable. Esto ahorra tiempo de desarrollo, evita que se pierdan requisitos (mejores historias de usuario) y da lugar a proyectos más exitosos. Es sugerible con el objetivo de comprender las características de los usuarios, las tecnologías, las tareas y el contexto de uso. El especialista en UX documenta las conclusiones (documentación ligera) con perfiles de usuario, personas y escenarios (es decir, prototipos en papel), que deben comunicarse a los desarrolladores y utilizarse como guías a lo largo de todo el proyecto.
- A partir del sprint 1, los caminos de UX y de los desarrolladores continuarán en paralelo. El equipo de desarrollo realizará la arquitectura del software y la implementación en alto nivel. El equipo de UX estará diseñando y haciendo pruebas para el sprint 2.
- El sprint 2, el equipo de desarrollo implementará el sprint 2 y los cambios del sprint 1, mientras que el equipo de UX hará el diseño y las pruebas del sprint 3, además trabajará en el sprint 2 y revisión del sprint 1 como se puede ver en la imagen.
- En el sprint 3, el área de desarrollo, implementará el sprint 3 y realizará los cambios del sprint 1 y 2. El equipo de desarrollo diseñará y hará pruebas para el sprint 4.

El proceso ágil híbrido propuesto mejora la calidad de los productos finales, eliminando el número de defectos y mejorando la distribución de los defectos cerrados a través de los sprints.

El uso del sprint 0 y el desarrollo en paralelo es una gran ventaja, sin embargo, la investigación no menciona los pasos de scrum que se utilizarán, además del uso de sprints. Es decir, no menciona el uso de roles ni la prioridad en las tareas.

### ***2.2.15. Integrating a SCRUM-Based Process with Human Centred Design: An Experience from an Action Research Study***

Los puntos claves que [15] considera vitales, son la participación constante del cliente, el desarrollo rápido de código a través de refinamientos iterativos paso a paso y la alta frecuencia de lanzamientos debido a las iteraciones continuas.

En [15] se encuentra similitudes entre UCD y Métodos Ágiles en la que destacan:

- Diseño Iterativo.
- Participación del usuario.
- Creación de prototipos.

Para comenzar el flujo, la investigación [15] da a conocer que el primer paso es el desarrollo de la arquitectura básica para habilitar las funcionalidades centrales y la estructura de las principales interfaces.

Sugerencias:

- Las actividades de investigación deben realizarse antes de la reunión de inicio de proyecto.
- Creación de prototipos, generar prototipos a partir de las historias de usuario en las etapas iniciales.
- Historias de usuario que se vuelven funcionales para crear prototipos del sistema.
- Pruebas de usuario. Aunque algunos sugieren hacer pruebas en papel, otros con un prototipo interactivo y otros, pruebas de aceptación.
- Evaluación de inspección de prototipo en papel hasta que se pueda usar para implementar una interfaz.
- Iniciar con un sprint por delante del equipo de desarrollo: uno, dos o tres Sprint 0 antes.

En la figura 2.6. se muestra el flujo del proceso utilizado:

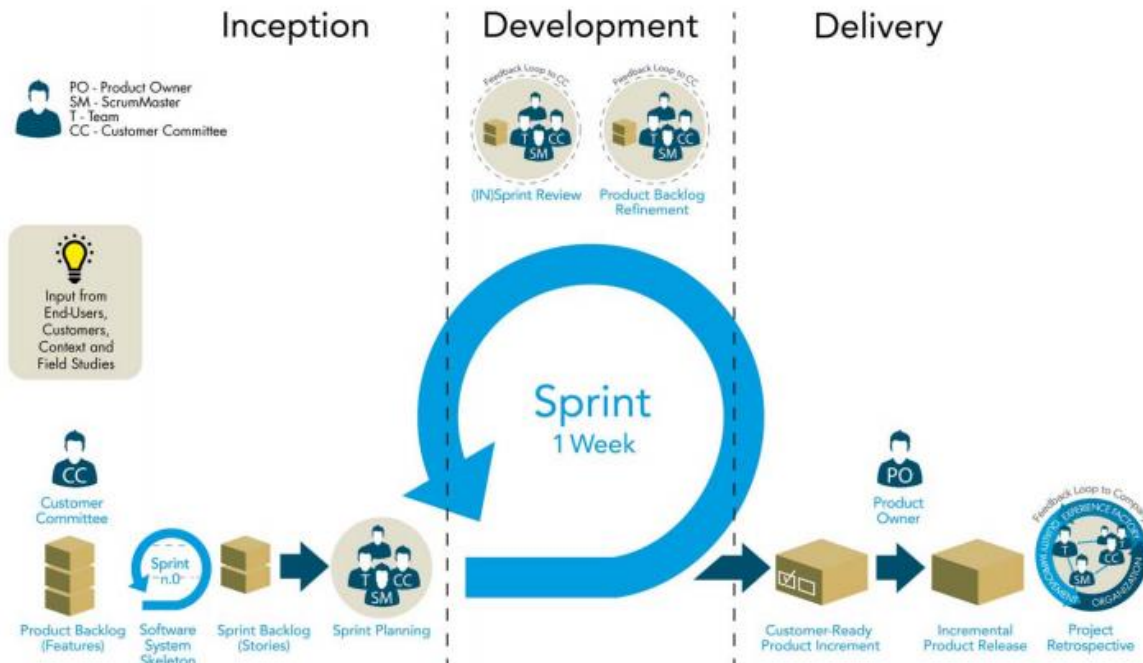


Figura 2.6: Adaptación del Diseño Centrado en el Usuario y Scrum.  
Fuente: [15].

Lecciones aprendidas:

- La retroalimentación y participación del cliente es valiosa y debe establecerse en múltiples puntos a lo largo del proceso de desarrollo.
- La investigación, entrevistas, reuniones, estudios de campo deben realizarse al inicio del proyecto. Probablemente el primer sprint sea más largo que los demás.
- No todo lo que el cliente dice es una buena idea.
- El estado del proyecto debe ser rastreado a medida que avanza el proyecto.
- Hacer las iteraciones cortas con los clientes para que no quede un requisito omitido.

Este documento menciona el flujo entero de la propuesta de integración, de manera muy superficial, además no hace mención al trabajo en paralelo, eso podría aumentar el tiempo de entrega del producto.

### 2.2.16. *The UX Book Chapter 29 - Connecting Agile UX With Agile Software Development*

Crear que el enfoque ágil es solo rapidez, es un error. Para [16], el objetivo principal de ser ágil es ser ligero y receptivo a los cambios.

Según su experiencia, a la hora de integrar ambas disciplinas, UX con Ágil, [16] sugiere:

- No adaptar UX como una religión a todos los proyectos, se debe usar cuando funcione, no siempre.

- Para la gestión, administración y control de las historias de usuario se utilizan herramientas como Jira, Trello que ayudan a priorizar las tareas.
- Se sugiere iniciar de manera temprana y ligera la fase de diseño.
- Enfatizar la colaboración con el equipo.
- Incluir representantes de clientes y usuarios.
- Ajustar las actividades UX con el enfoque ágil.
- Durante la fase inicial se va a comprender el trabajo de los usuarios, identificar los roles clave, modelar flujos de trabajo y actividades de la empresa y finalmente, identificar necesidades de los usuarios.

Sin embargo, las dificultades que se encontraron son:

- Sprint cortos; no hay tanto tiempo para contacto, diseño y evaluación del cliente.
- Falta de compromiso.

La ventaja de la entrega temprana de un diseño es la posibilidad de una reorganización y corrección de incidencias. Sin pruebas de regresión, el método ágil es poco más que un método de cascada incremental.

Además de sus desventajas mencionadas, también se encontró la falta de incentivo en la comunicación entre equipos de desarrollo y UX, tampoco sugiere el uso del flujo en paralelo.

### **2.2.17. Caso de Estudio: Desarrollo de una Aplicación Móvil para Android para la Medición del Nivel del Ruido Integrando Metodologías Ágiles y Técnicas de Usabilidad**

En la investigación [17], explica la necesidad que se enfrenta en la actualidad, de buscar métodos más efectivos en el proceso de desarrollo del software que integren métodos ágiles y técnicas de usabilidad. A ello responden con sugerencias para formar dicha integración:

- Trabajo inicial: Se realiza una parte del diseño al inicio del proyecto para dar un mayor entendimiento en el ciclo de vida del proyecto.
- Prototipos de baja fidelidad: Permite que el usuario entienda mejor con un bajo costo.
- Realizar pruebas entre iteraciones: Esto ayuda al refinamiento del sistema, reduce el trabajo y compromete más a los usuarios con el sistema.
- Trabajo paralelo de desarrolladores y diseñadores: tomando la delantera la parte de diseño e iteración seguido por el equipo de desarrollo.
- Los diseñadores deben integrarse al equipo: Para cumplir la autoorganización.
- Los usuarios finales deben estar involucrados en el proyecto.

Respecto al flujo a seguir, se sugiere:



- Diseño en niveles paralelos:
  - Diseño para la iteración actual o la siguiente.
  - Rediseño de los resultados de la iteración previa.
  - Visión global de diseño.
- Secuencia fase de diseño iterativo y fase de desarrollo iterativo: se realiza el diseño en múltiples iteraciones y la siguiente fase realiza la codificación, sin embargo, no hay bucle de retroalimentación.
- Inclusión de un *Product Owner* de usabilidad: Scrum plantea que el *Product Owner* mantenga la visión de UX en lugar de un *Product Backlog*.

En el sprint 0, las actividades que se realizarán son las que se muestran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Sprint *Backlog* del Sprint 0

Tarea	Tipo
Prototipo de la aplicación en papel	Funcionalidades
Evaluación heurística de aplicaciones de las aplicaciones existentes para detectar problemas	Usabilidad
Investigar comentarios de otras aplicaciones	Adquisición de conocimiento
Realizar prueba del prototipo con usuarios	Usabilidad
Codificar medición de decibeles	Trabajo técnico

Fuente: Elaboración propia

Estas actividades se llevarán a cabo con la ayuda de las siguientes pruebas:

- Ingenieros de Sistemas o Informática con experiencia en evaluaciones heurísticas.
- Dispositivo donde se realizará la evaluación.
- Se utilizan 5 evaluadores para detectar el 80% de los problemas.
- El objetivo de la prueba es identificar funcionalidades.
- Validación de Patrones de Diseño.
- Validación Final del Producto.

Después de ser aplicada la propuesta de integración, [17] comenta que, en conclusión, la aplicación de un sprint 0 ayudó a identificar y especificar las necesidades de los usuarios y sirve de base para el trabajo de los siguientes sprints. La evaluación heurística reforzó la idea de que era necesario realizar patrones de la plataforma. Trabajar en paralelo permitió mantener un estilo ágil y aplicar patrones de diseño ayudaron a dar una sensación de familiaridad.

Aunque la investigación abarca los pasos más importantes para realizar una buena integración, no menciona los detalles ni el orden en que se deben seguir las etapas.

### ***2.2.18. Perspective-based inspection to improve user experience aspects in SCRUM website's development***

El problema con el método ágil desde la vista de la UX para [18], es la falta de una etapa donde se definen las necesidades del usuario. La necesidad de conocer una buena UX, se ha convertido en un requisito esencial en el diseño de sistemas.

La presente investigación propone mantener la sinergia entre los procesos que se llevan a cabo en la empresa cuando se utiliza la UX y el flujo de scrum.

El objetivo de la UX es estudiar y conocer la perspectiva del usuario, sus necesidades y su alcance. El producto o servicio debe ser sencillo y fácil de usar. El usuario debe tener la seguridad de que el producto logró satisfacer sus necesidades. UX tiene en cuenta también las metas y objetivos empresariales del cliente. Y para lograr que los usuarios mejoren la calidad de interacción, percepciones y todo aquello que esté relacionado con el producto, se deben incluir disciplinas como marketing, diseño gráfico y diseño de interfaz.

La UX consta de siete principios según Peter Morville donde él los llama UX *Honeycomb*. En la investigación el autor utiliza tres (usable, útil, encontrable) de siete principios:

- Usable: el sistema debe ser sencillo y fácil de usar.
- Útil: el sistema debe ser útil y satisfacer las necesidades del usuario.
- Deseable: el diseño debe ser mínimo y directo.
- Encontrable: la información deseada debe ser fácil de encontrar.
- Accesible: diseño fácil de usar para clientes en general y clientes con discapacidades.
- Creíble: los productos y servicios deben ser dignos de confianza.
- Valioso: valor añadido al producto final para los usuarios.

Pasos para integrar UX y Scrum:

- Investigación con entrevistas al cliente y extracción de conclusiones.
- Describir la interacción de los usuarios con el sistema representado con un *storyboard*.
- Aplicar Experiencia de Usuario en los resultados obtenidos y se manifiesta en forma de *wireframe*.
- El *wireframe* validado se convierte en una maqueta con colores e ilustraciones.
- La maqueta se va al sprint *backlog*.
- El equipo de desarrollo evalúa el sprint *backlog*.

- El producto terminado pasa mediante una prueba y evaluación iterativa rápida (RITE).
- Se utilizará para las correcciones el principio *Honeycomb*, que incluye la usabilidad, utilidad y encontrabilidad.
- Después de la prueba los resultados van al siguiente sprint.

Aplicando los pasos anteriores se muestra una mejora del sistema anterior mostrado en la investigación dando como resultado un sistema con alta usabilidad, útil y encontrable.

### ***2.2.19. The Development of One Stop Service Online System based on User Experience Design and AGILE Method***

Según [19], las similitudes entre UX y Ágil, son:

- Comprensión, investigación y planificación del sprint.
- Boceto, diseño.
- Diseño, desarrollo.
- Implementación, prueba.
- Evaluación y revisión.

La UX es lo que siente una persona cuando interactúa con un sitio web, un software o una aplicación. UX responde al problema de la falta de uso del sistema porque recolecta los requisitos necesarios obtenidos del usuario. También proporciona sensaciones beneficiosas que mantienen a los clientes fieles al sistema. Una UX bien diseñada, alcanza hasta un 400% de satisfacción por parte del usuario, sin embargo, hoy sólo el 55% de las empresas realizan evaluaciones de UX.

El método ágil es un enfoque de desarrollo de software que se centra en las personas y los resultados. Se centra en la planificación adaptativa, la auto organización y los tiempos de entrega breves. Es flexible, rápida y busca la mejora continua de la calidad. Actualmente, se considera una metodología estándar de acuerdo a una encuesta realizada a desarrolladores y profesionales del área. Una investigación reciente, demostró que mejora la colaboración de los equipos en un 54%, aumenta el nivel de calidad del software en las organizaciones en un 52%, aumento de la satisfacción del cliente en un 49%, acorta el tiempo de comercialización en un 43% y reduce el costo de desarrollo en un 42%.

En el caso de UX, tenemos cinco conceptos clave:

- Entender la investigación.
- Esbozar.
- Diseñar.
- Implementar.
- Evaluar.

Para implementar UX, necesitamos:

- Estrategia.
- Alcance.
- Estructura.
- Esqueleto.
- Superficie.

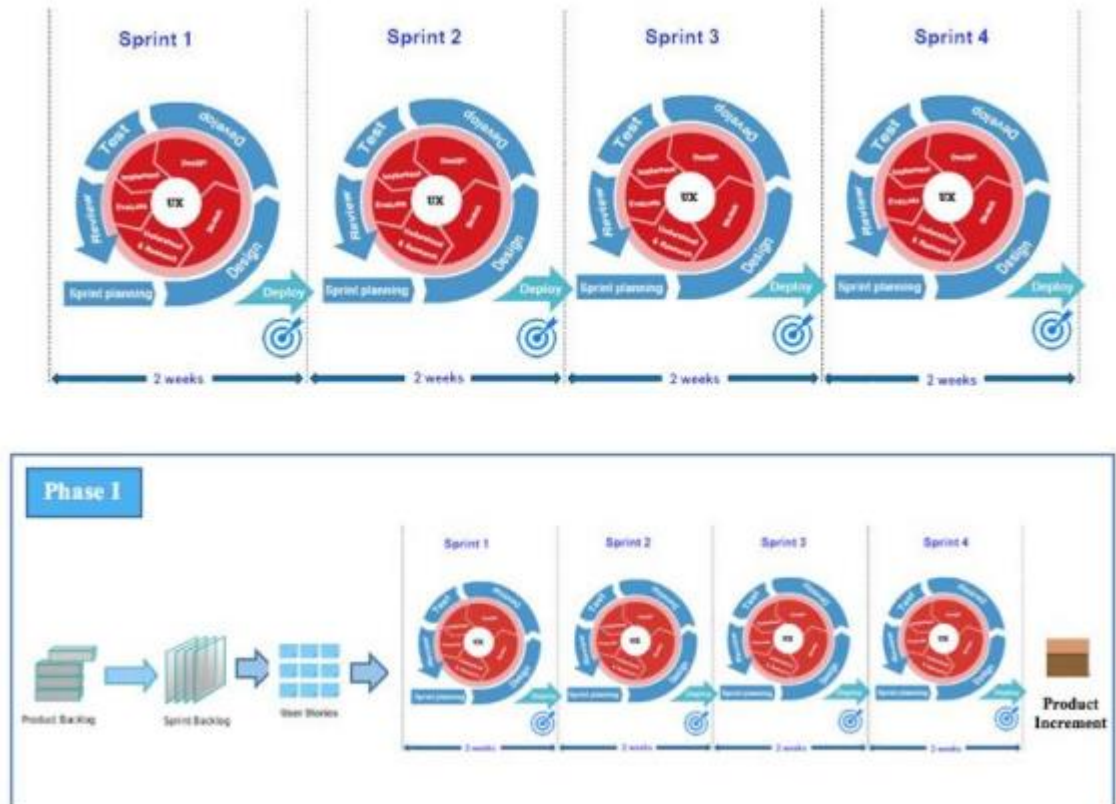


Figura 2.7: Metodología propuesta basada en UX y Ágil.  
Fuente: [21].

Descripción:

- En la primera ejecución se crean grupos con partes interesadas. Se realizan sesiones grupales y el investigador recopila información sobre las necesidades de los usuarios y debate sobre los objetivos del sistema, estrategia, alcance y estructura.
- El investigador categoriza los requisitos, los agrupa y luego se divide en sprints.
- En el sprint 2, el investigador usa el sprint *backlog* iniciando el proceso con historias de usuarios y realizando sprints en bucle.
- A continuación, el desarrollo de la codificación y luego probar el sistema con los usuarios, la salida va al incremento y despliegue para alimentar el siguiente sprint.

El periodo de cada sprint serán dos semanas.

El sistema basado en la UX y Método ágil, proporcionó un producto fácil de acceder, gestionar y comunicar, además de mejorar el apoyo y servicio. Además, el producto se volvió más eficaz.

Finalmente, la tabla 2.2. muestra el resumen de todas las metodologías analizadas.

Tabla 2.2. Tabla Resumen de metodologías analizadas

	Recomendaciones
User Experience Design Goes Agile in Lean Transformation -- A Case Study	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos de UX basados en historias de usuario.</li> <li>- Historias de usuario generan tareas para los equipos scrum.</li> <li>- Un solo equipo scrum es responsable del desarrollo UX.</li> <li>- Colaboración y comunicación entre diseñadores y el equipo de implementación.</li> <li>- Se entrega lo que el cliente necesitaba.</li> <li>- Establece reglas de decisión en la asignación de recursos.</li> <li>- Comunicación refuerza la visibilidad y el valor del objetivo.</li> </ul>
Integrating Agile and User-Centered Design: A Systematic Mapping and Review of Evaluation and Validation Studies of Agile-UX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye un Sprint 0 como investigación inicial del usuario.</li> <li>- Crea historias de usuario.</li> <li>- Usa equipos multidisciplinarios.</li> <li>- El diseño UX se realiza en paralelo al desarrollo ágil.</li> </ul>
The Prevalence of UX Design in Agile Development Processes in Industry	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crea historias de usuario.</li> <li>- Usa equipos multidisciplinarios.</li> </ul>
The Evolution of Agile UXD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantiene una comunicación constante.</li> </ul>
The Importance of Identity and Vision to User Experience Designers on Agile Projects	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja UX antes de los ciclos de desarrollo.</li> <li>- Iteración 0 puede usarse para modelar el alto nivel y definir una estrategia.</li> <li>- Uso de herramientas ágiles.</li> <li>- Consigna tareas paralelas (Diseño Centrado en el Usuario, desarrollo).</li> <li>- Uso de tarjetas en un tablero: historias de usuario.</li> <li>- Flexibilidad por ambos equipos.</li> <li>- Mantiene al usuario final en el proceso de diseño.</li> </ul>
A Conceptual Model of User Experience in Scrum Practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignación de trabajo paralelo (diseño y desarrollo).</li> <li>- Uso de sprint 0 para el equipo de UX.</li> <li>- Uso de historias de usuario.</li> <li>- Miembros de ambos equipos deben comunicarse regularmente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantiene tres especialistas durante todos los sprints: UX, Desarrollador, y un Tester de Cooperación.</li> <li>- Equipo conformado por: un diseñador UX, un investigador UX, desarrolladores UX, Scrum Master, Aseguradores de Calidad y <i>Product Owner</i>.</li> <li>- Creación del <i>backlog</i>.</li> </ul>
Towards a Framework That Promotes Integration Between the UX Design and SCRUM, Aligned to CMMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico y planificación del proceso de evolución del siguiente ciclo.</li> <li>- Resumen de lecciones aprendidas.</li> <li>- Revisa la calidad del proceso resultante.</li> <li>- Realiza mejoras del ciclo anterior.</li> <li>- Infraestructura de herramientas humanas y financieras.</li> </ul>
Job Tracking and Assessment System Design and Implementation with UI/UX and Agile Methodology	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopilan requisitos de usuario.</li> <li>- Bocetan diseños de interfaz.</li> <li>- Generan y prueban prototipos</li> </ul>
Two Case Studies of User Experience Design and Agile Development	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crean diseños iniciales.</li> <li>- Las características se guardan en un <i>backlog</i>.</li> <li>- Uso de Sprint 0.</li> <li>- Comunicación entre ambos equipos.</li> </ul>
AGILEUX Model: Towards a Reference Model on Integrating UX in Developing Software Using Agile Methodologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Involucran al usuario.</li> <li>- Uso de sprint 0 o dos sprints con anticipación.</li> <li>- Comunicación entre ambos equipos, físicamente cerca.</li> <li>- Realizan pruebas constantes al usuario.</li> </ul>
Agile UX: Integrating good UX development practices in Agile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de Sprint 0.</li> <li>- Uso de historias de usuario, prototipos y casos de uso.</li> <li>- Realizan pruebas de UX</li> </ul>
Coordination support for integrating user centered design in distributed agile projects	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de sprint 0.</li> <li>- Diseño en Paralelo.</li> </ul>
Adapting Lightweight User-Centered Design with the Scrum-Based Development Process	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de historias de usuario.</li> </ul>
Integrating user-centered design practices into agile Web development: A case study	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza pruebas de usabilidad.</li> <li>- Documenta los hallazgos de investigación UX.</li> <li>- Uso de sprint 0.</li> <li>- Trabajo en paralelo con los equipos de UX y desarrolladores.</li> <li>- El equipo de UX va un paso adelante del equipo desarrollador</li> </ul>
Integrating a SCRUM-Based Process with Human Centred Design:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza actividades de investigación previas.</li> <li>- Uso de historias de usuario y creación de prototipos.</li> <li>- Realiza pruebas de usuario.</li> </ul>

An Experience from an Action Research Study	- Inicia con un sprint por delante del equipo de desarrollo.
The UX Book Chapter 29 - Connecting Agile UX With Agile Software Development	- Usa UX ágil cuando funcione, no siempre. - Uso de historias de usuario. - Uso temprano del diseño. - Comunicación entre ambos equipos. - Ajusta las actividades UX con el enfoque ágil.
Caso de Estudio: Desarrollo de una Aplicación Móvil para Android para la Medición del Nivel del Ruido Integrando Metodologías Ágiles y Técnicas de Usabilidad	- Uso del sprint 0. - Uso de prototipos de baja fidelidad. - Realiza pruebas entre iteraciones. - Trabajo paralelo de desarrolladores y diseñadores. - Involucra a los usuarios finales. - Inclusión de un <i>Product Owner</i> .
Perspective-based inspection to improve user experience aspects in SCRUM website's development	- Investigación al cliente. - Resultados obtenidos en forma de <i>wireframe</i> . - <i>Backlog</i> con <i>wireframes</i> .
The Development of One Stop Service Online System based on User Experience Design and AGILE Method	- Investigación al usuario. - Agrupación de resultados. - Uso de historias de usuarios. - Desarrollo de la codificación.

Fuente: Elaboración propia

### 2.3. Fundamentos teóricos

Para comprender el modelo propuesto, es vital conocer las bases teóricas y conceptos en los que está basado. Para ello, se debe conocer los orígenes de ambos temas; Scrum y UX.

En cuanto a Scrum, nos remontamos a su origen, el Manifiesto ágil, en donde se tomaron principios que constituirán a las metodologías ágiles. A continuación, la definición puntual de Scrum, así como los roles que lo componen, los artefactos y los eventos.

Mientras que, por el lado de la UX, tenemos todo lo relacionado al tema, desde las necesidades del usuario, el diseño visual y entrega al usuario, según Garrett [21].

#### 2.3.1. Manifiesto Ágil

En febrero del 2001, diecisiete expertos, convocados por Kent Beck (uno de los creadores de la metodología Extreme Programming), se reúnen para plantear el “Métodos Ágiles”. Este manifiesto fue firmado por Kent Beck, Mike Beedle, Martin Fowler, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn, James Grenning, Robert C. Martin, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Jon Kern, Brian Marick, Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Dave Thomas, Ron Jeffries y Ward Cunningham.

Valores del Manifiesto Ágil:

1. Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas:

Considerado el postulado más importante del manifiesto, esto implica: dar importancia a las personas y a sus interacciones, acortar la distancia entre las personas y tomar en cuenta la motivación de las personas y del equipo.

2. Software que funciona sobre documentación exhaustiva:

Indicar si funciona o no funciona. En este punto recalca la importancia de entregables tangibles, esto permitirá recibir retroalimentación de manera temprana e ir trabajando en ello. También recalca la documentación sólo lo importante, considera que la documentación innecesaria puede disminuir la interacción de unos con otros.

3. Colaboración con el cliente sobre negociación de contratos

Establecer la comunicación entre el equipo y el cliente. Debe haber colaboración y confianza antes de iniciar una negociación y una vez realizada la comunicación, hablar de negociación, acuerdos y promesas. Esta unión ayudará a dar soluciones más creativas en equipo.

4. Responder al cambio sobre seguimiento a un plan

Ajustar a los cambios en cualquier etapa del proyecto. Es importante aprender de las experiencias e iterar constantemente. Se sugiere no seguir un plan estricto, sino ser flexible.

#### Los 12 principios del manifiesto ágil

- a. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- b. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- c. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- d. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- e. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiar en la ejecución del trabajo.
- f. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- g. El software funcionando es la medida principal de progreso.
- h. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- i. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.



- j. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- k. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos organizados por sí mismos.
- l. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia [16][22].

### 2.3.2. Scrum

Modelo definido por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi en el año 1986 después de analizar cómo es que se desarrollan los productos de empresas de manufactura tecnológica. Aunque esta forma de trabajo nació en empresas de productos tecnológicos, se podía aplicar a proyectos inestables que necesitan de rapidez y flexibilidad, como lo son los sistemas de software.

Fue hasta 1995 que en la conferencia Object-Oriented Programming Systems & Applications (OOPSLA) se presentó “Scrum Development Process”, un conjunto de reglas para el desarrollo de software. Propuesto por Ken Schwaber y Jeff Sutherland.

SCRUM, es una de las metodologías ágiles más populares y más usadas en la actualidad. Es un enfoque para realizar productos y servicios basados en un flujo iterativo. Se inicia creando una lista de características prioritarias para desarrollar el producto [6]. Su principal ventaja está asociada con la planificación y gestión de proyectos [11].

Scrum se encuentra formado por:

#### A. Roles

- a. *Product Owner*: Es el nexo o portavoz del cliente y es responsable de gestionar el *Product Backlog*. Hace que el equipo construya lo más importante del *Product Backlog* para los clientes.

Características:

- Toma nota de las decisiones del cliente y las prioriza.
- Sólo puede existir un *Product Owner*.
- Conoce el plan del producto y sus posibilidades.
- Debe conocer perfectamente el entorno de negocio del cliente.
- Escribe las historias de usuario de manera clara.
- Debe ser parte del equipo y estar dedicado al proyecto enteramente.
- Debe tener comunicación constante con el equipo.
- Estar presente en todas las reuniones, planeación, refinamiento.
- Al tener contacto con el cliente, define qué es lo que no va a entrar en el proyecto.

Es el *Product Owner* quien definirá el alcance y la importancia del proyecto.

- b. Scrum Master: Es un facilitador para el equipo, hace todo lo posible para solucionar los impedimentos del equipo.

Características:

- Revisión y validación del *Product Backlog*.
  - Configura y mantiene una mejora continua de las prácticas de scrum
  - Detecta los obstáculos dentro del equipo para solucionarlo juntos, pueden ser dudas de proyectos o problemas entre miembros del equipo.
  - Motiva al equipo para generar mayores resultados.
  - Provee de asesoría y formación tanto al equipo scrum como al *Product Owner*.
  - Conoce muy bien cómo funciona el scrum.
  - Debe haber solo un Scrum Master por equipo.
- c. Equipo scrum: grupo o grupos de trabajo que desarrolla el producto: Conformados por un grupo de 3 a 9 personas, sin contar Scrum Master y al *Product Owner*.

Características

- Equipo multidisciplinario, que sean capaces de realizar cualquier tarea acordada del sprint.
- Organizado, que haya confianza entre todos los miembros del equipo.
- Todos los miembros deben participar en las decisiones.

## B. Artefactos

- a. *Product Backlog*: Es la lista de todos los requisitos del cliente. Esta lista debe ir evolucionando a lo largo del proyecto. Esta lista se mantiene en forma ordenada de acuerdo a la prioridad y determinan las actividades de desarrollo inmediato. También debe tener una pre estimación.
- b. *Sprint Backlog*: Lista de tareas que se realizan durante un sprint. Esta lista descompone las historias de usuario en tamaños adecuados para realizar diariamente y así dar seguimiento.

En esta lista, las tareas deben ser identificadas en equipo y las tareas extensas deben partirse en varias. Lo recomendable es que las tareas puedan estar al alcance de todo el equipo como un tablero en una pared.

- c. Incremento: Es el resultado de las tareas realizadas desde una entrega a otra. Esta entrega debe ser funcional, para esto debe haber sido terminada y probada.

## C. Eventos

- a. Sprint: Es el periodo en el que sucede el incremento, su duración máxima es de 4 semanas. Algunos autores recomiendan considerar el sprint como el contenedor de todos los eventos: planificación del sprint, *daily scrum*, revisión del sprint y retrospectiva.

- b. Planificación del Sprint: Reuniones en las que se determina por prioridad y necesidades, las tareas que se realizarán en el siguiente sprint. Está dirigido por el Scrum Master y es obligatorio que asista el *Product Owner* y el Equipo Scrum.

Su duración máxima debe ser de un día. El *Product Owner* explica a detalle las historias de usuario con mayor prioridad y dará detalles para comprender el trabajo del sprint.

El Equipo Scrum detalla cada tarea y cuánto esfuerzo requiere cada una, aquí ya se consideran algunos elementos del diseño y la arquitectura.

La reunión debe ser antes de cada sprint.

- c. *Daily*: Reuniones diarias con una duración de 15 minutos máximos. En esta reunión cada miembro del equipo de desarrollo comenta lo que se logró el día anterior, lo que se hará al día siguiente y los problemas o impedimentos que encontraron.
- d. Revisión del Sprint: Reunión que se realiza cuando se finaliza el sprint. Su duración máxima es de 4 horas con el objetivo de revisar el incremento.

Es el *Product Owner* quien revisa si las tareas fueron cumplidas satisfactoriamente. Se realiza la retroalimentación para el *Product Owner*.

- e. La Retrospectiva: Reunión intermedia, se realiza finalizada la revisión de cada sprint y antes de la reunión de planificación del siguiente sprint.

Tiempo recomendado de 3 horas. Esta reunión sirve para hacer un análisis de lo que fue funcionando bien, identificar fortalezas y detectar los puntos débiles. Esta reunión es para plantear estrategias y generar un plan para la mejora continua [16][17][23][24][25][26].

### 2.3.3. Experiencia de Usuario

El estándar internacional sobre ergonomía de la interacción del sistema humano: ISO 9241-210, define la UX como: “Las percepciones y respuestas del usuario que resultan del uso o uso anticipado de un producto, sistema o servicio”. Donde las percepciones incluyen emociones, creencias, preferencias, comodidad, comportamientos y logros de los usuarios que ocurren antes, durante y después del uso [27].

También hace referencia a la usabilidad como “el grado en que un sistema, producto o servicio puede ser utilizado por determinados usuarios para alcanzar determinados objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado” [27].

Donald Norman lo define como la calidad de la experiencia que tiene una persona cuando interactúa con un diseño específico [28][29].

En la Revista UXMag, describe los múltiples roles del profesional de UX como:

- Investigador de usuarios (*User Researcher*).
- Probador de usabilidad (*Usability Tester*).
- Analista de datos (*Data analyst*).
- Arquitecto de información (*Information Architect*).
- Diseñador de UI (*UI Designer*).
- Diseñador senior de UX (*Senior UX Designer*), responsable del proceso general del trabajo de UX [30].

Da Silva y col. entrevistó a profesionales de UX que trabajan en un marco ágil. Descubrieron que la profesión de UX estaba dividida en tres roles diferentes:

- Diseñador de UX: responsable de comprender a los usuarios.
- Diseñador de interacción: responsable del diseño y evaluación de las interacciones con el producto.
- Desarrollador de UI: responsable de la GUI y los elementos gráficos.

Unger & Chandler tienen tres roles UX diferentes:

- Responsable de la investigación.
- Responsable para la GUI.
- Responsable de la arquitectura de la información.

Hartson y Pyla describen los roles como:

- Investigador de usuarios.
- Diseñador de interacción.
- Analista de usabilidad.
- Gerente de UX [30].

Diseño de UX, garantiza que los objetivos y necesidades de los usuarios finales sean el foco de desarrollo del producto [4].

Jesse James Garrett, considera que la UX debe tener en cuenta todas las posibilidades de cada acción que el usuario pueda realizar y comprender las expectativas del usuario en cada paso del proceso. Es Garrett quien establece un modelo inicial de las consideraciones claves involucradas en la UX:

#### 1. Necesidades del usuario, objetivos del sitio

Dedicar tiempo para investigar las necesidades del usuario, debido a la dificultad, sobre todo porque los usuarios son diversos. Para esto los usuarios en segmentos pequeños con ciertas características claves en común. Algunos investigadores suelen dividirlos en criterios demográficos: género, edad, nivel educativo, estado civil, ingresos. Esto ayuda a descubrir la manera en que los usuarios ven las cosas desde su perspectiva [21].

*User Research*

Para comprender lo que el usuario necesita, se debe investigar quienes son, las herramientas para ello, son: encuestas, entrevistas, *focus group*. Las herramientas para comprender la interacción que se lleva a cabo con el producto son: pruebas de usabilidad, estudios de campo, *card sorting*.

*User research* o investigación de usuario, se puede aplicar en tres etapas:

- a. Investigación previa al diseño del producto: poseer información previa, permite evaluar y predecir el éxito del producto, además se recopila toda la información necesaria para comprender el comportamiento del usuario. Ejemplo de herramienta: *Card Sorting*.
- b. Investigación durante el diseño: realizar pequeñas pruebas con los usuarios para analizar su comportamiento frente a los primeros diseños. Se valida al usuario para poder obtener resultados que mejoren la eficiencia. Ejemplo de herramienta: *Eyetracking*, *PURE*.
- c. Investigación con el producto real: pruebas que el usuario realiza cuando el producto se encuentra operable y recoge datos de la experiencia real, es necesario entender que es igual de importante porque el producto no deja de evolucionar. Ejemplo de herramienta: *A/B testing*.

Aquí algunas de las herramientas y materiales:

#### Entrevistas

Técnica fundamental y la más usada en el campo. Ayudan a comprender la estructura esencial de la organización y el proceso de varios aspectos de su proyecto. Para poder realizar esta prueba se requiere de habilidades sociales básicas y práctica. Se considera una entrevista exitosa cuando es una interacción cómoda para los involucrados y haya recopilación de respuestas a todas las preguntas.

#### Pruebas de Usabilidad

Son pruebas que se realizan al usuario mientras este utiliza un prototipo para probar ciertas tareas. Esto permite detectar cualquier problema y resolverlo lo más antes posible y evitar sufrimiento innecesario. Según Nielsen, la usabilidad se compone de: capacidad de aprendizaje (facilidad para realizar tareas), eficiencia (rapidez para realizar tareas), memorabilidad (facilidad de recordar la estructura), errores (facilidad para recuperarse de un error) y satisfacción (diseño agradable).

#### Investigación Contextual

Investigación que consiste en observar al usuario y su comportamiento en el contexto real, esto ayuda a comprender detalles que quizás no se registró en una entrevista.

## Focus Group

Son personas fortuitas que discuten sobre cómo les hace sentir distintas marcas, guiados por un moderador. Aunque es probable que los participantes no enseñen ciertos comportamientos por beneficio de quienes los rodean.

## PURE

EL método PURE se intenta proporcionar una puntuación que represente qué tan buena sería la experiencia para un objetivo específico y bien definido. Además, permite que las calificaciones se usen legítimamente para fines de comparación. PURE se centra principalmente en la facilidad de uso. Esta prueba consiste en categorizar las tareas de tres maneras, la primera (1-verde), cuando la tarea es fácil de desarrollar. La segunda (2-amarillo), cuando la tarea requiere de cierto esfuerzo para ser completada con éxito. La tercera (3-rojo), cuando la tarea es difícil y corre riesgo de fallar o abandonarla. El resultado de todas las tareas calificadas se suma y el color que se le asigna a la tarea, sería el de mayor dificultad de todos los obtenidos (el de peor calificación en la tarea).

## *Card Sorting*

Con las tarjetas de *Card Sorting*, se puede observar el desempeño de los usuarios. Se le entrega un grupo de tarjetas al usuario, con nombres escritos y se les pide que las organicen. Elicita estructura semántica del usuario. Son pequeñas tarjetas de papel en las que está escrito la funcionalidad del producto o secciones del contenido del sistema o aplicación. *Card Sorting* Abierto da la libertad de nombrar y agrupar las tarjetas, esto ayuda a la toma de decisiones. *Card Sorting* Cerrado limita al usuario a ubicar cada concepto en el lugar al que pertenece, ayuda a evaluar las decisiones tomadas.

## Análisis Heurístico

Es un análisis cualitativo que mide la usabilidad basada en la experiencia. Nielsen, padrino de la usabilidad, estableció en la década de 1990 diez heurísticas:

- Visibilidad (información adecuada)
- Coincidencia entre el sistema y el mundo real (lenguaje familiar)
- Control y libertad del usuario (salidas de emergencia, deshacer rehacer)
- Coherencia y estándares (si se ve igual, se comporta igual)
- Prevención de errores (evitar error)
- Reconocimiento de lugar (fácil de encontrar, sin obligación a recordar)
- Flexibilidad y eficiencia (atajos para usuarios expertos)
- Diseño estético y minimalista (sin información irrelevante)
- Recuperación de errores (mensaje de alerta, de error)
- Ayuda y documentación (el sistema debe usarse sin ayuda, pero igual debe estar disponible) [29].

### *Eye-Tracking* o Registro Visual

Es el seguimiento ocular que rastrea cuánto tiempo y en qué dirección el usuario interactuó con el producto. Esta herramienta es útil porque revela información que el usuario no comparte voluntariamente.

### *A/B testing*

Es el desarrollo de dos opciones de la plataforma y ponerla a prueba para ver cuál es la que obtiene una mejor respuesta del usuario.

### Etnografía

Es un conjunto de métodos cualitativos para comprender la mentalidad y comportamiento del grupo al que se observa. Para ello tenemos las cuatro D: *deep dive* (o bucear profundo, es conocer a profundidad un número pequeño), *daily life* (o vida diaria, es observar, entrar en un escenario del usuario donde las cosas se compliquen o se vuelven impredecibles), *data analysis* (o análisis de datos, es recopilar las observaciones, documentarlas y descubrir qué significan) [12][31][32][33].

## 2. Especificaciones funcionales y requerimiento del contenido

### Requerimiento

Necesidad del usuario que puede ser extraída con métodos vistos en el punto anterior. Se divide en tres categorías:

- a. Las cosas que el usuario dice que quiere.
- b. Las cosas que el usuario dice que quiere, pero no es lo que quiere realmente.
- c. Las cosas que el usuario no sabe que quiere.

El inicio del diseño del contenido puede resultar complejo para los expertos en el área por lo que se necesita de conceptos estudiados en la sección anterior.

### Especificaciones Funcionales

El uso de documentación no resuelve los problemas, en caso de que sea detallada y extensa, puede causar fatiga y retraso. El uso correcto conlleva solo requerimientos que necesitan definición que eviten confusiones en el diseño y desarrollo, es decir, lo más ligero posible.

### Requisito de Contenido

Conjunto de elementos (imágenes, audio, texto) que cumplen con un requisito. Las características de estos contenidos influyen en la UX: tamaño de cada función, palabras escogidas, píxeles de las imágenes. Conocer esto, ayuda a la toma de mejores decisiones.

### 3. Diseño de la interacción, Arquitectura de la Información

#### a. Diseño de la Interacción

Describe el comportamiento del usuario y define cómo se adaptará y responderá el sistema a tal comportamiento. Es la respuesta a la petición o acción del usuario.

#### b. Arquitectura de la Información

##### Definición

La arquitectura de la Información apareció por primera vez en 1975 y fue Richard Saul Wurman quien lo definió como “el estudio de la organización de la información con el objetivo de permitir al usuario encontrar su vía de navegación hacia el conocimiento y la comprensión de la información”.

Según Luis Rosenfeld y Peter Morville (2006), es el arte y la ciencia de estructurar y clasificar sitios web e intranets con el fin de ayudar a los usuarios a encontrar y manejar la información.

Montes de Oca (2004) indica que es la disciplina encargada de elementos formales y de contenido que integran un sitio web. El diseño y el contenido informativo debe tener la calidad para lograr la plena satisfacción de los usuarios [35].

La arquitectura de la información posee dos objetivos claros:

- A. La recuperación de la información es importante porque facilita al usuario llegar al contenido. Esto posibilita al usuario a encontrar la información, diseño y definición de índices.
- B. Ayuda al usuario a encontrar los elementos de la información, esto es conocido como “findability”. Encontrabilidad o visibilidad [34].

Beneficios:

- Reducción del costo de búsqueda de información.
- Facilidad de integración de los sistemas, datos e información.
- Facilidad en la gestión de información.
- Facilidad en la comprensión del negocio.
- Establece un vocabulario estandarizado.
- Ayuda a identificar la redundancia de datos y duplicidad de procesos.

Fases de la metodología de la Arquitectura de Información

- A. Fase de análisis: Establecido por Morville y Rosenfeld en 2006, considerado como los tres pilares más importantes de la Arquitectura de la Información.



- a. Análisis de contexto:
    - i. Análisis de *background*: Describir los objetivos del negocio, cultura y política.
    - ii. Presentaciones y reuniones: Compartir y definir las responsabilidades.
    - iii. Entrevistas a los involucrados
    - iv. Análisis tecnológico: describir los diferentes soportes en los que se desarrollará el producto, diferentes escenarios en donde se realizará el objetivo. También identificar herramientas y equipos a los que se tiene acceso para desarrollar el producto software.
  - b. Análisis de contenido:
    - i. Evaluación Heurística: Por parte de un especialista, examinar de forma crítica la web existente (organización, etiquetado, navegación y búsqueda), para detectar problemas arquitectónicos y dar soluciones.
    - ii. Análisis de contenidos: Revisión del contenido y análisis del metadato.
    - iii. Mapas de contenido.
    - iv. *Benchmarking*
  - c. Análisis de usuarios:
    - i. Métodos participativos: Son usuarios que participan y tienen conocimiento de que están siendo estudiados. Para ello, se usan estrategias como cuestionarios, grupos de discusión, entrevistas, *card sorting*, *eyetrack*.
    - ii. Métodos no participativos: Son usuarios que participan sin saber que están siendo evaluados. Se puede utilizar herramientas como Software estadístico (para saber cuántas veces ha visitado la página, que enlaces ha activado, y si completó las tareas o abandonó), *A/B testing*.
- B. Fase diseño:
- a. Inventario de contenido: Integración de páginas y documentos concretos en la arquitectura del sitio web.
  - b. Modelo de contenido: Documento que contiene un conjunto de elementos que conforman cada tipo de unidad.
  - c. Representación de vocabulario: Términos que conforman el vocabulario, esto ayuda a la gestión de términos.
  - d. Prototipado: Crear y diseñar una serie de diagramas que estructurarán el sitio web. Se pueden usar los *wireframes*.
  - e. Evaluación: Poner a prueba el prototipo frente a los usuarios.
- C. Fase de implantación:
- a. Comunicación de la Propuesta: Se presenta, discute y adapta la propuesta en versiones.

- b. Desarrollo del sitio: Se incorpora el resultado a la versión final en HTML para ser presentada a los usuarios finales.
- c. Guías de estilo: Documento donde se recogen los aspectos relacionados con la arquitectura para mantener, a futuro, versiones que se puedan utilizar y que garanticen el funcionamiento.

## Anatomía (componentes) de la arquitectura de la información

### A. Sistemas de Organización

Categorización de la información en diferentes formas, esto permite organizar un ecosistema de información. Está segmentado por los siguientes tipos:

- a. Esquemas
  - i. Exactos: que tiene una sola interpretación, como alfabéticos (diccionarios, directorios), cronológicos (revistas, periódicos), geográficos (agencias, sucursales).
  - ii. Ambiguos: tema (portales, tiendas), tarea, audiencia, metáfora, híbrido
- b. Estructuras
  - i. Estructura jerárquica.
  - ii. Basada en registros.
  - iii. Estructura hipertextual.
  - iv. Estructura secuencial.
  - v. Estructura en tabla.

### B. Sistemas de Navegación:

Permite opciones para ir de un lado a otro, ir a páginas anteriores o ir a otras secciones. Sus tipos son:

- a. Sistemas básicos:
  - i. Sistemas integrados: sistemas constantes (o globales, suelen ser una barra de navegación horizontal en la parte superior), sistemas locales (suelen ser barra de navegación vertical), sistemas contextuales (suelen ser enlaces o hipervínculos).
  - ii. Sistemas complementarios: mapa del sitio, índices, guías
- b. Sistemas no básicos
  - i. Sistemas de personalización: se diseñan en función de los que quiere el usuario, recogiendo y ofreciendo información que utiliza normalmente el usuario.
  - ii. Sistemas de navegación visual: estructuras arquitectónicas que permiten la exploración utilizando recursos icónicos o visuales.

iii. Sistemas de navegación social.

C. Sistema de Búsqueda:

Permiten encontrar información rápidamente

- a. Sistemas reactivos: sistemas que reaccionan frente a las demandas de información del usuario.
- b. Sistemas proactivos: facilitan la localización de la información, lanza o empuja la información al usuario.

D. Sistema de Etiquetado:

Permite identificar las relaciones entre contenidos y facilita el tránsito asistido por las diferentes secciones.

- a. Formato icónico: utiliza imágenes e íconos
- b. Formato textual: utiliza unidades lingüísticas como títulos y términos [35].

4. Diseño de la interfaz, diseño de la navegación, diseño de la información

Diseño de Interfaz

Escoger elementos adecuados para que las tareas que intenta realizar el usuario sea fáciles y entendibles. En otras palabras, implica la interconexión entre usuario, computadora y cultura [36].

Diseño de Navegación

Diseño de Información: es la manera en cómo se mostrará la información de la mejor manera que el usuario pueda entender con facilidad.

La elaboración conjunta del diseño de información y el diseño de navegación resulta sumamente importante porque ayuda al usuario a saber dónde se encuentra y adónde puede ir. La unión de estos tres elementos forma el esqueleto unificado de la página en la que se trabaja.

Etapas del diseño:

A. *Sketches*

- a. Son bocetos iniciales realizados con papel y lápiz. Este paso es importante porque ayudará a delimitar la posición de los elementos y materializar la idea. Una ventaja significativa es su bajo costo de producción, esto permite recibir y realizar cambios.

B. *Wireframe*

- a. O prototipo de baja fidelidad según algunos autores, es la estructura que tiene como principal objetivo la organización del espacio, el contenido y el comportamiento. El *wireframe* implementa la Arquitectura de Información con el Diseño Visual. En esta etapa se le da mayor detalle

al diseño (aunque a blanco, negro y escala de grises) previamente realizado teniendo como prioridad el que hace y no el cómo se ve.

#### C. *Mockup*

- a. O prototipo de media fidelidad, es la aplicación de mayor detalle de un *wireframe*, es un medio de representación más cercano y real al producto. En esta etapa ya podemos apreciar detalles como la tipografía, ubicación de elementos, paleta de colores, imágenes, íconos. Aunque a veces se confunde con los prototipos, estos se diferencian en que un mockup es estático, es decir, funciona como guía más no posee funcionalidad con la que se pueda interactuar.
- b. Entre las ventajas de su diseño, podemos ver la comunicación que se tiene no solo con el cliente, sino con el desarrollador, quien podrá saber, con más precisión, cómo es que tomará forma el sistema. Además, ayudará a dar una idea un poco más precisa del presupuesto.

#### D. Prototipo

- a. O diseño de alta fidelidad, es una versión evolucionada del mockup en la que se tiene una simulación del sistema. En este modelo, está involucrados los elementos del mockup, Sistema de Navegación y es posible apreciar la UX.
- b. En el prototipo se podrá navegar simulando el sistema que se desarrollará, esto permite realizar pruebas y cambios de manera temprana evitando costos. Facilita las pruebas de usabilidad que se realizará a los usuarios [28][32][36][37][38][39].

### 5. Diseño visual o diseño sensorial

El contraste es una herramienta muy importante que ayuda al usuario a entender qué es lo primero que debe notar, ayuda a la asociación de los elementos. La principal función es llamar la atención del usuario a algún elemento en particular.

La uniformidad es mantener iguales a los componentes que cumplen con la misma función. Esto permite combinarlos según sea necesario.

La paleta de color es útil para diferenciar elementos de acuerdo a función y contexto.

La tipografía en una interfaz debe ser cuidadosa, con mucho texto el usuario puede cansar su vista más rápido,

El diseño de composición, muestra como todas las partes mencionadas se unen y forman una estructura en la que se muestra si es necesario algún cambio [21].

#### Usabilidad

En palabras de Jakob Nielsen, la usabilidad es un atributo de calidad que evalúa la facilidad de uso de las interfaces de usuario.

Componentes:

- A. Aprendizaje: facilidad de los usuarios para realizar tareas la primera vez que entran en contacto con el diseño.
- B. Eficiencia: aprendido el diseño, es la rapidez con la que se realizan las tareas.
- C. Memorabilidad: facilidad de recordar el diseño pasado tiempo de no usarlo.
- D. Errores: facilidad de corregir errores que comete el usuario.
- E. Satisfacción: diseño placentero [32][33][37][40].

Según Nielsen, los principios de la Usabilidad son:

- 1) Visibilidad del estado del sistema: mantener informado al usuario de lo que está sucediendo y dónde se encuentra.
- 2) Coincidencia entre el sistema y el mundo real: el lenguaje usado debe ser el mismo del usuario, palabras, frases y conceptos.
- 3) Ceder el control y la libertad al usuario: brindar la opción de “salida de emergencia”, un “deshacer” y “rehacer”.
- 4) Coherencia y estándares: mantener palabras, situaciones o acciones, que realicen la misma función en toda la plataforma o productos existentes.
- 5) Prevención de errores: antes de nuevos mensajes de error, es mejor prever el problema, evitando opciones propensas al error y mensajes de confirmación.
- 6) Reconocer en lugar de recordar: evitando sobrecarga de objetos, acciones y opciones. Las instrucciones deben ser visibles y recuperables.
- 7) Flexibilidad y eficiencia: el sistema debe ser rápido para usuarios entre nuevos y expertos, debe permitir personalizaciones.
- 8) Diseño estético y minimalista: Eliminar la información innecesaria la concentración disminuye con muchos elementos.
- 9) Ayudar al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: mensajes de error claros y sencillos, dar solución útil para reparar el error.
- 10) Ayuda y documentación: el sistema no debe requerir de documentación, si necesita, debe ser fácil de buscar y el resultado de acuerdo a la búsqueda [32][40][41].

Leyes de la Experiencia de Usuario

- A. Ley de Hick: A mayores opciones, mayor el tiempo que tarda el usuario en tomar una decisión [32][41].
- B. Ley de Fitts: El tiempo que tarda el usuario en llegar a un objeto es proporcional a la distancia y a su tamaño [32][41].
- C. Ley de Jakob: El usuario prefiere que un sitio funcione de manera similar a los que ya conoce, para que se entienda y puedan asociar [42].
- D. Ley de Miller: Las personas recuerdan hasta siete elementos, dos más o dos menos [42].
- E. Efecto Von Restorff: o efecto de aislamiento, indica que cuando hay objetos similares, el diferente del resto será el más recordado [42].
- F. Efecto Zeigarnik: Las tareas que no llegaron a completarse son mejor recordadas que las que se culminaron [42].

- G. Ley de Parkinson: La duración de una tarea es proporcional al tiempo asignado, mayor tiempo asignado al usuario para realizar una tarea, más tardará en hacerla y a menor tiempo tenga, menos tiempo tardará en hacerla [12][42].
- H. Ley de Tesler: o ley de conservación de la complejidad, afirma que cualquier sistema tiene un límite en complejidad que no puede ser reducido.

Un estudio del *Design Management Institute* determinó que las empresas impulsadas por UX encontraron una ventaja significativa al centrarse en el usuario como primer paso de desarrollo del producto, creando una cultura UX. Empresas como Apple, Coca-Cola, Ford, IBM, Intuit, Procter & Gamble, Starbucks, Walt Disney y Nike [20][29][43].

En el 2002 estos dos procesos funcionaban por separado, hoy en día para poder tener un producto de calidad necesitamos comprender que el usuario debe ser parte del proceso [4].

## Capítulo III – Metodología de Investigación

En este capítulo se explica la metodología aplicada para el desarrollo del presente trabajo de investigación, el flujo puede verse en la Figura 3.1.

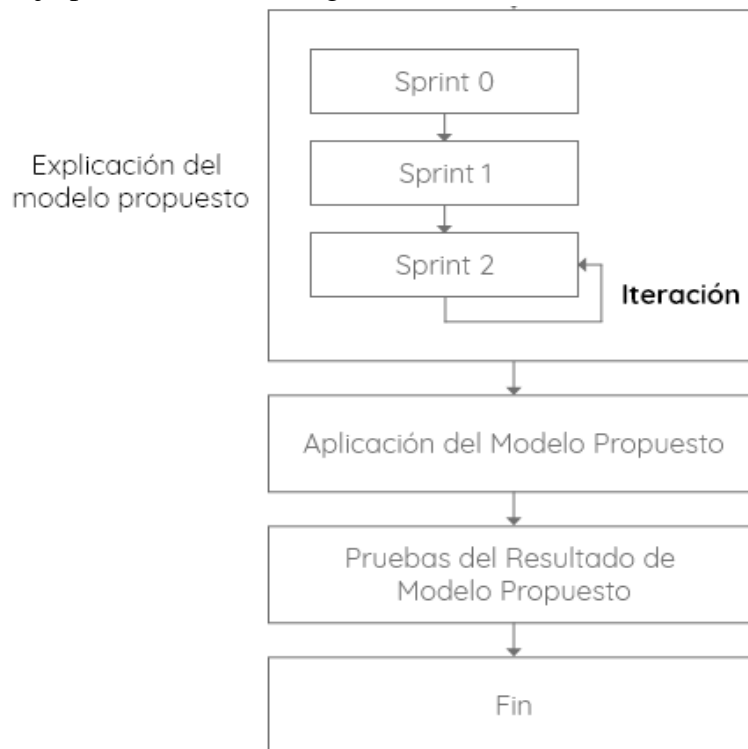


Figura 3.1: Flujo de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder desarrollar un modelo ágil basado en la integración de UX y Scrum, primero se realizó un estudio del arte, con el objetivo de encontrar recomendaciones, modelos existentes y lecciones aprendidas. Como siguiente paso se realizó el estudio de los fundamentos teóricos para ponernos en contexto con los conceptos de UX y Scrum, así como se puede ver en el Capítulo II.

En el Capítulo III con el método de investigación se describe paso a paso la estructura del documento de investigación. Dentro de este capítulo también se pueden ver las diferencias de UX y Scrum que servirán como punto de partida para la concepción de la idea del modelo ágil propuesto. Seguido tendremos la explicación del modelo ágil propuesto detallando sus partes y las instrucciones a seguir para implementarlo.

En el Capítulo IV podemos ver la aplicación del modelo ágil propuesto anteriormente en un proyecto de software real, detallando específicamente cada ítem descrito en el modelo ágil propuesto. Para corroborar la efectividad del modelo ágil se realizaron pruebas de usabilidad definidas en los fundamentos teóricos.

Finalmente, en las conclusiones se pueden detallar la forma en la que se alcanzaron los objetivos planteados en el presente documento.

### 3.1 Descripción de diferencias entre UX y Scrum

La tabla 3.1. muestra las diferencias halladas entre la UX y Scrum.

Tabla 3.1. Diferencias entre UX y Scrum

Scrum	UX
El cliente solo se toma en cuenta en las primeras etapas del proceso, más no es consultado a medida que se va desarrollando el producto.	Se toma en cuenta al usuario en cada etapa del desarrollo.
Está enfocado en la entrega temprana del sistema desarrollado.	Considera al usuario como prioridad para entregar un producto de calidad sin tomar en cuenta el tiempo que lleve esto
Está más enfocado en el área de desarrollo.	Está enfocado en la recolección de datos del usuario, este tiene una gran variedad de instrumentos que ayudan en este proceso
Cuenta con una estructura conformada por sprints que delimiten las tareas más importantes.	No cuenta con una estructura como la de Scrum.
No prioriza la satisfacción del cliente debido a la prisa de entregar un producto temprano.	El objetivo es que el cliente obtenga un producto hecho a sus necesidades.
No posee una etapa definida de diseño de interfaz donde se pueda corroborar con el usuario la veces que sea necesaria	Es necesaria la etapa de diseño de interfaz donde se pueda corroborar con el usuario para continuar con el desarrollo del producto
La usabilidad, así como la arquitectura de la información, son elementos secundarios.	La usabilidad, así como la arquitectura de la información son un pilar para el desarrollo del producto o sistema.

Fuente: Elaboración propia

#### 3.1.1. Aporte

Estas diferencias podrían indicar una gran disyuntiva frente a qué metodología es adecuada antes de realizar un proyecto de software. Pero también muestra pasos que fácilmente podrían encajar como engranajes si se une Scrum con UX. No solo se podría obtener los beneficios de ambas metodologías, sino que también se puede atacar los puntos débiles de cada una, desde la falta de consideración de la opinión del usuario en Scrum, hasta la falta de agilidad de UX. Uniendo ambas metodologías, se obtendría un modelo ágil que considere las necesidades del usuario, la usabilidad, que evite la frustración, y además, que tenga un orden que facilite el proceso de desarrollo del producto. Esta estrategia puede simbolizar la mejora en el inicio y entrega de cada sistema de software, haciendo productos de calidad.



### **3.2 Ideación del modelo ágil**

Para iniciar la creación del modelo ágil, se analizó y estudió el estado del arte de la integración de Scrum y UX de los últimos cinco años en diferentes bibliotecas científicas. Esto sirvió para saber la base de los conceptos que se están manejando, tener idea del enfoque y las estructuras propuestas. En los artículos científicos estudiados, se tienen las dificultades que fueron enfrentando los autores al momento de plantear un modelo, sin embargo, se tiene también la estructura compartida por varios autores. Es decir, las similitudes y concordancia de la mayoría de autores en sus propuestas. Tenemos como ejemplo claro, el inicio del proceso, donde la mayoría, indica que es recomendable el uso de un sprint 0, donde se puede realizar la recolección de requerimientos al usuario utilizando las herramientas necesarias, con un tiempo de dos semanas, donde solo el equipo de UX se encuentre activo. Otra sugerencia también fue el trabajo en paralelo, donde el equipo de desarrollo y el equipo de UX se encuentren trabajando a la par, estando el equipo de UX un sprint adelantado.

Tomando en cuenta estas y otras recomendaciones más de los autores, se realizó un modelo ágil que incluya las ventajas, recomendaciones y esfuerzos. Este modelo ágil plantea la unión de UX y Scrum en una serie de pasos detallados que permitirán al equipo de desarrollo y de UX mantener una sinergia en el proceso de desarrollo del software y sea de fácil entendimiento para su aplicación.

### **3.3 Desarrollo de la propuesta**

El modelo ágil propuesto está formado por las actividades del equipo de desarrollo y el equipo de UX, estas actividades se realizan simultáneamente en cada sprint.

Para iniciar con la implementación del modelo ágil es necesario realizar una serie de actividades para obtener los datos de entrada como: establecer el enfoque, recolección de información de las necesidades del usuario, la aplicación de herramientas para obtener dicha información, entre otras, como se puede ver en el sprint 0. Es necesaria esta información para obtener un resultado de calidad.

La figura 3.2. muestra el modelo ágil propuesto, donde se integra la UX y Scrum.

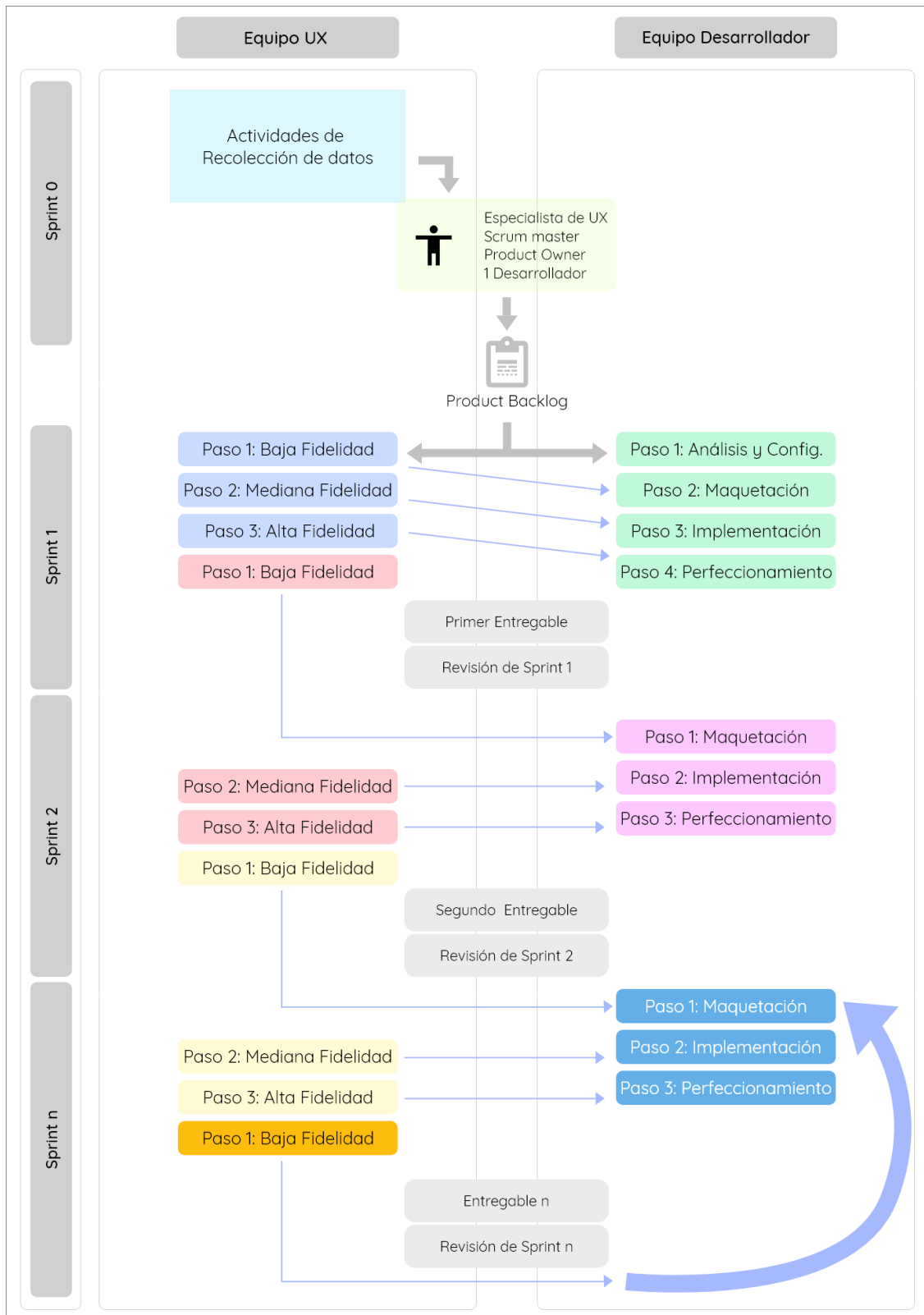


Figura 3.2: Modelo ágil propuesto: integración de UX y Scrum.

Fuente: Elaboración propia.

Las etapas son: sprint 0 (recolección de datos), sprint 1 (los equipos de UX y de desarrollo trabajan en paralelo), sprint 2 (ambos equipos trabajan en paralelo, el paso 1 del equipo de UX se adelanta en el sprint anterior) y sprint n (repetición del sprint 2).

Continuando con el desglose de las etapas planteadas del modelo ágil propuesto en la presente investigación, empezaremos con la explicación del uso del Sprint 0. Este tiempo es destinado al análisis y recopilación de información del usuario, sirve como soporte durante el desarrollo e implementación del proyecto. Con este paso no solo se podrá evitar ambigüedades en la etapa de requerimientos, sino que también dará una clara noción de a quién va dirigida la plataforma y cómo se estructurará la información recopilada.

La ventaja de utilizar un sprint previo a los sprints tradicionales, es el ahorro de tiempo y costo; en el sprint 0 solo trabajará el equipo experto en UX para realizar la investigación. Dado que el equipo de desarrollo aún no tiene actividades definidas, sería un tiempo muerto o perdido para ellos estar involucrados en esta etapa; por lo que sólo se requiere de un desarrollador como se explicará más adelante.

Es necesario aclarar que, es sugerible que el modelo ágil propuesto se aplique a proyectos pequeños y medianos, debido a que continúa siendo estudiado y está basado en scrum.

### **3.3.1. Sprint 0**

Dentro del proceso de sprint 0, tenemos una serie de pasos que serán necesarios cubrir; la información recopilada por el equipo de UX, será organizada en cinco segmentos que veremos a continuación:

#### **3.3.1.1. Establecer el enfoque.**

Es necesario analizar al usuario, lo recomendable es hacer uso de reuniones periódicas, ya sean presenciales o virtuales. En este punto el tema a resolver es el enfoque del sistema, se tratará de disipar dudas como qué problemas solucionará el sistema o plataforma que se realizará. Para dar por finalizada este segmento, se debe tener claro cuál es el objetivo del proyecto.

#### **3.3.1.2. Definición del Usuario Final.**

Con el objetivo claro, proseguimos a averiguar quién será nuestro usuario objetivo, es decir, para quién será diseñado el producto final, quién utilizará el sistema o plataforma. En este caso es común confundir los conceptos de Usuario y Cliente. En la definición del usuario final, buscamos a la persona a la que está destinado el uso del sistema mas no a quién financia el sistema como tal, aunque haya casos en los que pueden ser el mismo. Para dar por finalizada este segmento, se debe tener claro quién es el usuario final.

#### **3.3.1.3. Investigación del Usuario.**

Hace referencia a la investigación que se hará antes, durante y después del producto entregado, por lo que esta fase no terminará aquí. En este paso se realizará la investigación del usuario previo al desarrollo del proyecto de software. En vista que el usuario es complejo, se necesitan herramientas que ayuden a la obtención de información profunda, las herramientas que son más comunes son:

- a. Encuestas, con preguntas puntuales, ya sean abiertas o cerradas.

- b. *Focus group*, que ayudan a recolectar opinión colectiva.
- c. Pruebas de usabilidad.
- d. *Card Sorting*.
- e. Pruebas PURE.

Para dar por finalizado este segmento, se debe tener mayor detalle sobre las actividades que se realizan con el usuario.

#### **3.3.1.4. Arquitectura de la Información.**

Una vez obtenidos los requerimientos del usuario, se procede a organizar la información y al análisis tecnológico. En la etapa de la estructuración de información, procedemos a la creación de algún tipo de ayuda como gráficos o diagramas que ayuden a organizar la información. La información recaudada será de apoyo para etiquetarla y distribuirla en los primeros bocetos de la interfaz. Adicionalmente, en el análisis tecnológico se debe estudiar los diferentes soportes en los que será desarrollado el producto, es decir, la tecnología utilizada, herramientas y dispositivos para concretar el producto.

En correlación con Scrum, finalizando la organización de la información, se podrá generar el *Product Backlog* y así priorizar las tareas con el equipo de esta etapa, es sugerible que el cliente sea participe en esta actividad.

En esta última etapa del modelo ágil propuesto, los roles de las personas a cargo serán: uno o más especialistas en UX, un Desarrollador, el Scrum Master y el *Product Owner*, como sugiere [6]. También es recomendado que los tres roles tengan conocimiento moderado de UX y Scrum.

Las reuniones diarias serán obligatorias, respetando las actividades de la metodología Scrum, esto servirá en el control del proyecto, estas reuniones tendrán la duración de 15 minutos y los temas a tratar deben ser tres; lo que se logró el día anterior, lo que se hará al día siguiente y los problemas o impedimentos que encontraron.

Es sugerible, según [5][9][17], que el sprint 0 tenga una duración de dos semanas, aproximadamente, antes de comenzar con el equipo de desarrollo.

En este punto, se tiene la información estructurada como base que servirá antes de pasar al sprint 1. En el cierre del sprint 0 se eligieron las tareas que serán realizadas en el siguiente sprint. Los sprints serán divididos en dos secciones, donde las acciones de UX sucederán en paralelo a las del equipo de desarrollo.

#### **3.3.2. Sprint 1**

En el sprint 1, se realizará el desarrollo de la lista de tareas priorizadas en el sprint *Backlog*, esas tareas serán resueltas pasando primero por tres etapas. En esta etapa del modelo ágil propuesto, los roles de las personas involucradas serán: equipo de UX, equipo Desarrollador, el Scrum Master y el *Product Owner*.

En la figura 3.3. se observa el modelo propuesto, y el desarrollo del sprint 1.

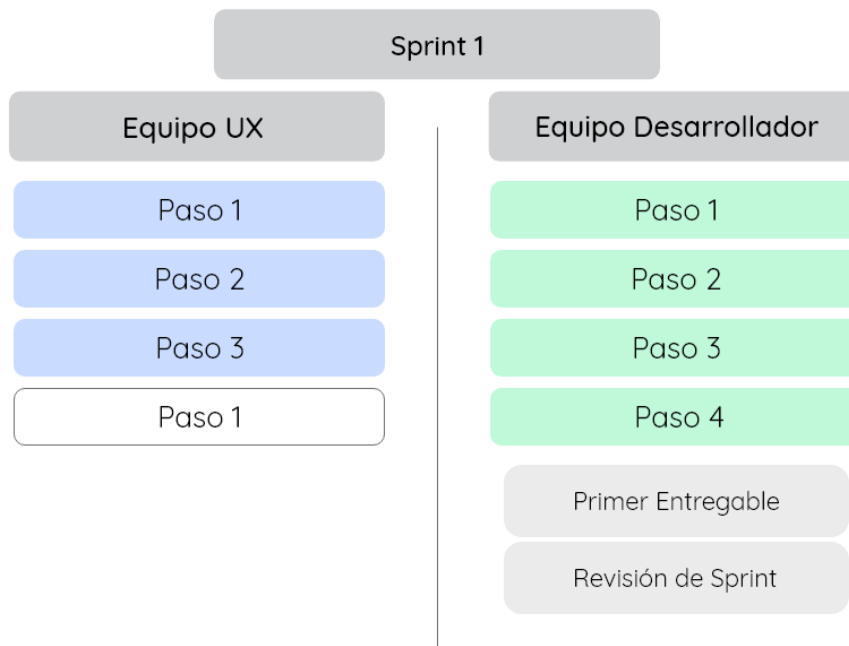


Figura 3.3: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

En el desarrollo del sprint 1, se realizan tareas en simultáneo por parte del equipo de UX y del equipo de desarrollo. Es decir, el paso 1 del equipo de UX sucederá a la par del paso 1 del equipo de desarrollo.

### 3.3.2.1. Sprint 1: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 1 (Dev)

En la figura 3.4. se muestra el paso 1 del sprint 1 del modelo ágil propuesto.

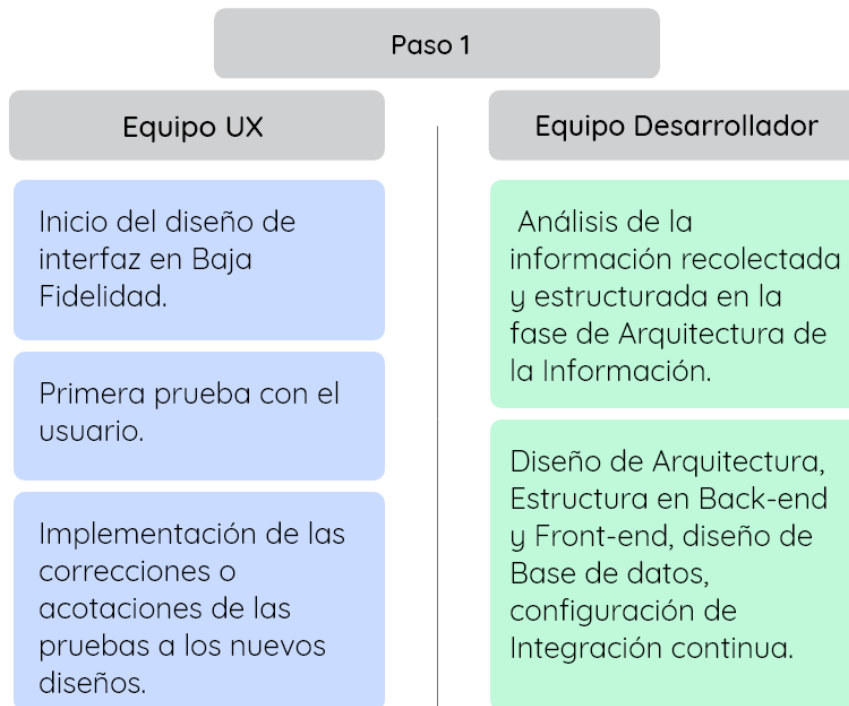


Figura 3.4: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 1.  
Fuente: Elaboración propia.

El primer paso es el inicio del diseño de interfaz en Baja Fidelidad, enfocado en reflejar las necesidades del usuario en el sistema. A su vez, el equipo de desarrollo se encontrará realizando el análisis de la información recolectada y estructurada en la fase de Arquitectura de la Información. Finalizado el prototipo de baja fidelidad, se procede a la primera prueba con el usuario, esta prueba se puede realizar con alguna de las herramientas mencionadas en la sección *User Research*, como mapas de calor, *A/B testing*, pruebas PURE. La información que se quiere recaudar en este paso, es la confirmación de lo obtenido en el sprint 0 puesto en papel, esto ayudará a saber si se está yendo por el camino correcto. Seguido, se implementan las correcciones o acotaciones de las pruebas previas, a los nuevos diseños. Por el lado del equipo de Desarrollo, completado el análisis, se inicia con el Diseño de Arquitectura, Estructura en *Backend* y *Frontend*, diseño de Base de datos, configuración de Integración continua. Todo esto a la par de las actividades del equipo de UX.

### 3.3.2.2. Sprint 1: Paso 2 (UX) – Sprint 1: Paso 2 (Dev)

En la figura 3.5. se muestra el paso 2 del sprint 1 del modelo ágil propuesto.

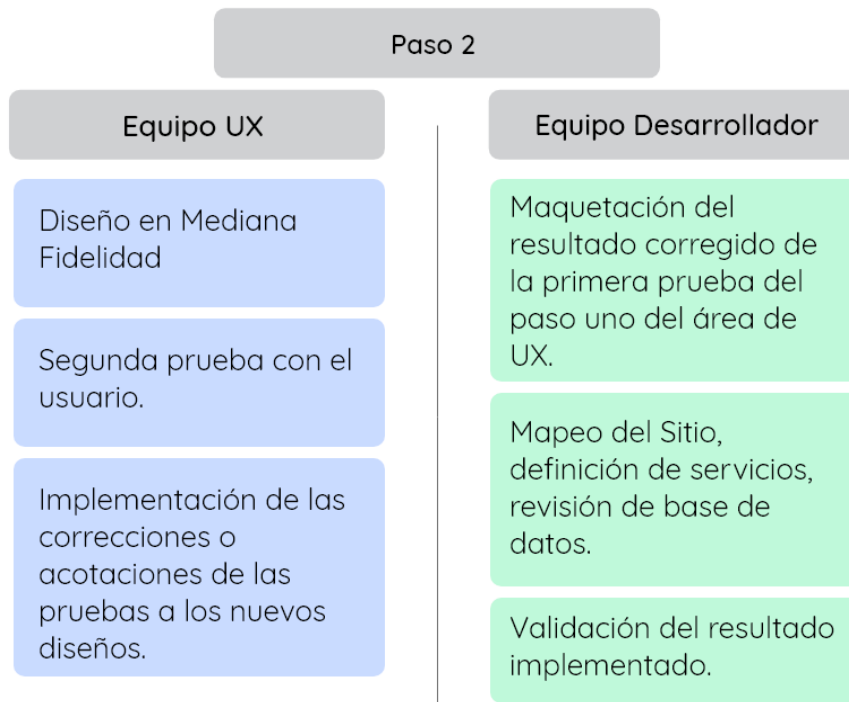


Figura 3.5: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 2.  
Fuente: Elaboración propia.

El diseño de baja fidelidad, aprobado y con cambios, pasa a la etapa de diseño en Mediana Fidelidad, esto quiere decir que, al diseño obtenido en el paso anterior, se le agrega detalle y contenido, de estar en papel y a lápiz, pasamos a una interfaz con mayor profundidad y navegable. Este diseño puede continuar en papel, aunque es sugerible que sea digital. Esta etapa debe estar enfocada en definir el comportamiento de navegación y etiquetado. En el área de desarrollo, al mismo tiempo se llevará a cabo la maquetación del resultado corregido de la primera prueba del paso 1 del área de UX. Realizado el prototipo de mediana fidelidad, se procede a la segunda prueba con el usuario, esta prueba se puede realizar con alguna de las herramientas mencionadas en el paso 1. Similar al paso 1, la información obtenida ayudará a reafirmar y corregir incidencias. Inmediatamente, estas correcciones serán implementadas a los nuevos diseños. Juntamente, en el área de Desarrollo, se pasa al Mapeo del Sitio, definición de servicios, revisión de base de datos. Para concluir el paso 2 se realiza la validación del resultado implementado por el equipo de desarrollo en este paso, respecto al diseño propuesto en el paso 1 por el equipo de diseño, de forma interna.

### 3.3.2.3. Sprint 1: Paso 3 (UX) – Sprint 1: Paso 3 (Dev)

En la figura 3.6. se muestra el paso 3 del sprint 1 del modelo ágil propuesto.

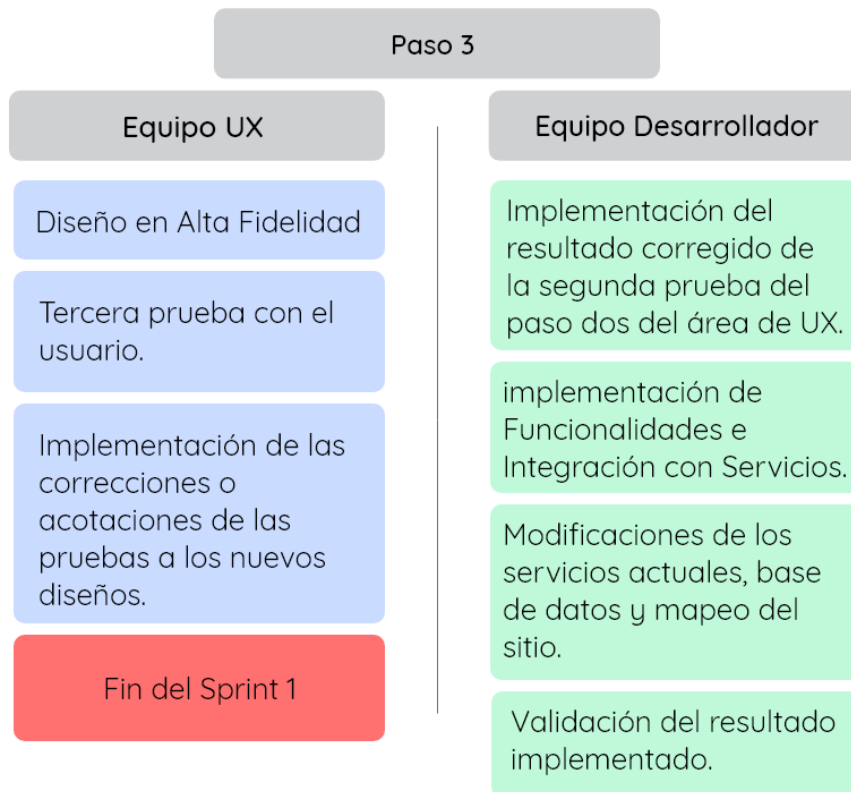


Figura 3.6: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 3.  
Fuente: Elaboración propia.

Con los cambios del paso 2 aprobados, el diseño evoluciona a un diseño de Alta Fidelidad, con la misma lógica del paso Dos. Al diseño obtenido en el paso anterior se le sumará detalle y contenido correspondiente de esta fase visto en el Marco Teórico de esta investigación. En este prototipo ya se tiene una idea bastante cercana a lo que podrá ser el sistema, para ello es recomendable la digitalización de las interfaces. Esta etapa del diseño debe estar enfocada en el producto final, en detalles como: tipografía, colores, tamaños, distribución en pantalla. El equipo de desarrollo se encarga de la implementación del resultado corregido de la segunda prueba del paso 2 del área de UX. Concluido el diseño de alta fidelidad, continuamos con la prueba con el usuario, las herramientas necesarias pueden ser las mismas del paso 1. La información obtenida ayudará a reafirmar y corregir incidencias. Inmediatamente, estas correcciones serán insertadas a los nuevos diseños. El equipo de Desarrollo, en conjunto, se hallará realizando la implementación de Funcionalidades e Integración con Servicios, enfocados en el cumplimiento del flujo del proceso. Modificaciones de los servicios actuales, la base de datos, actualización del mapeo del sitio. Para concluir el paso 3 se realiza la validación del resultado implementado por el equipo de desarrollo en este paso, respecto al diseño propuesto en el paso 2 por el equipo de diseño, de forma interna.

#### 3.3.2.4. Sprint 2: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 4 (Dev)

En la figura 3.7. se muestra el paso 1 del equipo de UX, del sprint 2, y el paso 4 del sprint 1 del equipo de desarrollo.



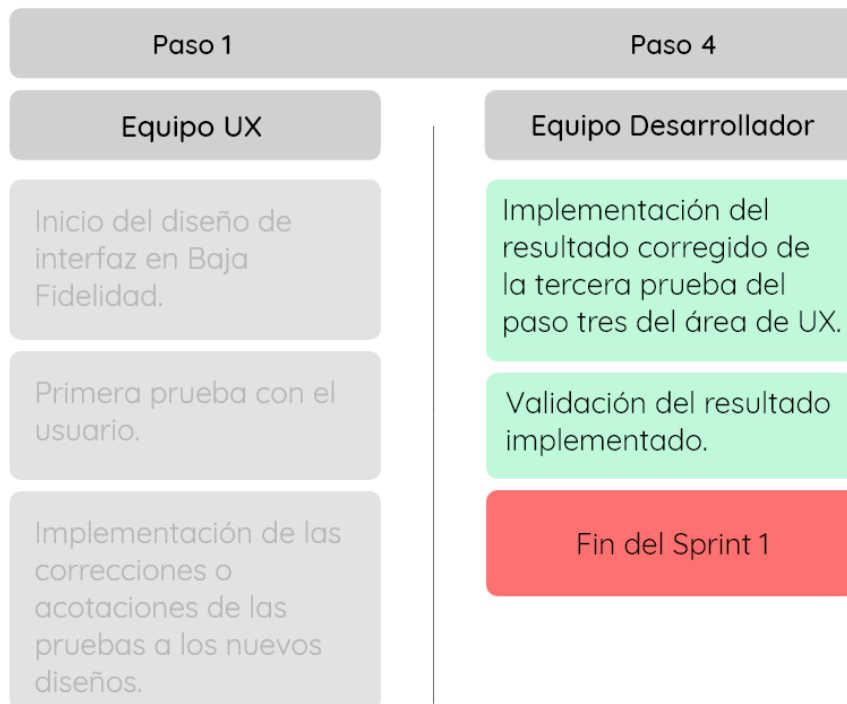


Figura 3.7: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 1, Paso 1 - Paso 4.  
Fuente: Elaboración propia.

El equipo de desarrollo implementará los resultados del paso 3 del equipo de UX. Para concluir el paso 4 se realiza la validación del resultado implementado por el equipo de desarrollo en este paso, respecto al diseño propuesto en el paso 3 por el equipo de diseño, de forma interna.

Fin del Sprint 1.

Para el cierre del sprint 1 se presentará el producto entregable al usuario. Las correcciones que se identifiquen se anotarán para solucionarlo en el siguiente sprint. Se realizará la “Revisión del sprint” al final de cada sprint, con duración de 4 horas.

### 3.3.3. Sprint 2

El sprint 2, se realizará el desarrollo de la lista de tareas priorizadas para el sprint *Backlog* del siguiente sprint. Tener en cuenta que el equipo de UX inicio luego del paso 3 del sprint anterior, por lo cual estará adelantado a comparación del equipo de desarrollo. El sprint 2 será igual al sprint 1 en cuanto a estructura.

#### 3.3.3.1. Sprint 2: Paso 1 (UX) – Sprint 2: Paso 4 (Dev)

Inicio del diseño de interfaz en Baja Fidelidad. Finalizado el prototipo de baja fidelidad, se procede a la primera prueba con el usuario.

Mientras tanto el equipo de desarrollo se encuentra en el paso 4 del sprint anterior. Ver Figura 3.7.

### 3.3.3.2. Sprint 2: Paso 2 (UX) – Sprint 2: Paso 1 (Dev)

En la figura 3.8. se muestra el paso 2 del equipo de UX, del sprint 2, y el paso 1 del sprint 2 del equipo de desarrollo.

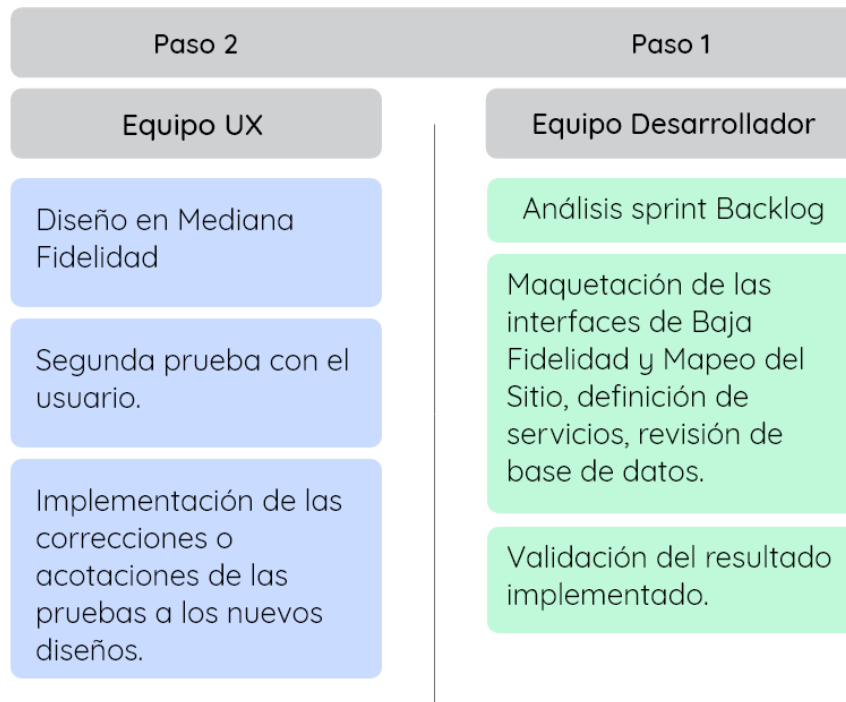


Figura 3.8: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 2, Paso 2 - Paso 1.  
Fuente: Elaboración propia.

El diseño de baja fidelidad, aprobado y con cambios, pasa a la etapa de diseño en Mediana Fidelidad. En el área de desarrollo, al mismo tiempo se llevará a cabo la implementación del resultado corregido de la prueba del paso 1 del área de UX. Realizado el prototipo de mediana fidelidad, se procede a la segunda prueba con el usuario. Similar al paso 1, la información obtenida ayudará a reafirmar y corregir incidencias. Inmediatamente, estas correcciones serán implementadas a los nuevos diseños. En el área de Desarrollo, a partir de este momento, se realizará el análisis del sprint *Backlog*. Se pasa a la maquetación de las interfaces y Mapeo del Sitio, definición de servicios, revisión de base de datos del resultado del equipo de diseño del paso 1 del sprint actual. Para concluir el paso 2 se realiza la validación del resultado implementado por el equipo de desarrollo en este paso, respecto al diseño propuesto en el paso 1 por el equipo de diseño, de forma interna.

### 3.3.3.3. Sprint 2: Paso 3 (UX) – Sprint 2: Paso 2 (Dev)

En la figura 3.9. se muestra el paso 3 del equipo de UX, del sprint 2, y el paso 2 del sprint 2 del equipo de desarrollo.

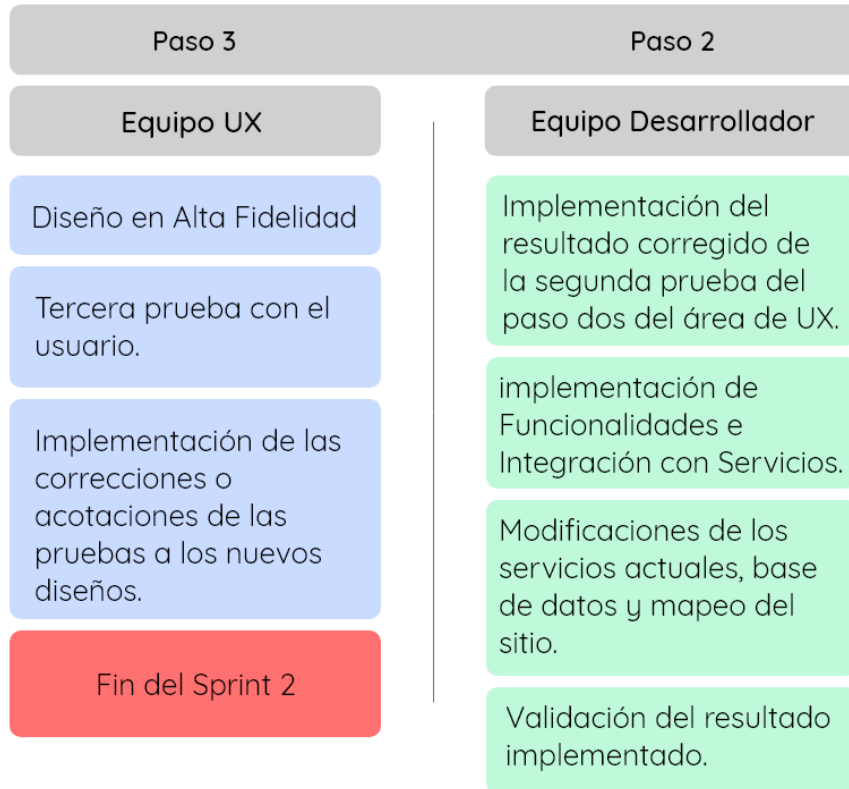


Figura 3.9: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 2, Paso 3 - Paso 2.  
Fuente: Elaboración propia.

Con los cambios del paso 2 aprobados, el diseño evoluciona a un diseño de Alta Fidelidad, con la misma lógica del paso 2 del Sprint 1. Al diseño obtenido en el paso anterior se le sumará detalle y contenido correspondiente de esta fase visto en el Marco Teórico de esta investigación. El equipo de desarrollo se encarga de la implementación del resultado corregido de la segunda prueba del paso 2 del área de UX. Concluido el diseño de alta fidelidad, continuamos con la prueba con el usuario, las herramientas necesarias pueden ser las mismas del paso 1. Inmediatamente, estas correcciones serán implementadas a los nuevos diseños. El equipo de Desarrollo, en conjunto, se hallará realizando la implementación de Funcionalidades e Integración con Servicios, enfocados en el cumplimiento del flujo del proceso. Modificaciones de los servicios actuales, la base de datos, actualización del mapeo del sitio. Para concluir el paso 3 se realiza la validación del resultado implementado por el equipo de desarrollo en este paso, respecto al diseño propuesto en el paso 2 por el equipo de diseño, de forma interna.

### 3.3.3.3. Sprint 3: Paso 1 (UX) – Sprint 2: Paso 3 (Dev)

Fin del Sprint 2 sólo para el equipo de UX. El equipo de desarrollo continuará en el sprint 2 con el paso 3. El equipo de desarrollo implementará los resultados del paso 3 del equipo de UX. Para concluir el paso 3 se realiza la validación del resultado implementado por el equipo de desarrollo en este paso, respecto al diseño propuesto en el paso 3 por el equipo de diseño, de forma interna.

En la figura 3.10. se muestra el paso 1 del equipo de UX, del siguiente sprint, y el paso 3 del sprint 2 del equipo de desarrollo.

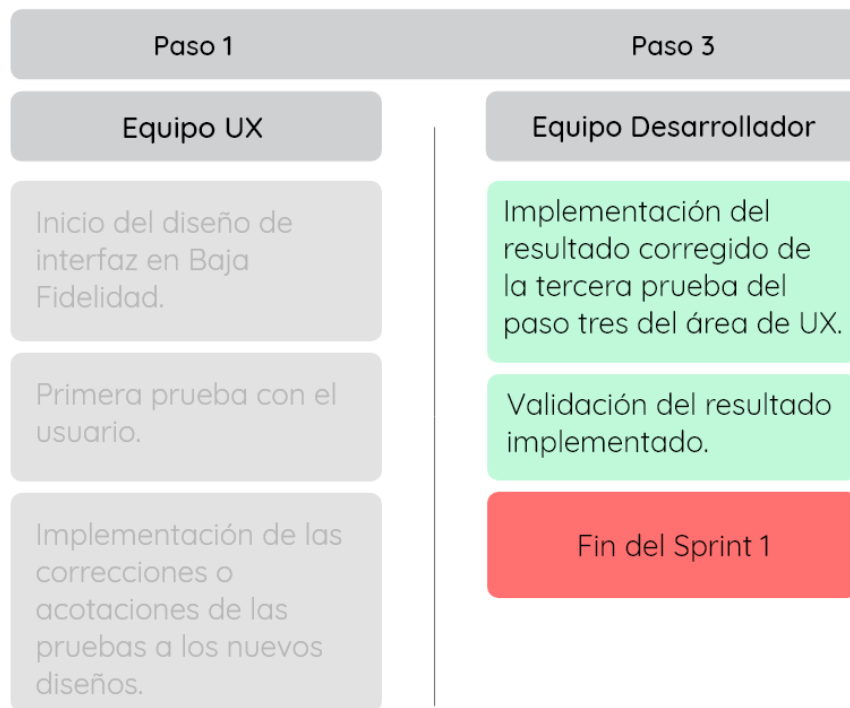


Figura 3.10: Modelo ágil propuesto: adaptación de UX y Scrum, Sprint 2, Paso 1 – Paso 3.

Fuente: Elaboración propia.

#### Fin del Sprint 2.

Para el cierre del sprint 1 se presentará el producto entregable al usuario. Las correcciones que se identifiquen se anotarán para solucionarlo en el siguiente sprint. Se realizará la “Revisión del sprint” al final de cada sprint, con duración de 4 horas.

Para el siguiente Sprint, repetir las actividades del sprint actual, hasta terminar la iteración y por último el proyecto.

## Capítulo IV – Resultados y Discusión

El cliente es una empresa dedicada al estudio y evaluación de proyectos de exploración geofísica, geológica, minera e ingeniería en general, para la industria minera, ambiental, construcción civil, agrícola y energías renovables.

El cliente se vio en la necesidad de organizar congresos virtuales, donde se pueda tener registros pagados de asistentes y expositores, gestión de información de empresas colaboradoras, calendarización de eventos, entre otras funcionalidades. Por lo que el cliente adquirió un sistema web que puso a prueba en un evento, en el cual tuvo poca aceptación por parte de los usuarios participantes generando rechazo. Después de una serie de pruebas, se logró detectar una mínima usabilidad en aquel sistema, lo que la hizo candidata para un rediseño aplicando una mejora por medio del modelo ágil propuesto en este documento.

A continuación, se muestra la recopilación de documentación resultante de aplicar el modelo ágil propuesto en el proyecto mencionado anteriormente:

### 4.1 Aplicación del modelo ágil

#### 4.1.1 Sprint 0

##### 4.1.1.1. Establecer el enfoque.

El enfoque de la plataforma es lograr que se pueda desarrollar un congreso de forma virtual donde cada usuario de distintos roles pueda registrarse y pagar en línea.

##### 4.1.1.2. Definición del Usuario Final.

Para su ingreso, contará con los siguientes roles:

- a. Asistente:
  - i. Gratuitos
  - ii. Estudiante, Profesional, Colegiado, General
- b. Expositor
- c. Administrador

##### 4.1.1.3. Investigación de Usuario.

Para obtener la información del cliente sobre el funcionamiento y requerimientos del sistema, fue necesario realizar una serie de pruebas que se mencionaron en secciones anteriores. Primero se concertaron reuniones periódicas virtuales para sentar las bases del proyecto. Eventualmente se hicieron pruebas dentro de estas reuniones, como la prueba de *Card Sorting*. En esta prueba el cliente interactúa con los conceptos relacionados directamente al sistema.

La Figura 4.1. detalla el momento donde el cliente desmenuza los términos relacionados para luego ser ordenados en relación con otros conceptos, esto ayuda a dar una vista clara de las funciones que tendrán los módulos e interfaces.

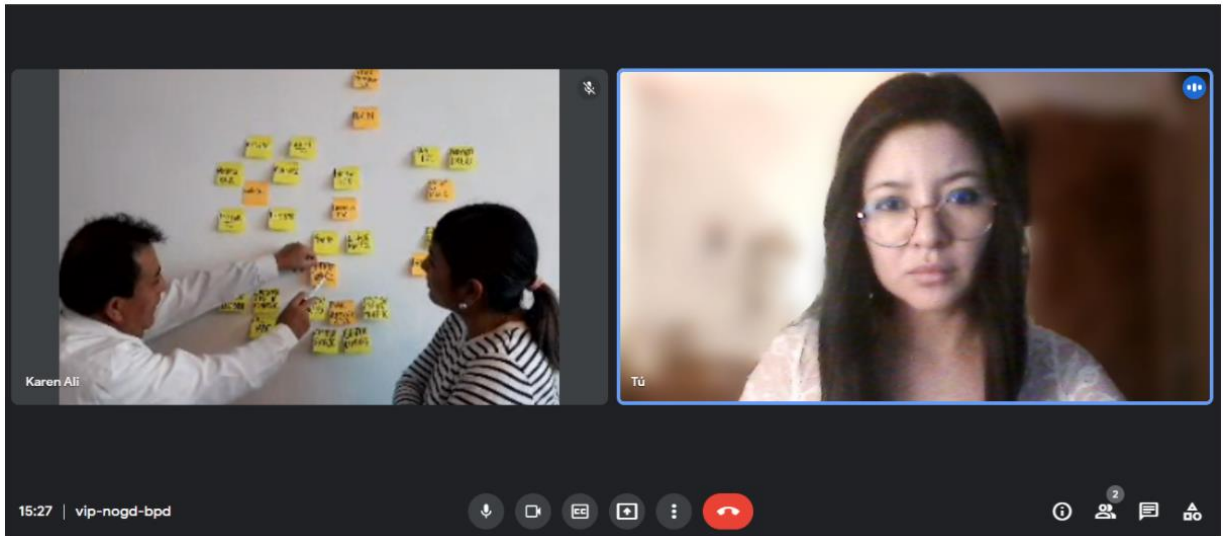


Figura 4.1: Cliente en el desarrollo de *Card Sorting*. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4.2. se tiene el primer resultado del ordenamiento de tarjetas según el usuario. Esto, como se mencionó anteriormente, da visibilidad de la forma en la que el usuario organiza la información y cómo navegará en nuestro sistema.

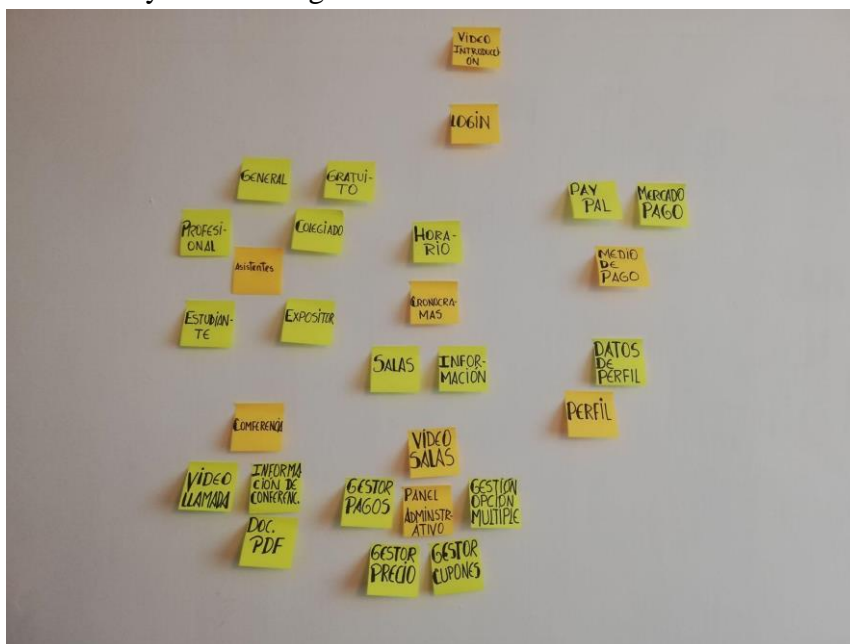


Figura 4.2: *Card Sorting* resultante parte I. Fuente: Elaboración propia.

Después de varias reuniones y acuerdos, la información queda más clara y ya se puede agrupar los términos con similitud, como muestra la figura 4.3.

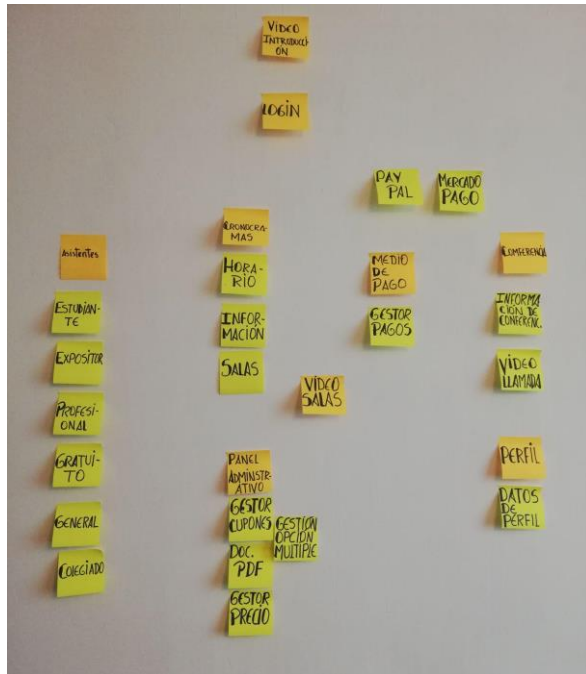


Figura 4.3: Card Sorting resultante parte II. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al avance de este ejercicio, el resultado inicial y la reorganización de la información va en aumento en cuanto a alguna de las tarjetas como muestra la figura 4.4.



Figura 4.4: Card Sorting resultante parte III. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se obtiene el resultado con una idea precisa de cuál será nuestro objetivo a diseñar en las siguientes etapas del proyecto. En la tabla 4.1. se muestran los requerimientos.

Tabla 4.1. Tabla de requerimientos

	Asistente		Expositor	Administrador
	Gratuitos	Estudiante, Profesional, Colegiado, General		
Tiene que registrarse con sus datos personales	x	x	x	
Puede acceder al recorrido virtual	x	x	x	x
Puede acceder a conferencias		x	x	x
Pagan una suscripción		x		
Puede dictar una conferencia			x	
Poder ver los pagos de suscripción y cupones				x
Editar información de los usuarios				x
Habilitar usuarios sin pagos				x
Puede gestionar las salas de conferencia.				x
Pueden ver su perfil y editar los datos	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.4. Arquitectura de la Información.

Análisis tecnológico:

- i. Zoom: es un programa de software de videochat, en la plataforma se utiliza su librería web para permitir tener las conferencias dentro del navegador. También se usa su servicio de API para la creación automática de las reuniones por cada conferencia



- ii. 3DVista: programa para crear recorridos virtuales. Se utiliza el exportable web para poder interactuar en un ambiente 3D dentro del navegador y simular un establecimiento con ambientes para las conferencias.
- iii. Angular: *framework* para crear aplicaciones web y se utiliza para implementar las vistas con la que los usuarios interactúan, además de interactuar con el exportable del 3DVista, las pasarelas de pago y la librería web de Zoom.
- iv. Lumen: Es un *framework* liviano que realiza las funciones de negocio del sistema, además de interactuar con las APIs de Zoom y las pasarelas de Pago.
- v. Soporte a 1000 usuarios en simultáneo: se utiliza una arquitectura basada en Amazon Lambda, Netflix, AWS S3, AWS RDS *Serverless*, AWS API *gateway*.
- vi. MercadoPago: plataforma de cobros online, se integra con su API para procesar los pagos de las entradas al congreso.
- vii. Paypal: plataforma de cobros online, se integra con su API para procesar los pagos de las entradas al congreso

#### **4.1.1.4.1. Organización de la información.**

- a. Rol Asistente: Gratuitos, Estudiante de Pregrado, Egresado, Colegiado, Profesional, General
  - viii. Reproducción del video con el recorrido hacia la Sala de Espera
    - 1. Opción de omitir la animación para poder acceder a Iniciar Sesión
  - ix. Iniciar sesión
    - 1. Flujo de ingreso a la Plataforma (I)
    - 2. Interfaz de registro
      - a. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión
      - b. Opción de ir a la Página Principal Web
      - c. Ingreso de datos de registro (Detalle de Datos de Registro)
        - i. Flujo de ingreso a la plataforma (I)
    - 3. Interfaz de recuperar contraseña
      - a. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión
      - b. Opción de ir a la Página Principal Web
      - c. Opción de ingreso de Correo Electrónico

- i. En correo de la Bandeja de Entrada: Opción de Cambiar Contraseña por botón
      - 1. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión
      - 2. Opción de ir a la Página Principal Web
      - 3. Opción ingreso de nueva contraseña
        - a. Confirmación de nueva contraseña
          - i. Flujo de ingreso a la Plataforma (I)
    - ii. En correo de la Bandeja de Entrada: Opción de Cambiar Contraseña por enlace
- 4. Interfaz de visualización de políticas de privacidad y de datos
  - a. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión
  - b. Opción de ir a la Página Principal Web
- 5. Interfaz de Ingresar por Google y por Facebook
  - a. Flujo de ingreso a la Plataforma (I)

#### **Flujo de ingreso a la Plataforma (I)**

1. Opción del recorrido de la Sala de Espera (II). Nota: para el rol Gratuito, no se visualizará la conferencia en vivo hasta realizar el pago mediante una ventana emergente. Los demás roles tendrán que ser verificados por el administrador. Si se ingresa con entrada general no es necesaria la verificación.
2. Opción de Ver Cronograma (III)
3. Opciones del menú Perfil (IV)

#### **Opción del recorrido de la Sala de Espera (II)**

1. Opción de acceder a la puerta de la Sala Uno, Dos, Tres, Cuatro. Nota, si el evento aún no inicia, se visualizará una cuenta regresiva hasta el día del evento, no se podrá acceder a las salas
  - a. Acceder al Cronograma de conferencias del día actual de la sala seleccionada
    - i. Visualización de las conferencias del día (Detalle de Datos de Conferencia)
      1. Opción ir a la conferencia seleccionada
      2. Opción de cerrar ventana
  - b. Ingresar a la Conferencia que se esté llevando a cabo en vivo. Visualización del video simulación hacia el asiento del participante
    - i. Opción visualización de información de la conferencia (Detalle de Datos de Conferencia)
    - ii. Opción de descarga de archivos de la conferencia (Detalle Datos Archivos de Conferencia)
    - iii. Visualización de la video llamada presentada por el ponente o expositor

#### **Opción de Ver Cronograma (III)**

1. Opciones del menú perfil (IV)
2. Opción de selección de día en el calendario
3. Visualización de las conferencias (Detalle Datos de Conferencia)
4. Opción de Ir a la Conferencia

#### **Opciones del menú Perfil (IV)**

1. Opción Ver Perfil
  - a. Visualización de datos de perfil, los mismo del registro
  - b. Opción de edición de datos de perfil
    - i. Ventana emergente con los datos habilitados para ser editados
  - c. Opción Ir a la Página Principal
  - d. Opciones del menú principal
2. Panel Administrativo (En caso de Rol Administrador) (V)
3. Opción Ir a Inicio
4. Opción Cerrar Sesión

#### **Opciones del Panel Administrativo (V)**

1. Opción Menú
  - a. Validación de Usuario
    - i. Opción de Búsqueda
    - ii. Opción Filtro para la Búsqueda
      1. Tipo de Registro (Gratuito, Estudiante de pregrado, Colegiado, Egresado, Profesional, General, Ponente)
      2. Estado (Pendiente de pago, Pendiente de validación, Registro Completo, Rechazado)
    - iii. Opción de Exportar (Formato Excel, todo el contenido de la tabla)
    - iv. Visualización de Contenido de Tabla
      1. Nombre de Usuario
      2. Tipo de Registro
      3. Documento / Código CIP
      4. Estado
        - a. Aceptar
        - b. Rechazar
        - c. Pago Pendiente (Inactivo)
      5. Acción
        - a. Editar
          - i. Ventana emergente con los datos habilitados para ser editados
    - v. Opción Paginación
  - b. Datos de Formulario
    - i. Visualización de Tabla Países
      1. Opción de Búsqueda por nombre
      2. Opción Agregar País
      3. Visualización del Contenido de Tabla

- a. Código
      - b. Nombre del País
      - c. Acciones
        - i. Editar
        - ii. Eliminar
    - 4. Opción Paginación
  - ii. Visualización de Tabla Profesiones
    - 1. Opción de Búsqueda por nombre
    - 2. Opción Agregar Profesión
    - 3. Visualización del Contenido de Tabla
      - a. Nombre de la Profesión
      - b. Acciones
        - i. Editar
        - ii. Eliminar
    - 4. Opción Paginación
  - iii. Visualización de Tabla Intereses
    - 1. Opción de Búsqueda por nombre
    - 2. Opción Agregar Interés
    - 3. Visualización del Contenido de Tabla
      - a. Nombre del Interés
      - b. Acciones
        - i. Editar
        - ii. Eliminar
    - 4. Opción Paginación
- c. Gestión de Precios
  - i. Opción de Búsqueda
  - ii. Visualización de Contenido de Tabla
    - 1. Tipo de Registro
    - 2. Precio
    - 3. Acción
      - a. Modificar
        - i. Ventana emergente con el precio del Tipo de Registro
  - iii. Opción Paginación
- d. Cupones
  - i. Opción de Búsqueda
  - ii. Opción Nuevo Cupón
    - 1. Código de Cupón
    - 2. Descuento
  - iii. Visualización del Contenido Tabla
    - 1. Código de Cupón
    - 2. Descuento
    - 3. Estado
      - a. Activar










































































































- b. Desactivar
  - 4. Acción
    - a. Editar
      - i. Código de Cupón
      - ii. Descuento
    - iv. Opción Paginación
  - e. Gestión de Pagos
    - i. Opción de Búsqueda
    - ii. Opción Filtro para la Búsqueda
      - 1. Rango de Fecha
      - 2. Tipo de Registro (Gratuito, Estudiante de pregrado, Colegiado, Egresado, Profesional, General, Ponente)
      - 3. Tipo de Pasarela (Paypal, MercadoPago)
      - 4. Estado de Pago (Completo, Pendiente)
    - iii. Opción de Exportar (Formato Excel, todo el contenido de la tabla)
    - iv. Visualización de Contenido de Tabla
      - 1. Nombre de Usuario
      - 2. Tipo de Registro
      - 3. Tipo de Pasarela
      - 4. Fecha de Pago
      - 5. Estado
        - a. Aceptar
        - b. Rechazar
        - c. Pago Pendiente (Inactivo)
      - 6. Monto de Pago
      - 7. Acción
        - a. Aprobar Pago
        - b. Visualización
          - i. Ventana emergente con los datos (Nombres y Apellidos, tipo de Registro, Pasarela de Pago, Fecha de Pago, Última fecha de Actualización. Estado Actual, Monto Pagado, Código de Cupón)
    - v. Opción Paginación
  - f. Gestión de Conferencias
    - i. Opción Calendario
      - 1. Opción Horario del Día por Sala
        - a. Opción Nueva Conferencia (Asignar Expositor, Título de Conferencia, Horario Inicio, Horario Finalización, Sala de Conferencia, Descripción)




































### **Detalle de datos de Registro**

En la tabla 4.2. se muestra el detalle de datos del registro.

Tabla 4.2. Detalle de datos de Registro

 Obligatorio       Opcional       No incluye

Datos	Gratuito	Estudiante Pregrado	Egresado	Colegiado	Profesional	General	Ponente
Nombres y Apellidos							
Nacionalidad							
Profesión							
Universidad							
Grado Académico							
Código del País							
Teléfono							
Correo Electrónico							
Nueva Contraseña							
Confirmación de Contraseña							
Descripción							
Intereses							
Edad							
Redes Sociales (Whatsapp, Twitter, Facebook, Instagram, LinkedIn, Youtube, página web)							
Compañía							
Cargo o Función							

Archivo de acreditación							
Código de Descuento							
Medio de Pago							
Código de acreditación							
Subir Foto							

Fuente: elaboración propia

### Detalle de Datos de Conferencia

- Nombre de la Conferencia, Año, Mes, Día Hora, Ponente, Número de Sala, Enlace de grabación de Conferencia, Descripción, Archivos de descarga.

### Detalle Datos Archivos de Conferencia

- Archivo PDF para descarga.

#### d. Rol Administrador

- i. Reproducción del video con el recorrido hacia la Sala de Espera
  1. Opción de omitir la animación para poder acceder a Iniciar Sesión
- ii. Iniciar sesión
  1. Flujo de ingreso a la Plataforma (I)
  2. Interfaz de recuperar contraseña
    - a. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión
    - b. Opción de ir a la Página Principal Web
    - c. Opción de ingreso de Correo Electrónico
      - i. En correo de la Bandeja de Entrada: Opción de Cambiar Contraseña por botón
        1. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión
        2. Opción de ir a la Página Principal Web
        3. Opción ingreso de nueva contraseña
          - a. Confirmación de nueva contraseña
            - i. Flujo de ingreso a la Plataforma (I)
      - ii. En correo de la Bandeja de Entrada: Opción de Cambiar Contraseña por enlace
  3. Interfaz de visualización de políticas de privacidad y de datos
    - a. Opción de ir a la interfaz de Iniciar Sesión

b. Opción de ir a la Página Principal Web

Continuando con el análisis, con los datos obtenidos de la navegabilidad, se puede obtener un rápido diagrama del sistema en cuestión.

La figura 4.5. muestra el primer boceto del sprint 0.

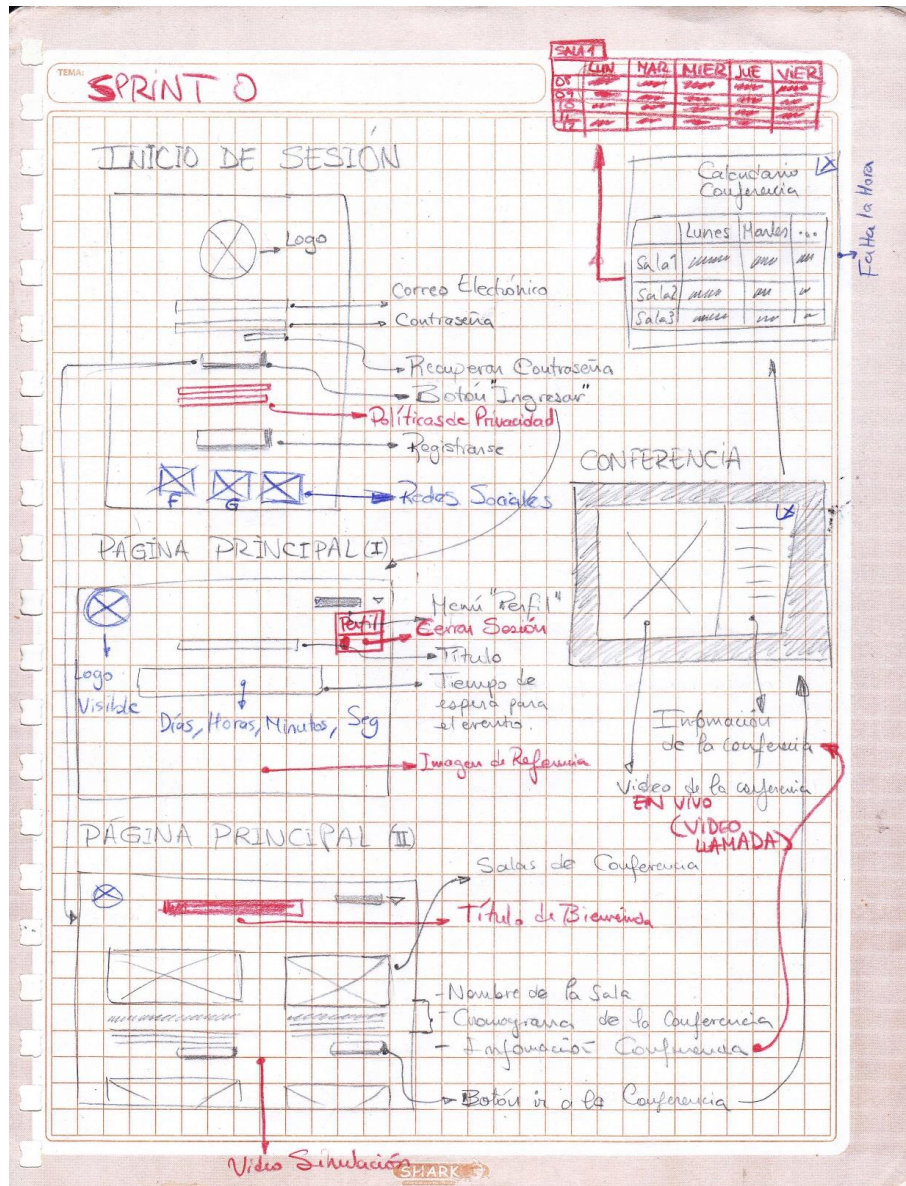


Figura 4.5: Boceto base del Sprint 0.

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, con ayuda del primer Boceto Base del sistema en general realizado anteriormente, se puede iniciar el listado de actividades del *Product Backlog*.



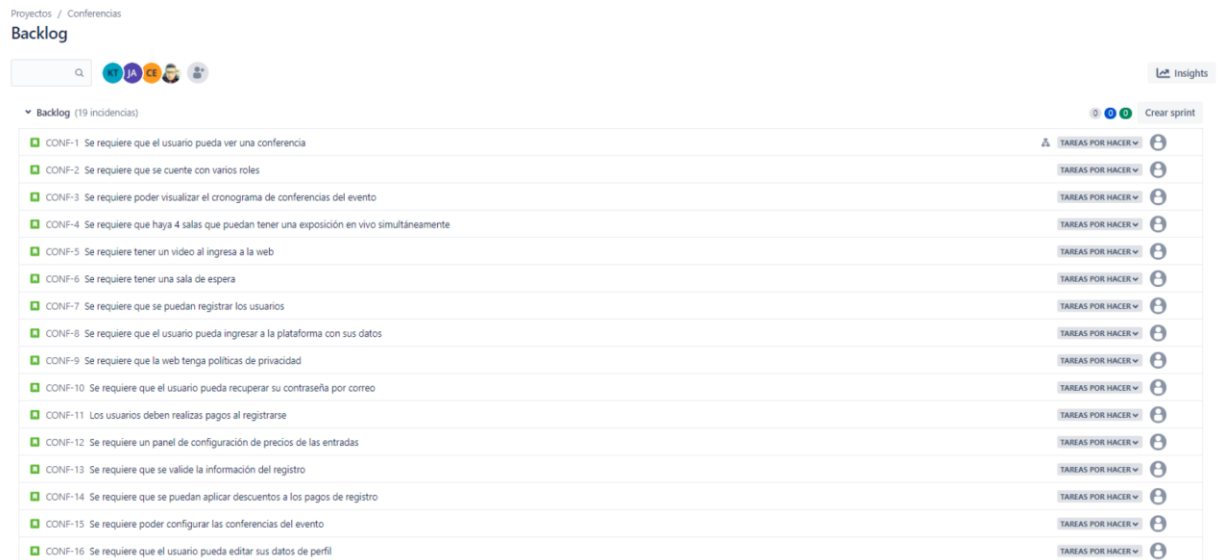


Figura 4.6: Captura del *Product Backlog*.  
Fuente: Elaboración propia.

Como se sugiere, los roles que participarán en el proyecto son los siguientes:

- 1 especialista en UX
- 2 desarrolladores: 1 de *Backend*, 1 de *Frontend*
- 1 scrum Master
- 1 arquitecto de Software
- 1 *Product Owner*

Antes de iniciar el primer sprint, es necesario definir el *Sprint Backlog* con las actividades que se llevarán a cabo en el sprint 1:

## Backlog

The image shows a Jira Backlog interface. At the top, there's a search bar and user avatars. Below, two backlog sections are visible. The first section is titled 'Tablero Sprint 1' and contains 7 items, each with a description and a 'TAREAS POR HACER' button. The second section is titled 'Backlog' and contains 3 items, also with descriptions and 'TAREAS POR HACER' buttons. The interface includes a search bar, user avatars, and a 'Insights' button.

Item ID	Description	Buttons
CONF-5	Se requiere tener un video al ingresa a la web	TAREAS POR HACER
CONF-22	Se requiere que pueda ingresar con sus redes sociales (Facebook y Google)	TAREAS POR HACER
CONF-8	Se requiere que el usuario pueda ingresar a la plataforma con sus datos	TAREAS POR HACER
CONF-7	Se requiere que se puedan registrar los usuarios	TAREAS POR HACER
CONF-2	Se requiere que se cuente con varios roles	TAREAS POR HACER
CONF-6	Se requiere tener una sala de espera	TAREAS POR HACER
CONF-10	Se requiere que el usuario pueda recuperar su contraseña por correo	TAREAS POR HACER

Item ID	Description	Buttons
CONF-1	Se requiere que el usuario pueda ver una conferencia	TAREAS POR HACER
CONF-3	Se requiere poder visualizar el cronograma de conferencias del evento	TAREAS POR HACER
CONF-4	Se requiere que haya 4 salas que puedan tener una exposición en vivo simultáneamente	TAREAS POR HACER

Figura 4.7: Captura del Sprint *Backlog* del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

## 4.1.2. Sprint 1

### 4.1.2.1. Sprint 1: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 1 (Dev)

#### 1. Equipo UX:

Se dio inicio del diseño en baja fidelidad del Sprint *Backlog*.

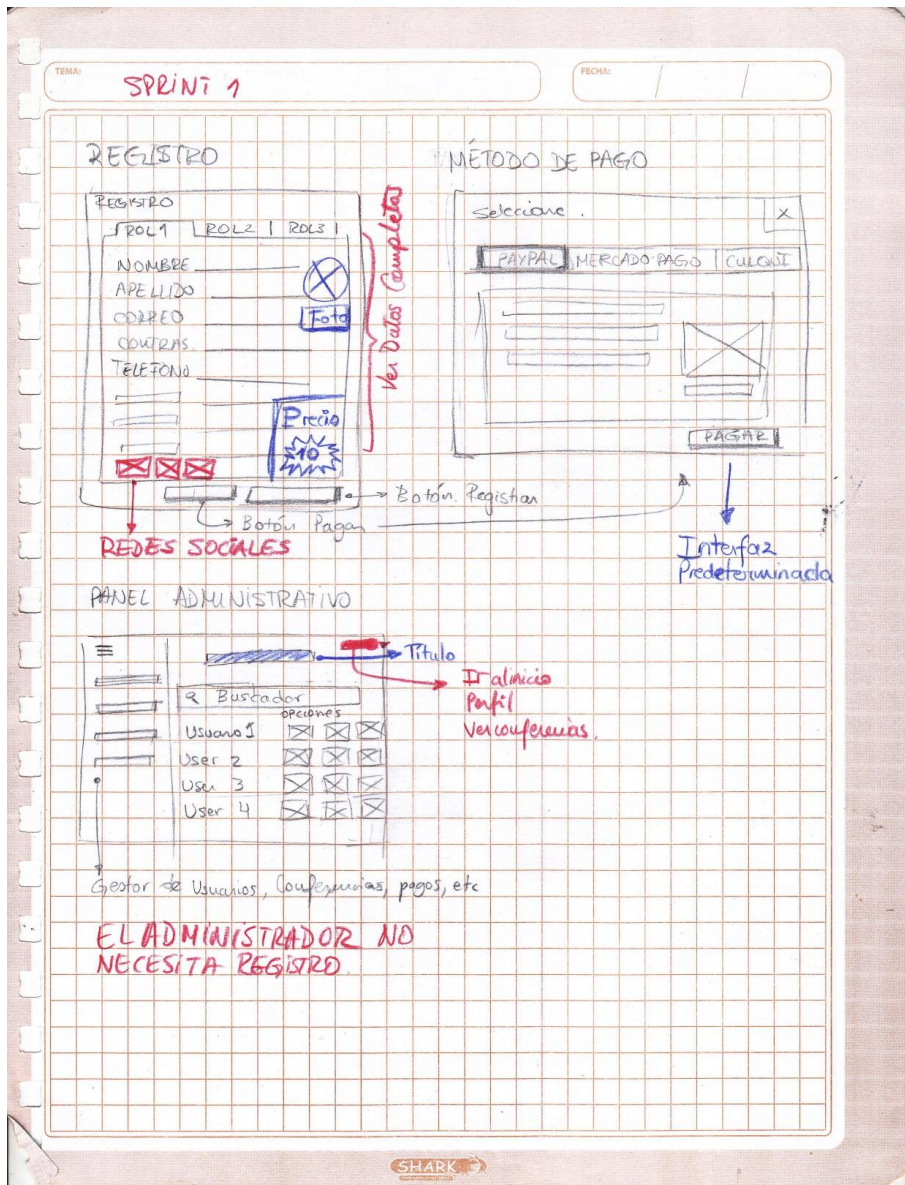


Figura 4.8: Primer Diseño Baja Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

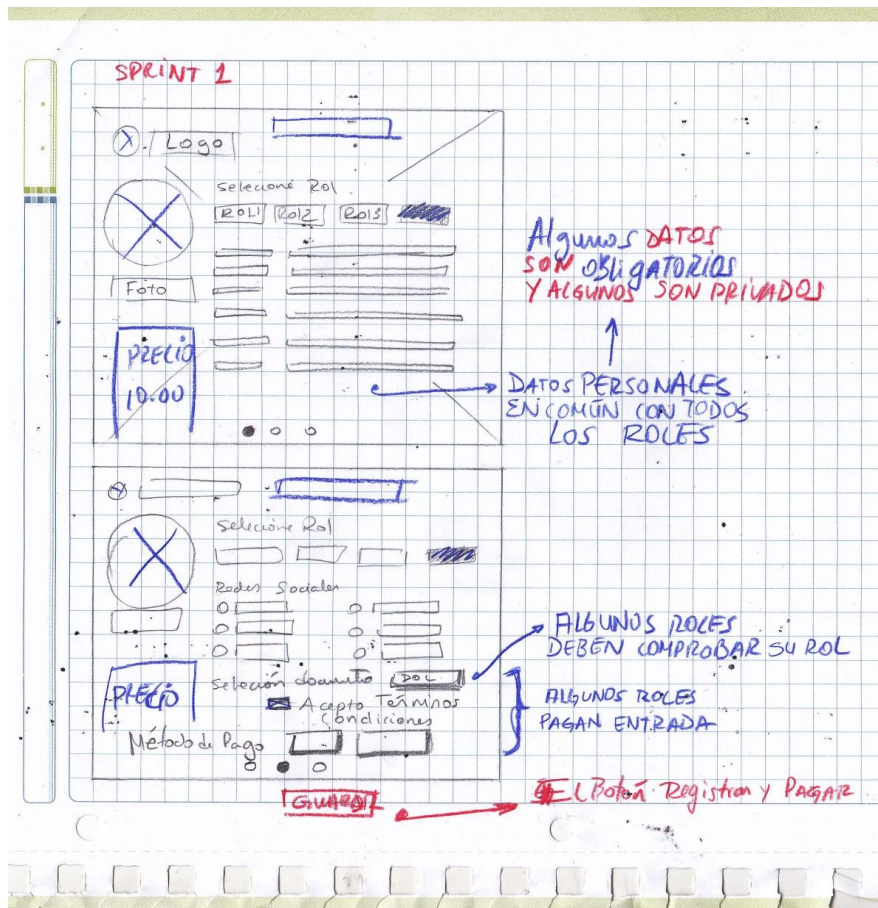


Figura 4.9: Segundo Diseño Baja Fidelidad del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron las primeras reuniones del sprint 1, con el usuario y el *product owner*, a través de video llamada, donde se validó el diseño de baja fidelidad mostrado en el paso 1.

### Primera Prueba de Usabilidad del Sprint 1

La prueba de usabilidad aplicada fue PURE, dado su fácil uso y aplicación frente al usuario. Para comenzar, se enlista una serie de tareas donde se realizará la prueba, para dar la orden al usuario y corroborar si dicha tarea es cumplida:

Pasos para realizar la tarea:

- ❖ Seleccionar su rol
- ❖ Pagar vía virtual
- ❖ Ingresar sus datos para el registro
- ❖ Presionar botón Registro
- ❖ Ver un usuario en Panel Administrativo

Para continuar, se redacta un guion que nos sirva de guía, este debe ser imparcial y no debe revelar respuestas que guíen al usuario:

"La plataforma de congresos virtuales, presenta a los usuarios opciones a los que se pueden acceder para recibir exposiciones científicas, para ello es necesario registrarse y pagar. Por favor, sigue los siguientes pasos:". Aquí inicia la prueba, asignando tareas al usuario para que este las cumpla, observando dónde se tarda más, donde tiene problemas y dónde haría cambios.

Como se puede observar en la Figura 4.10, la prueba revela un grado de dificultad mínimo en el resultado, dando el color amarillo. Además del tiempo tomado por el usuario en cada tarea, se observa que cada tarea fue resuelta en un lapso corto de tiempo, sin embargo, se realizaron cambios menores y ajustes detectados a tiempo solicitados por el usuario.

		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Registro a la Plataforma	Seleccionar su rol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:02.77
	Ingresar sus datos para el registro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:28.68
	Pagar vía virtual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:23.40
	Presionar botón Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.57
	Ver un usuario en Panel Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:16.18
<b>Total</b>	amarillo					6	

Figura 4.10: Primera prueba con el usuario en el sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

Como indica el modelo ágil propuesto, se aplicaron las correcciones de los cambios y acotaciones del cliente como puede verse en la Figura 4.8 y Figura 4.9. Donde el primer boceto está hecho a lápiz, la segunda acotación se realizó de color azul y finalmente los últimos ajustes se dieron de color rojo.

## 2. Equipo Desarrollador:

Se brindó la información capturada en el sprint 0, por el equipo de UX al equipo desarrollador con el objetivo de acelerar su análisis, esta información se encuentra procesada para el fácil entendimiento del desarrollador.

Finalizado el análisis por parte del equipo desarrollador, se planteó el diseño de la arquitectura del sistema, la estructura del *Backend* y *Frontend*.

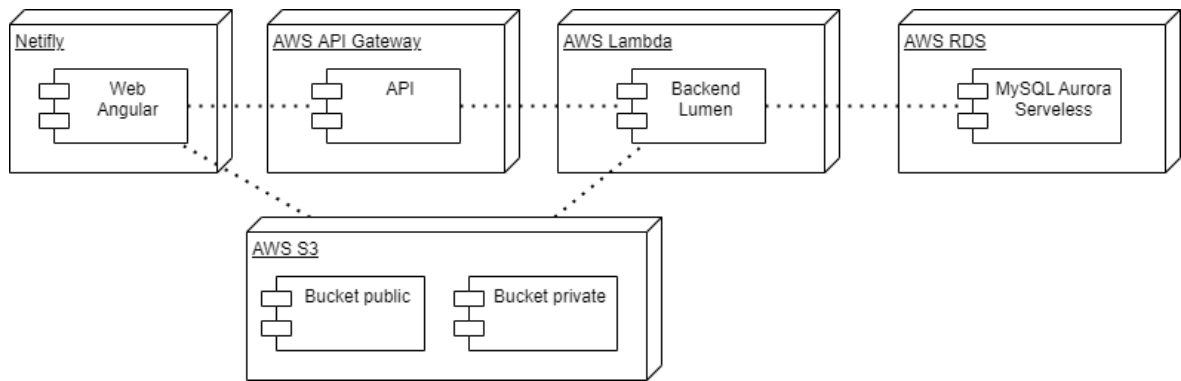


Figura 4.11: Diagrama inicial de Arquitectura del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

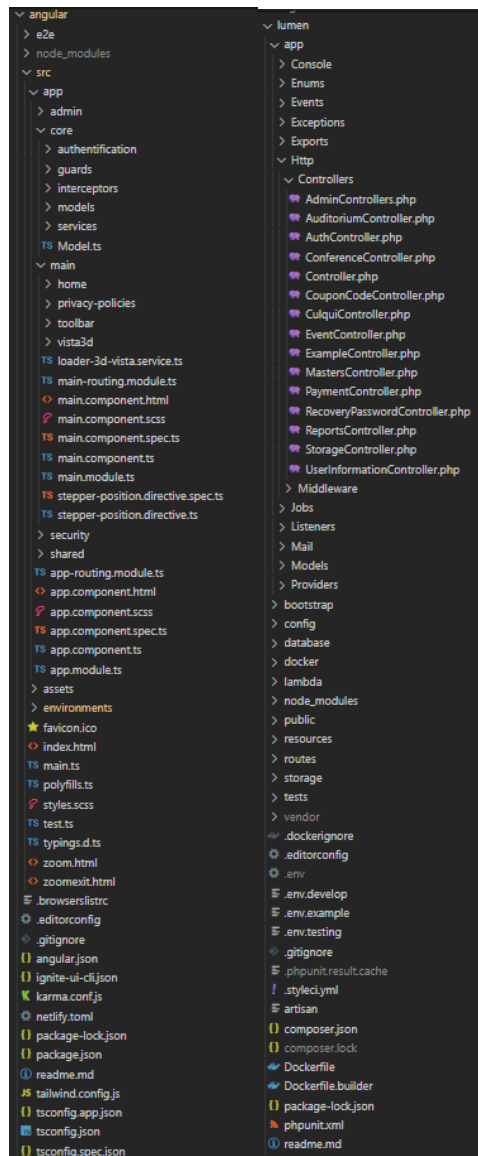


Figura 4.12: Estructura inicial de los proyectos de *Frontend* y *Backend*.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la información analizada, se propuso esta primera versión de Base de Datos como se puede observar en la Figura 4.11. Y adicionalmente, se realizó la integración continua.

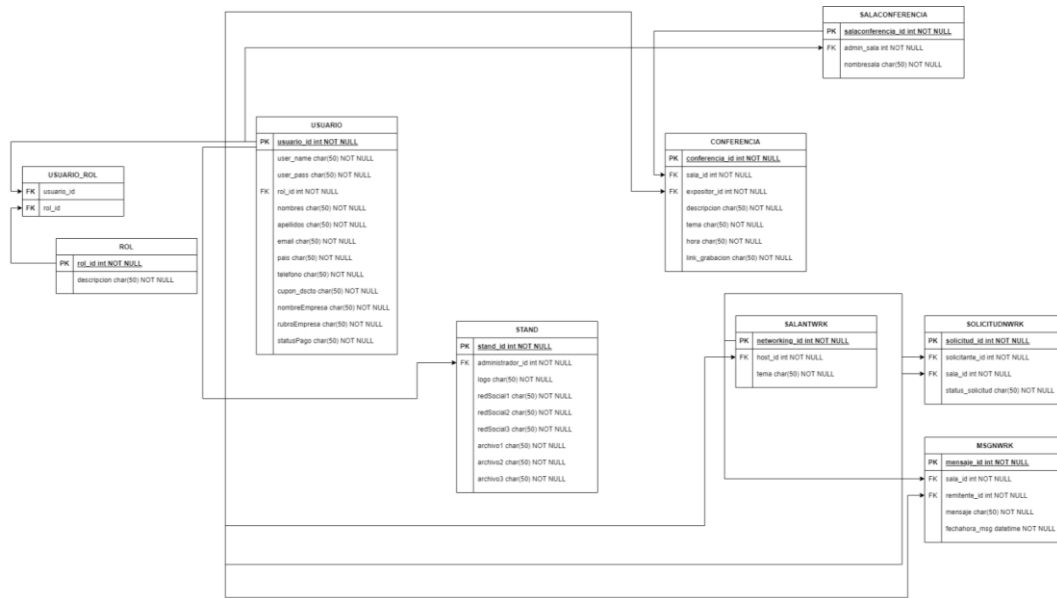


Figura 4.13: Diagrama inicial Entidad Relación del sprint 1. Fuente: Elaboración propia.

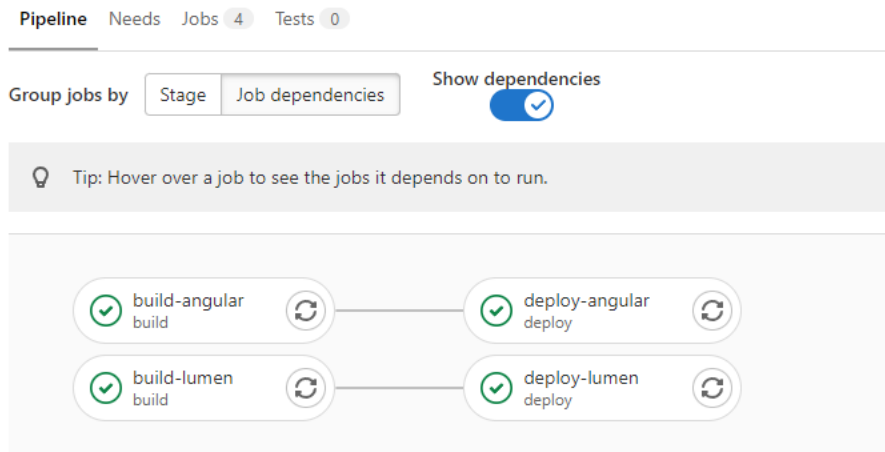


Figura 4.14: Ejecución resultante de la configuración de integración continua. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2.2. Sprint 1: Paso 2 (UX) – Sprint 1: Paso 2 (Dev)

##### 1. Equipo UX:

Del diseño obtenido a lápiz y papel, se le dio mayor detalle, aún en papel.

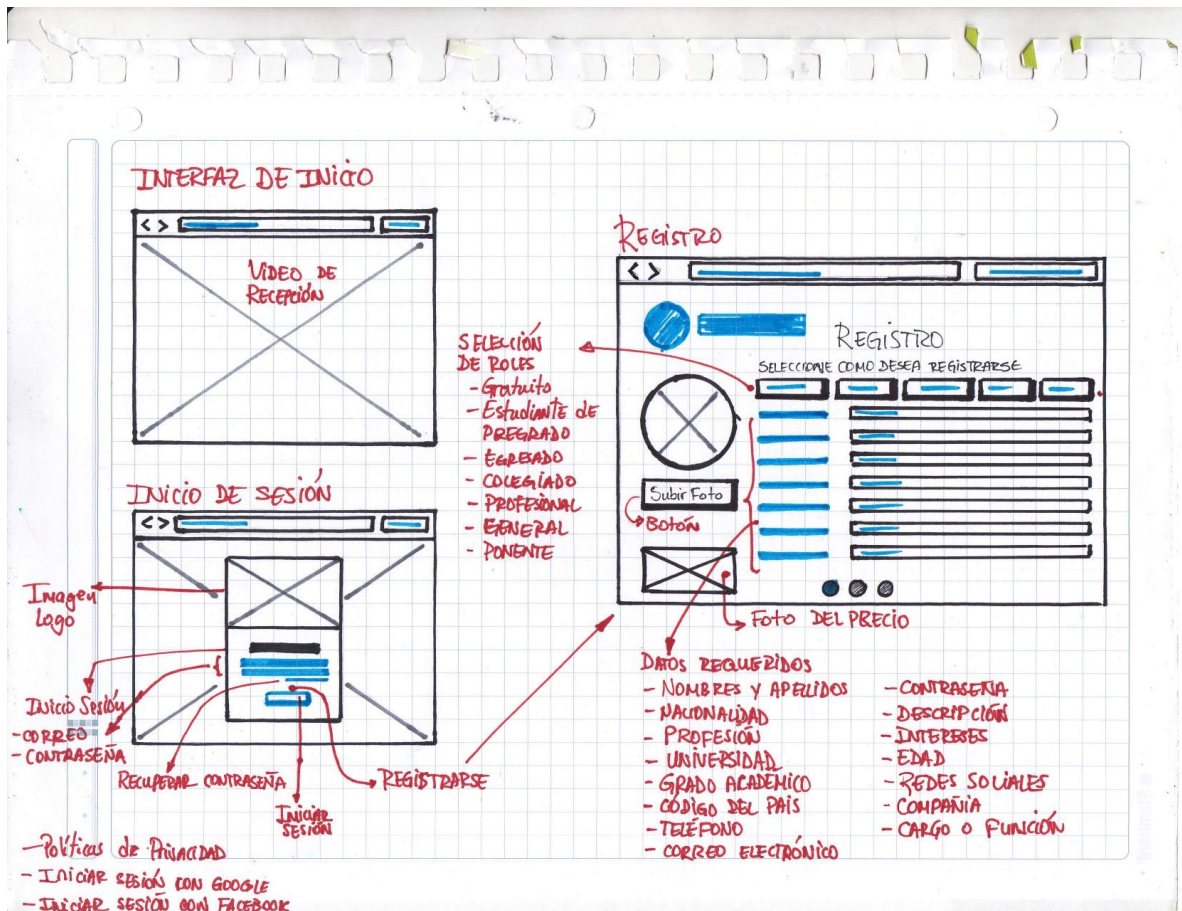


Figura 4.15: Primer Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

## Segunda Prueba de Usabilidad del Sprint 1

La segunda prueba con el usuario se llevó a cabo a través de videollamada, en esta prueba de usabilidad aplicada, igual que en la anterior prueba, fue PURE. Y de igual manera, se enlistó una serie de tareas donde se realizará la prueba para corroborar si dicha tarea es cumplida:

Pasos para realizar la tarea:

- ❖ Acceder a las Políticas de Privacidad
- ❖ Acceder con una cuenta de Google o Facebook
- ❖ Registrarse con el Rol General
- ❖ Subir una foto en el Registro
- ❖ En el registro ingresar la edad

El guion continúa siendo el mismo que el anterior.

Como se puede observar en la Figura 4.15, la prueba revela un grado de dificultad mínimo en el resultado, dando el color verde. Además del tiempo tomado por el usuario en cada tarea, se observa que cada tarea fue resuelta en un lapso corto de tiempo, sin



embargo, se realizaron cambios menores y ajustes detectados a tiempo solicitados por el usuario.

		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Registro a la Plataforma	Acceder a las Políticas de Privacidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:13.65
	Acceder con una cuenta de Google o Facebook	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.40
	Registrarse con el Rol General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:06.00
	Subir una foto en el Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.99
	En el registro ingresar la edad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:18.93
<b>Total</b>	verde					5	

Figura 4.16: Segunda prueba con el usuario en el sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se realizó el diseño de mediana fidelidad en formato digital con las correcciones del usuario implementadas:

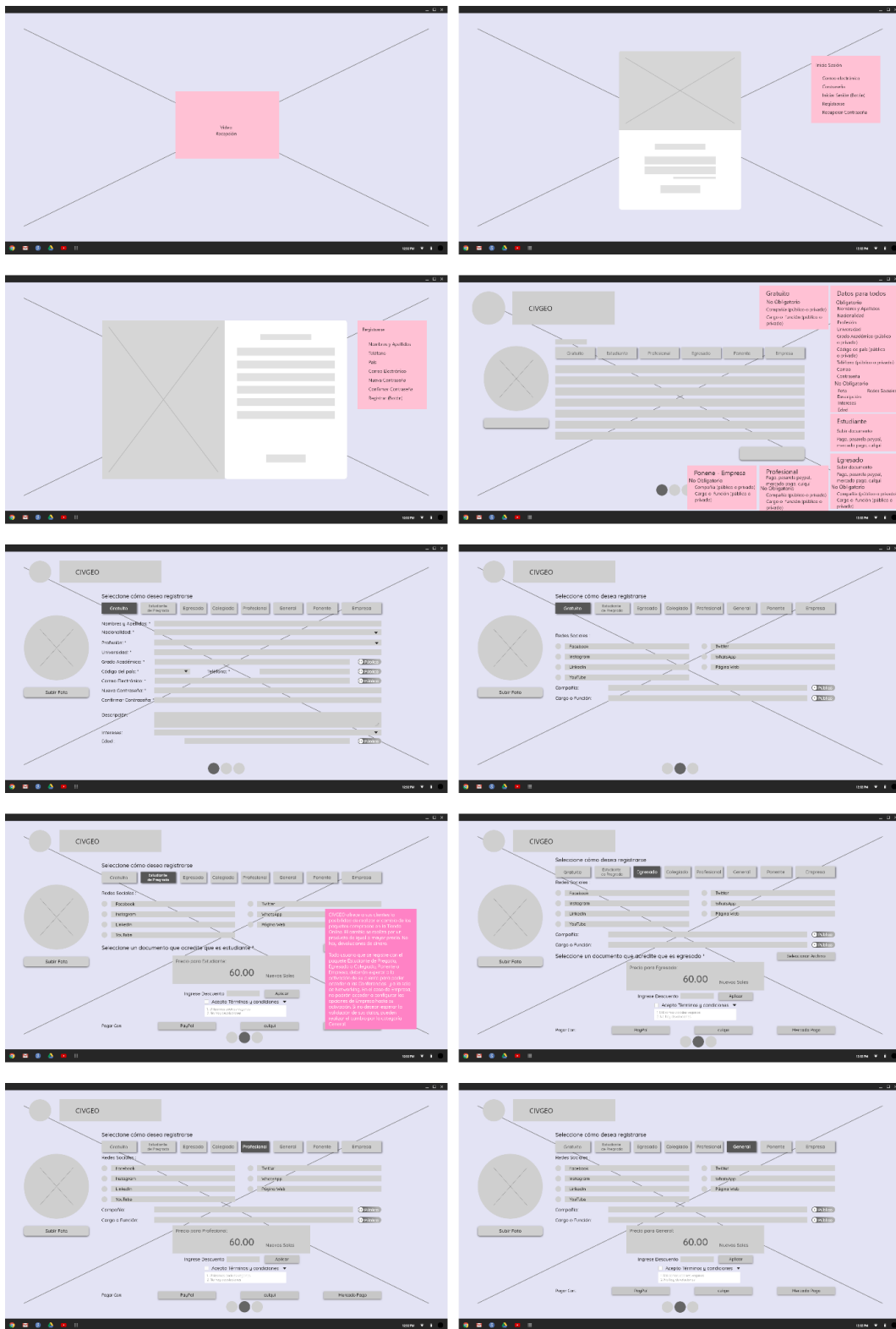


Figura 4.17: Segundo Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

## 2. Equipo Desarrollador:

Mientras el equipo de UX se encargaba de las actividades futuras de diseño, el equipo desarrollador se encargó de implementar los resultados de la primera prueba del diseño de baja fidelidad:

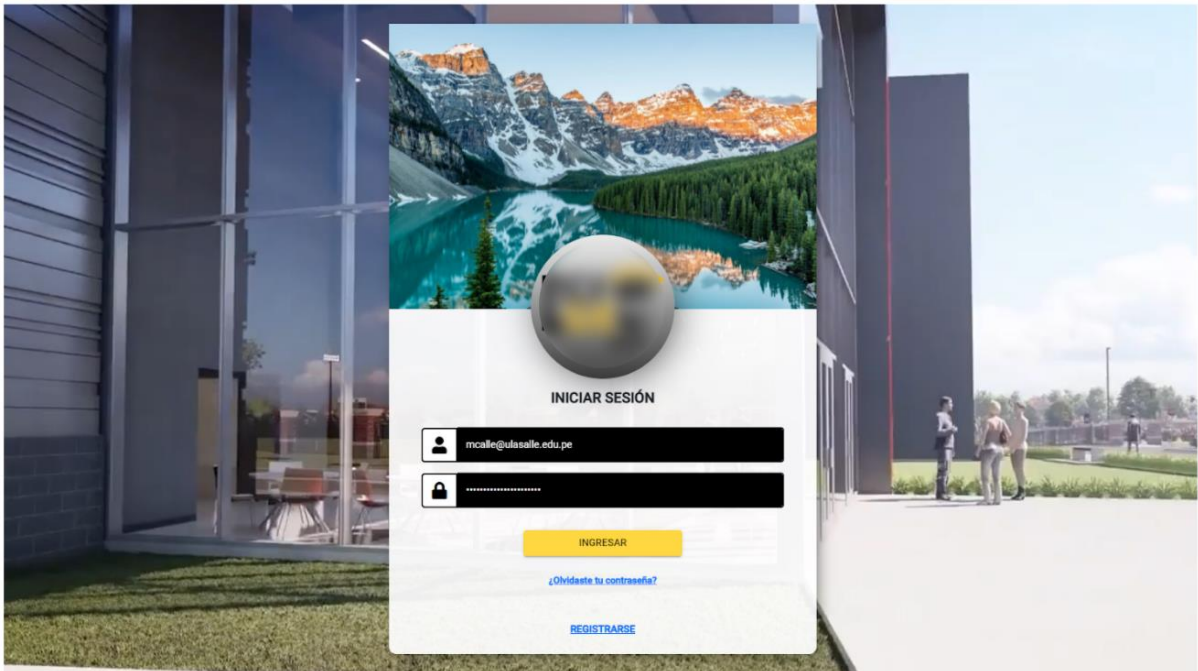


Figura 4.18: Maquetación Parte I del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

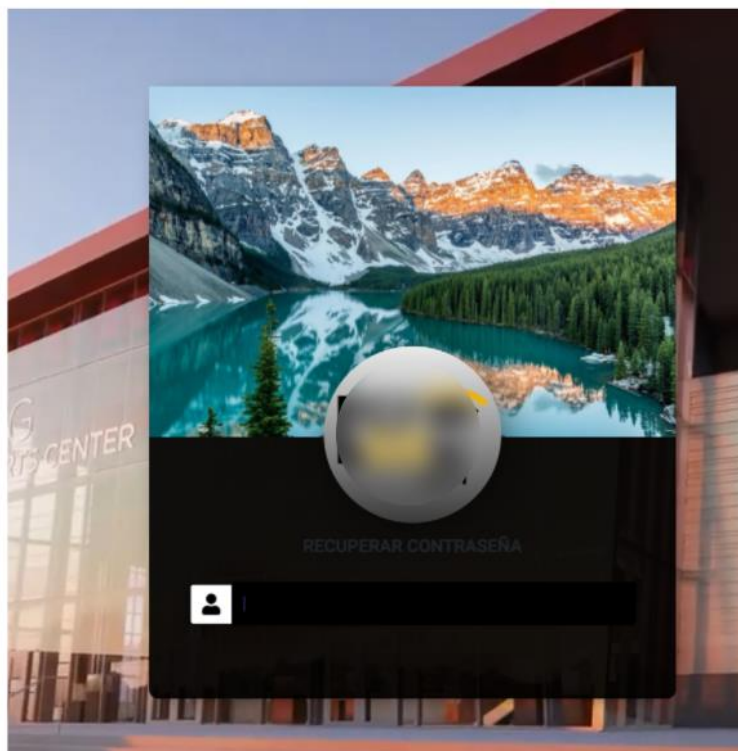


Figura 4.19: Maquetación Parte II del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

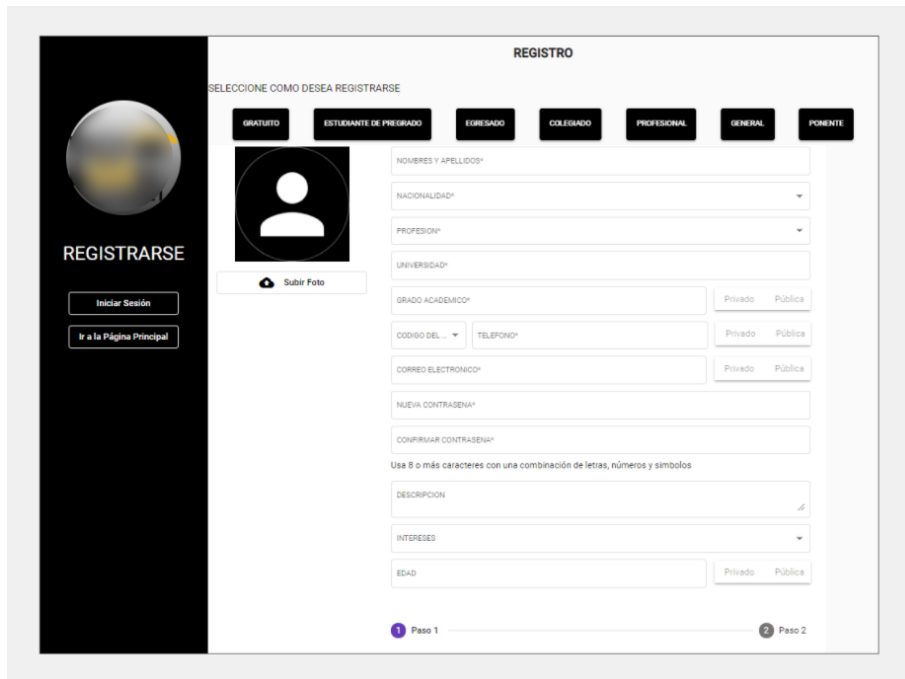


Figura 4.20: Maquetación Parte III del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

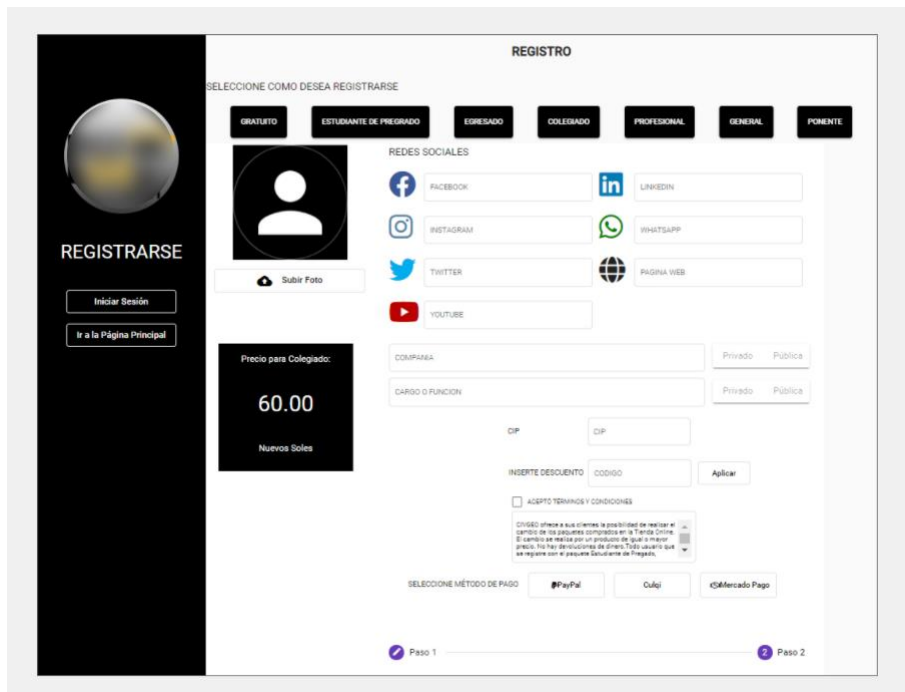


Figura 4.21: Maquetación Parte IV del Diseño de Baja Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

```

{
  "/": {
    "redirect_to": "/auth/login"
  },
  "auth": {
    "lazyLoad": true,
    "children": {
      "login": {
        "description": "Video de ingreso, Bienvenido, Login"
      },
      "register": {
        "description": "Registro",
        "queryParams": {
          "access": {
            "description": "El tipo que se hara de registro, al terminar un video q lleve al
lobby",
            "values": ["free", "student", "graduate", "collegiate", "profesional", "general", "",
"company"]
          }
        }
      },
      "recovery-password": {
        "description": "",
        "children": {
          "request": {
            "description": "Solicitar cambio de contraseña"
          },
          "reset": {
            "description": "Validar el token y cambiar contraseña",
            "queryParams": {
              "token": {
                "description": "El token del recuperaci3n de contrasea",
                "values": "string"
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  },
  "app": {
    "description": "Parte privada del sistema",
    "lazyLoad": true,
    "children": {
      "/": {
        "redirect_to": "/lobby"
      },
      "/lobby": {
        "description": "Sala de espera con acceso a todo"
      }
    }
  }
}

```

Figura 4.22: Mapeo del Sitio del sprint 1.  
Fuente: Elaboraci3n propia.

```

$routeur->get('/', function() use($router) {
    ... return $router->app->version();
});

$routeur->group([
    ... 'prefix' => 'auth'
], function($router) {

    ... $router->post('login', 'AuthController@login');
    ... $router->post('logout', 'AuthController@logout');
    ... $router->post('refresh', 'AuthController@refresh');
    ... $router->post('me', 'AuthController@me');
    ... $router->get('my_account/{id}', 'UserInformationController@my_account');
    ... $router->post('register', 'UserInformationController@register');

    ... $router->group([
        ... 'prefix' => 'recovery-password'
    ], function($router) {
        ... $router->post('request', 'RecoveryPasswordController@request');
        ... $router->get('valid-token', 'RecoveryPasswordController@validToken');
        ... $router->post('reset', 'RecoveryPasswordController@reset');
    });

});

$routeur->group([
    ... 'prefix' => 'masters'
], function($router){

    ... $router->get('countries-list', 'MastersController@countriesList');
    ... $router->get('interests-list', 'MastersController@interestsList');
    ... $router->get('professions-list', 'MastersController@professionsList');

});

```

Figura 4.23: Definición de los servicios del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

Definición de los servicios de API en el código siguiendo el *framework* Lumen según lo revisado en el entregable de baja fidelidad.

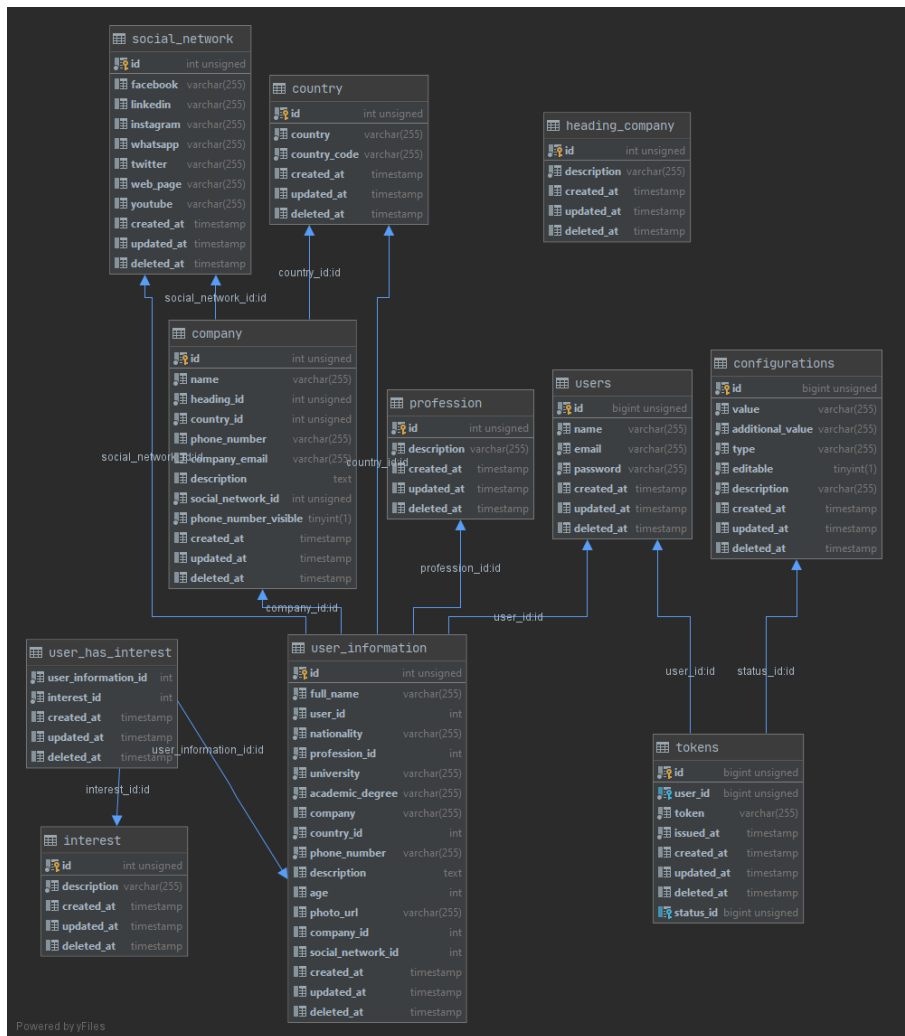


Figura 4.24: Actualización de Base de Datos del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2.1. Sprint 1: Paso 3 (UX) – Sprint 1: Paso 3 (Dev)

##### 1. Equipo UX:

Se comenzó el Diseño en Alta Fidelidad, donde se le agregó componentes que aumentó la semejanza con el sistema.

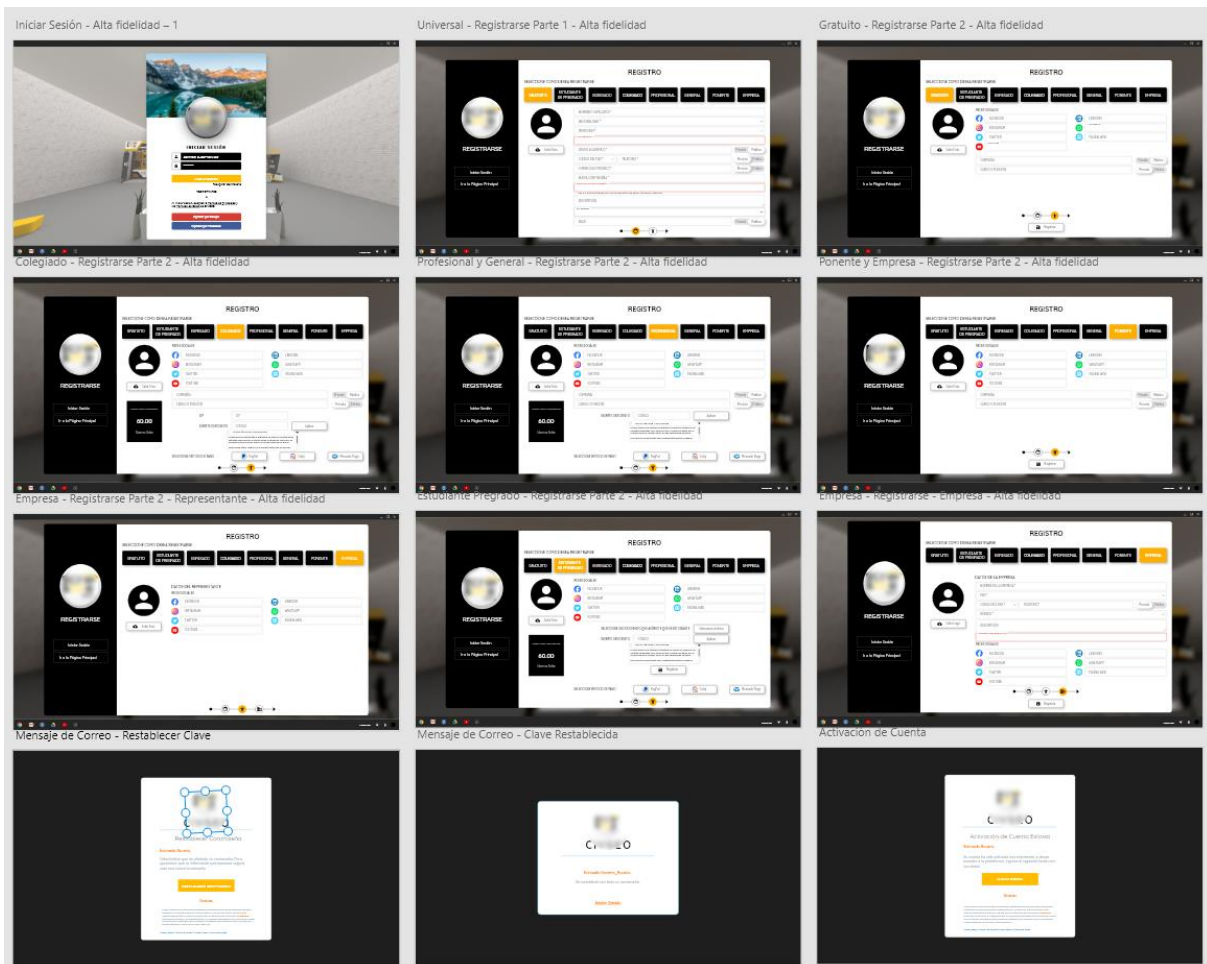


Figura 4.25: Diseño de Alta Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

### Tercera Prueba de Usabilidad del Sprint 1

La tercera prueba con el usuario se llevó a cabo a través de videollamada, en esta prueba de usabilidad aplicada, igual que en la anterior prueba, fue PURE. Y de igual manera, se enlistó una serie de tareas donde se realizará la prueba para corroborar si dicha tarea es cumplida:

Pasos para realizar la tarea:

- ❖ Registrarse con Google
- ❖ Recuperar Contraseña
- ❖ Registrarse como Egresado
- ❖ Pagar con PayPal
- ❖ En el registro ingresar redes sociales

El guion continúa siendo el mismo que el anterior.



Tercera Prueba con el Usuario - Sprint 1		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Registro a la Plataforma	Registrarse con Google	✓	☐	☐	1		00:01.45
	Recuperar Contraseña	✓	☐	☐	1		00:05.42
	Registrarse como Egresado	✓	☐	☐	1		00:06.60
	Pagar con PayPal	✓	☐	☐	1		00:02.18
	En el registro ingresar redes sociales	✓	☐	☐	1		00:01.84
<b>Total</b>	verde						5

Figura 4.26: Tercera prueba con el usuario en el sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 4.26, la prueba revela un grado de dificultad mínimo en el resultado, dando el color verde. Además del tiempo tomado por el usuario en cada tarea, se observa que cada tarea fue resuelta en un lapso corto de tiempo.

Superada su prueba con el usuario, el diseño queda listo para implementación fiel por parte del equipo desarrollador.

## 2. Equipo Desarrollador:

Concordando con el modelo ágil propuesto, el equipo desarrollador se estaría ocupando de la implementación del resultado de mediana fidelidad, incluyendo la implementación de algunas funcionalidades.

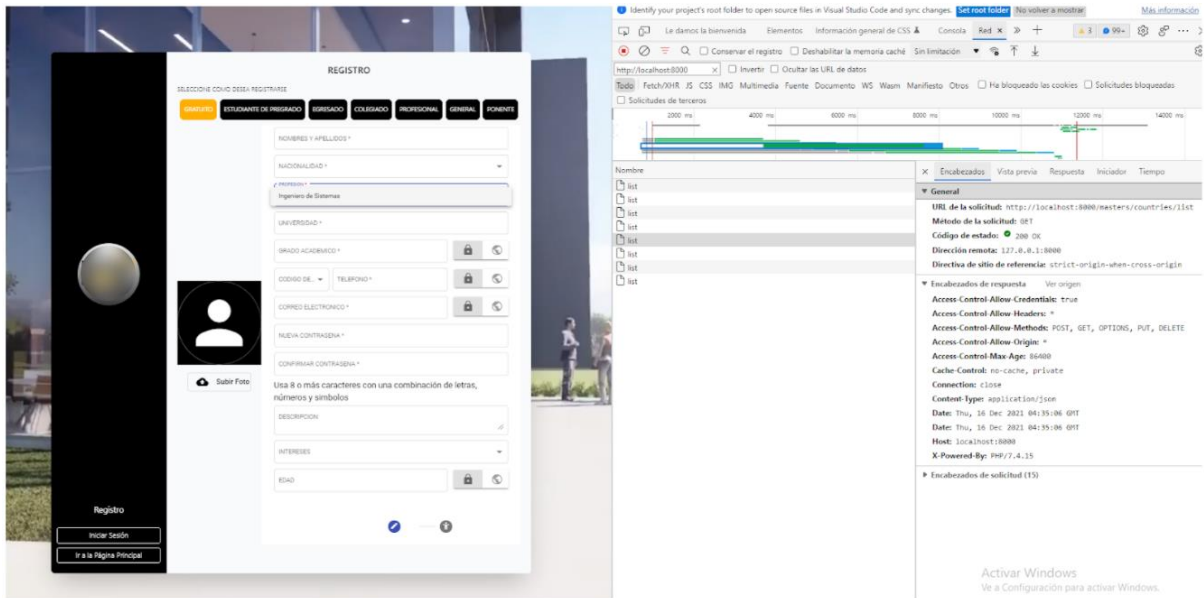


Figura 4.27: Maquetación Parte I del Diseño de Mediana Fidelidad e Integración Parte I de funcionalidades con Servicios del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

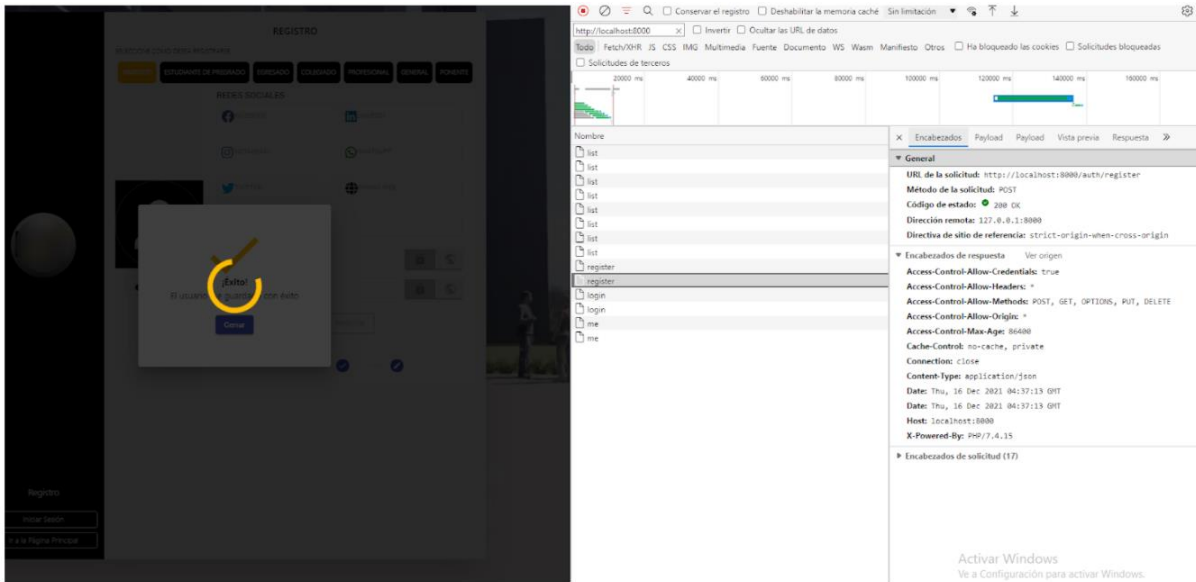


Figura 4.28: Maquetación Parte II del Diseño de Mediana Fidelidad e Integración Parte II de funcionalidades con Servicios del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

```

lumen / routes / api.php / #Function#9a8z2
22 ], function ($router) {
23
24 --- $router->post('login', 'AuthController@login');
25 --- $router->post('logout', 'AuthController@logout');
26 --- $router->post('refresh', 'AuthController@refresh');
27 --- $router->post('me', 'AuthController@me');
28 --- $router->get('my_account/{id}', 'UserInformationController@my_account');
29 --- $router->post('register', 'UserInformationController@register');
30 --- $router->post('register/culqi', 'CulquiController@create_charge');
31
32 --- $router->group([
33 --- 'prefix' => 'recovery-password'
34 --- ], function ($router) {
35 --- $router->post('request', 'RecoveryPasswordController@request');
36 --- $router->get('valid-token', 'RecoveryPasswordController@validToken');
37 --- $router->post('reset', 'RecoveryPasswordController@reset');
38 --- });
39 --- });
40
41 $router->group([
42 'prefix' => 'storage'
43 ], function ($router) {
44 --- $router->post('request', 'StorageController@requestUrl');
45 --- });
46
47 $router->group([
48 'prefix' => 'event'
49 ], function ($router) {
50 --- $router->get('release-date', 'EventController@releaseDate');
51 --- });
52
53 $router->group([
54 'prefix' => 'payments'
55 ], function ($router) {
56 --- $router->post('register/{idUser}', 'PaymentController@createPayment');
57 --- $router->group([
58 --- 'prefix' => 'coupon-code'
59 --- ], function ($router) {
60 --- $router->get('search/{code}', 'CouponCodeController@getByCode');
61 --- });
62 --- });
63
64 $router->group([
65 'prefix' => 'masters'
66 ], function ($router) {
67 --- $router->group([
68 --- 'prefix' => 'countries'
69 --- ], function ($router) {
70 --- $router->get('list', 'MastersController@countriesList');
71 --- $router->get('index/{id}', 'MastersController@countriesIndex');
72 --- $router->post('create', 'MastersController@countriesCreate');
73 --- $router->put('update/{id}', 'MastersController@countriesUpdate');
74 --- $router->delete('delete/{id}', 'MastersController@countriesDelete');
75 --- });
76 --- $router->group([
77 --- 'prefix' => 'register-type'
78 --- ], function ($router) {
79 --- $router->get('list', 'MastersController@registerTypeList');
80 --- $router->get('index/{id}', 'MastersController@registerTypeIndex');
81 --- $router->post('create', 'MastersController@registerTypeCreate');
82 --- $router->put('update/{id}', 'MastersController@registerTypeUpdate');
83 --- $router->delete('delete/{id}', 'MastersController@registerTypeDelete');
84 --- });
85 --- $router->group([
86 --- 'prefix' => 'interest'
87 --- ], function ($router) {
88 --- $router->get('list', 'MastersController@interestList');
89 --- $router->get('index/{id}', 'MastersController@interestIndex');
90 --- $router->post('create', 'MastersController@interestCreate');
91 --- $router->put('update/{id}', 'MastersController@interestUpdate');
92 --- $router->delete('delete/{id}', 'MastersController@interestDelete');
93 --- });
94 --- $router->group([
95 --- 'prefix' => 'profession'
96 --- ], function ($router) {
97 --- $router->get('list', 'MastersController@professionList');
98 --- $router->get('index/{id}', 'MastersController@professionIndex');
99 --- $router->post('create', 'MastersController@professionCreate');
100 --- $router->put('update/{id}', 'MastersController@professionUpdate');
101 --- $router->delete('delete/{id}', 'MastersController@professionDelete');
102 --- });
103 --- });
104
105 $router->group([
106 'prefix' => 'payments'
107 ], function ($router) {
108 --- $router->post('mercado-pago', 'MastersController@createPayment');
109 --- });
110

```

Figura 4.29: Actualización del Servicios del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

Actualización de los servicios de API en el código del *framework* Lumen según lo revisado en el entregable de mediana fidelidad.

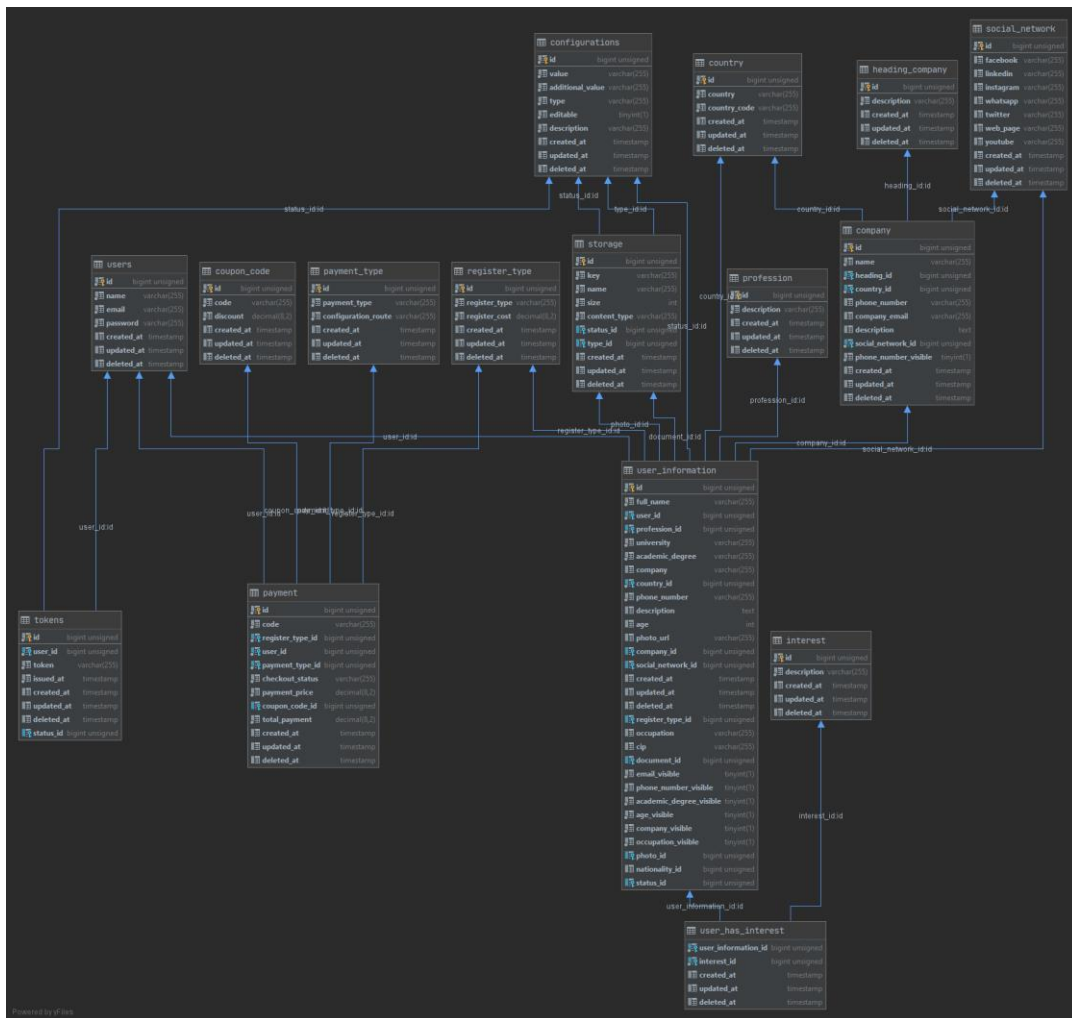


Figura 4.30: Segunda Actualización de Base de Datos del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

```

{
  "/": {
    "redirect_to": "/auth/login"
  },
  "auth": {
    "lazyLoad": true,
    "children": {
      "login": {
        "description": "Video de ingreso, Bienvenido, Login"
      },
      "fa": {
        "redirect_to": "/auth/login"
      },
      "register": {
        "description": "Registro",
        "queryParams": {
          "access": {
            "description": "El tipo que se hará de registro, al terminar un video q lleve al loby",
            "values": ["free", "student", "graduate", "collegiate", "professional", "general", "", "company"]
          }
        }
      },
      "recovery-password": {
        "description": "Base de parte de recuperación de contraseñas",
        "children": {
          "request": {
            "description": "Solicitar cambio de contraseña"
          },
          "reset": {
            "description": "Validar el token y cambiar contraseña",
            "queryParams": {
              "token": {
                "description": "El token del recuperación de contraseñas",
                "values": "string"
              }
            }
          }
        },
        "fa": {
          "redirect_to": "/auth/recovery-password/request"
        }
      }
    }
  },
  "app": {
    "description": "Parte privada del sistema",
    "lazyLoad": true,
    "children": {
      "/": {
        "redirect_to": "/home"
      },
      "/home": {
        "description": "Sala de espera con acceso a todo"
      },
      "/conference": {
        "lazyLoad": true,
        "children": {
          "/": {},
          "/room1": {},
          "/room2": {},
          "/room3": {}
        }
      },
      "/profile": {
        "lazyLoad": true,
        "children": {
          "/": { "redirect_to": "/me" },
          "/me": {},
          "/password": {},
          "/upgrade": {}
        }
      }
    }
  }
}

```

Figura 4.31: Actualización del Mapeo del Sitio del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2.4. Sprint 2: Paso 1 (UX) – Sprint 1: Paso 4 (Dev)

##### 1. Equipo de UX:

Se finalizó el Sprint 1 para el equipo de UX. En esta etapa se encuentra realizando el diseño de baja fidelidad del Paso 1 del Sprint 2:

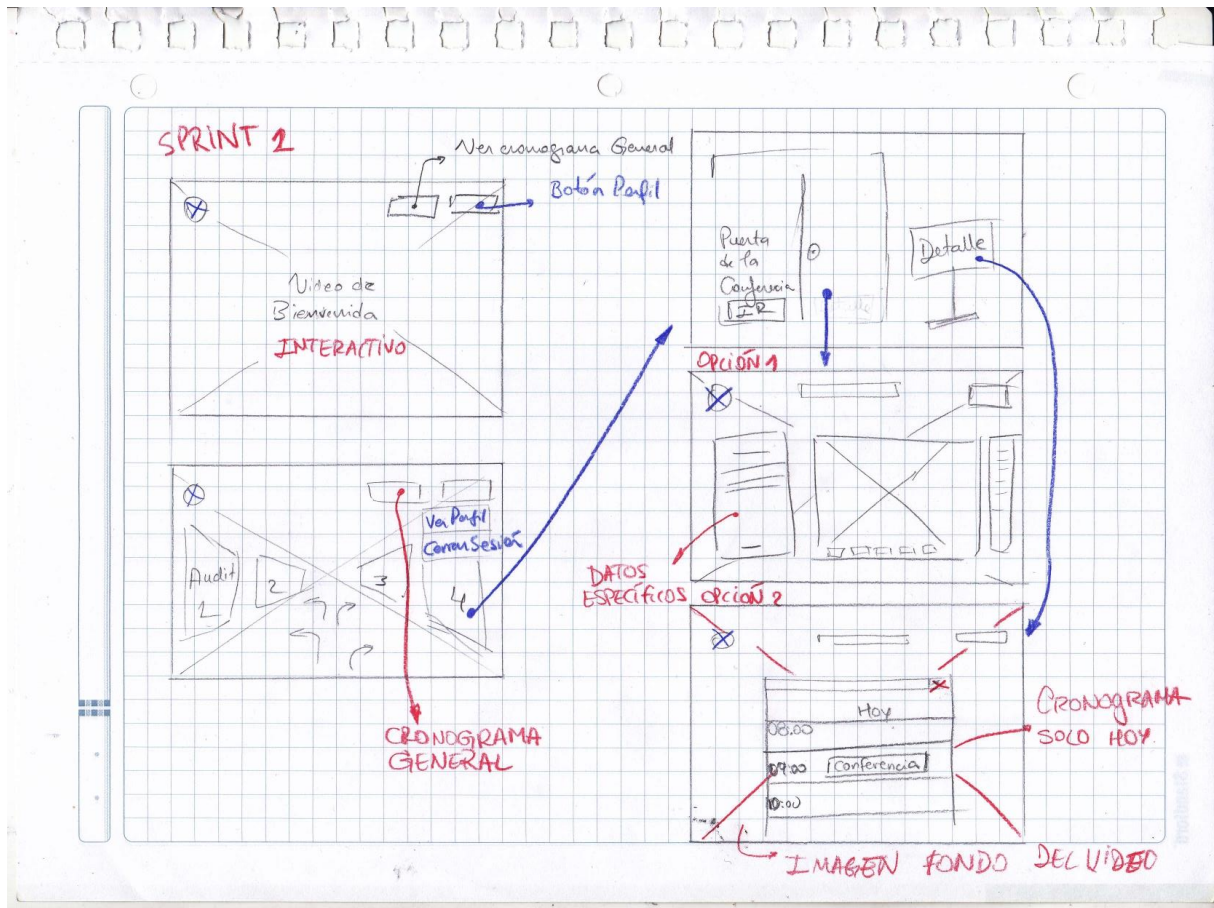


Figura 4.32: Primer Diseño de Baja Fidelidad del sprint 2.  
Fuente: Elaboración propia.

### Primera Prueba de Usabilidad del Sprint 2

La prueba de usabilidad aplicada fue PURE, dado su fácil uso y aplicación frente al usuario. Para comenzar, se enlista una serie de tareas donde se realizará la prueba, para dar la orden al usuario y corroborar si dicha tarea es cumplida:

Pasos para realizar la tarea:

- ❖ Revisar el Cronograma General
- ❖ Ingresar al Auditorio 4
- ❖ Ir al botón Perfil
- ❖ Ingresar a una Conferencia
- ❖ Cerrar Sesión

Se realizaron las siguientes reuniones del sprint 2, con el usuario y el *product owner*, a través de video llamada, donde se validó el diseño de baja fidelidad mostrado en el paso 1.

Como se puede observar en la Figura 4.33, la prueba revela un grado de dificultad medio en el resultado, dando el color amarillo. Además del tiempo tomado por el usuario en

cada tarea, se observa que cada tarea fue resuelta en un lapso corto de tiempo, sin embargo, se realizaron cambios menores y ajustes detectados a tiempo solicitados por el usuario.

		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Registro a la Plataforma	Revisar el Cronograma General	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:08.16
	Ingresar al Auditorio 4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:10.08
	Ir al botón Perfil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:04.04
	Ingresar a una Conferencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:14.31
	Cerrar Sesión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.44
<b>Total</b>	amarillo						8

Figura 4.33: Primera prueba con el usuario en el sprint 2.

Fuente: Elaboración propia.

Como indica el modelo ágil propuesto, se aplicaron las correcciones de los cambios y acotaciones del cliente como puede verse en la Figura 4.31. Donde el primer boceto está hecho a lápiz, la segunda acotación se realizó de color azul y finalmente los últimos ajustes se dieron de color rojo.

## 2. Equipo Desarrollador:

Finalmente, en el paso 4 del sprint 1 tenemos la implementación del diseño en alta fidelidad como lo muestra las siguientes imágenes:

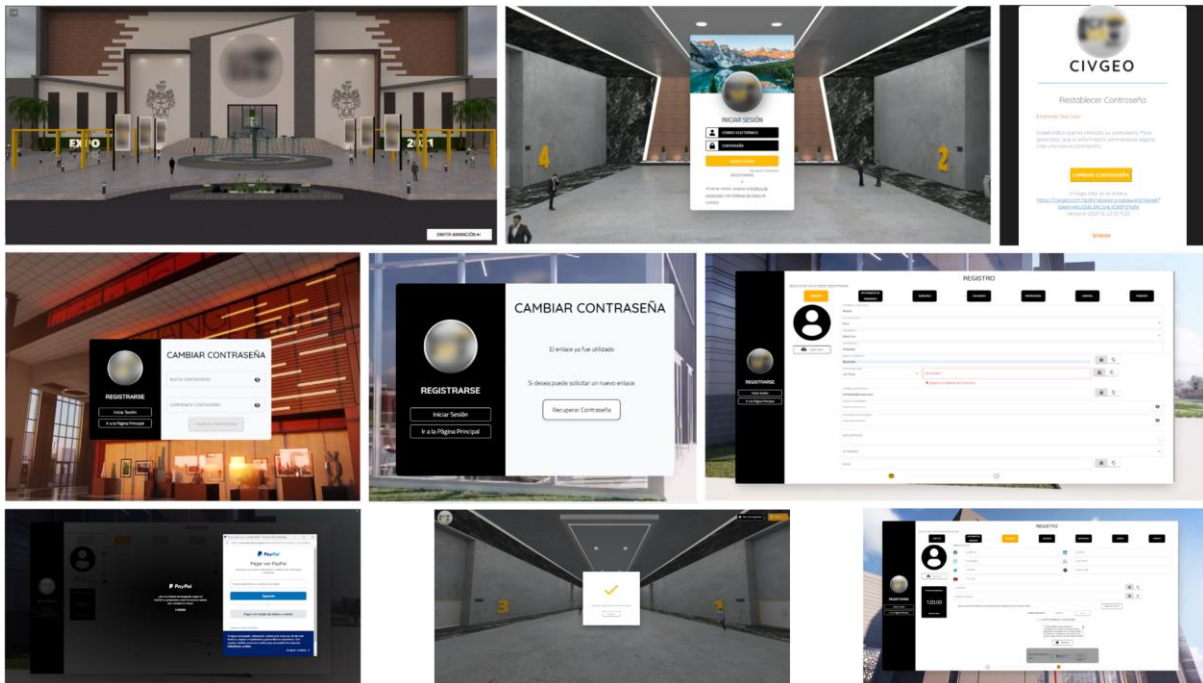


Figura 4.34: Implementación del Diseño de Alta Fidelidad del sprint 1.

Fuente: Elaboración propia.

## Fin de Sprint 1 - Revisión del Sprint

El producto entregable al cliente es el siguiente:

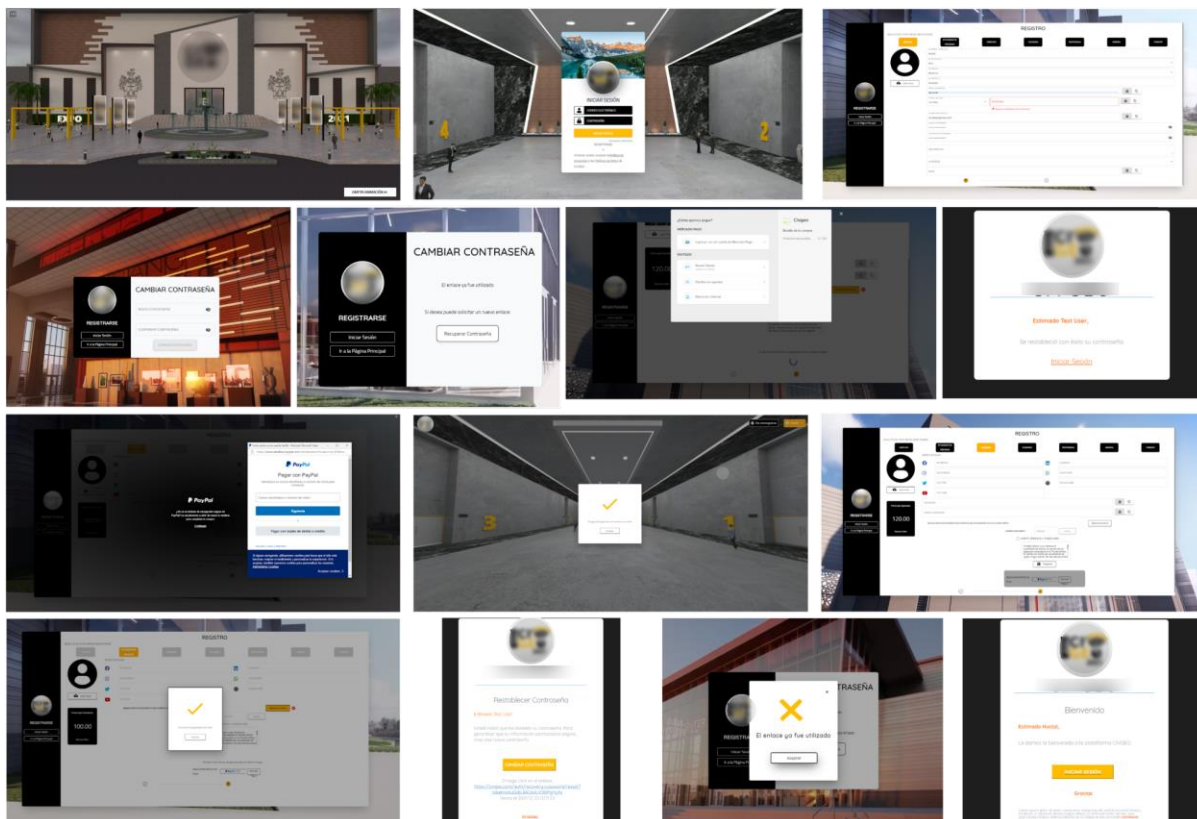


Figura 4.35: Web resultante del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

Las correcciones encontradas se limitaron a dos funcionalidades adicionales por parte del cliente y que no afectaron al desarrollo.

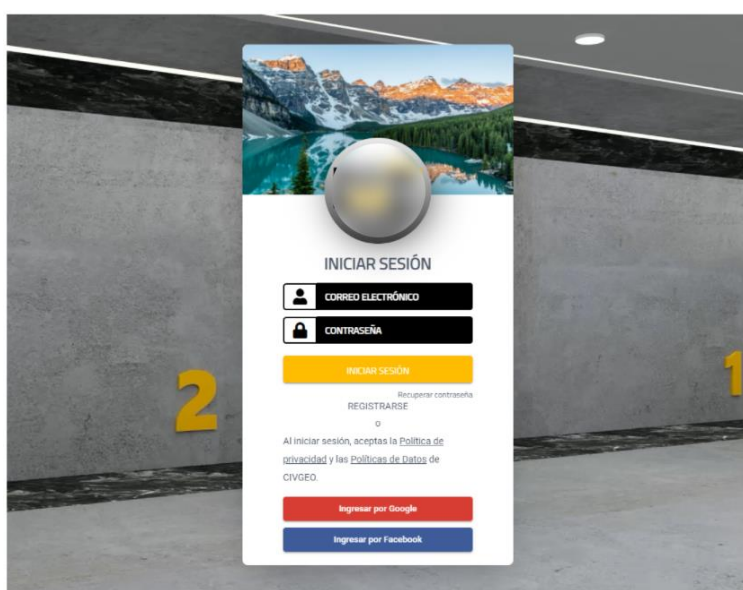


Figura 4.36: Funciones adicionales de la Revisión del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.



Las actividades del Sprint *Backlog* se desarrollaron con éxito, siendo el único cambio la eliminación de una de las pasarelas de pago del sistema.

Los problemas del desarrollo de esta etapa, fueron en primer lugar, seguir los pasos del nuevo modelo, por ser un procedimiento nuevo en el equipo, esto se resolvió con breves capacitaciones de su funcionamiento. Por el lado del equipo desarrollador, surgieron complicaciones en la aplicación de nuevas tecnologías para las pasarelas de pago y la animación 3D del sistema en cuestión, lo que tomó un poco de tiempo su análisis y estudio para ser aplicadas con éxito.

### 4.1.3 Sprint 2

#### 4.1.3.1. Sprint 2: Paso 2 (UX) – Sprint 2: Paso 1 (Dev)

##### 1. Equipo de UX:

Concordando con el modelo ágil propuesto, el equipo de UX se encuentra atravesando el paso 2. Del diseño obtenido a lápiz y papel, se le dio mayor detalle, aún en papel.

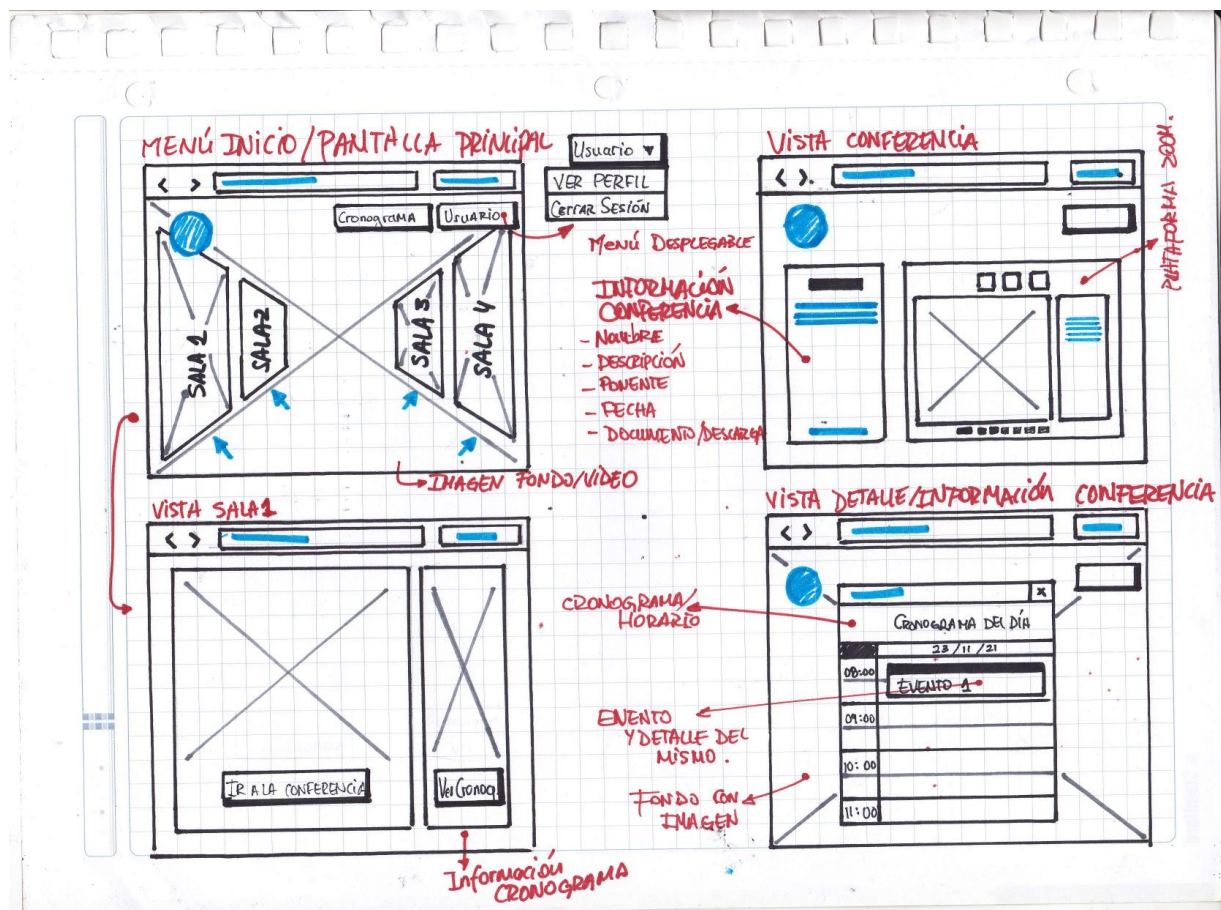


Figura 4.37: Primer Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 2.  
Fuente: Elaboración propia.

### Segunda Prueba de Usabilidad del Sprint 2

La segunda prueba con el usuario se llevó a cabo a través de videollamada, en esta prueba de usabilidad aplicada, igual que en la anterior prueba, fue PURE. Y de igual manera, se enlistó una serie de tareas donde se realizará la prueba para corroborar si dicha tarea es cumplida:

Pasos para realizar la tarea:

- ❖ Enumerar las salas de Conferencias
- ❖ Ingresar a una sala de Conferencia
- ❖ Ver el Cronograma de la Conferencia
- ❖ Revisar la información de la Conferencia
- ❖ Revisar el Cronograma General

El guion continúa siendo el mismo que el anterior.

Como se puede observar en la Figura 4.38, la prueba revela un grado de dificultad medio en el resultado, dando el color amarillo. Además del tiempo tomado por el usuario en cada tarea, se observa que cada tarea fue resuelta en un lapso corto de tiempo, sin embargo, se realizaron cambios menores y ajustes detectados a tiempo solicitados por el usuario.

	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Enumerar las salas de Conferencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:04.71
Ingresar a una sala de Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.45
Ver el Cronograma de la Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:07.34
Revisar la información de la Conferencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:27.26
Revisar el Cronograma General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:07.31
<b>Total</b>	amarillo					6

Figura 4.38: Segunda prueba con el usuario en el sprint 2.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se realizó el diseño de mediana fidelidad en formato digital con las correcciones del usuario implementadas:

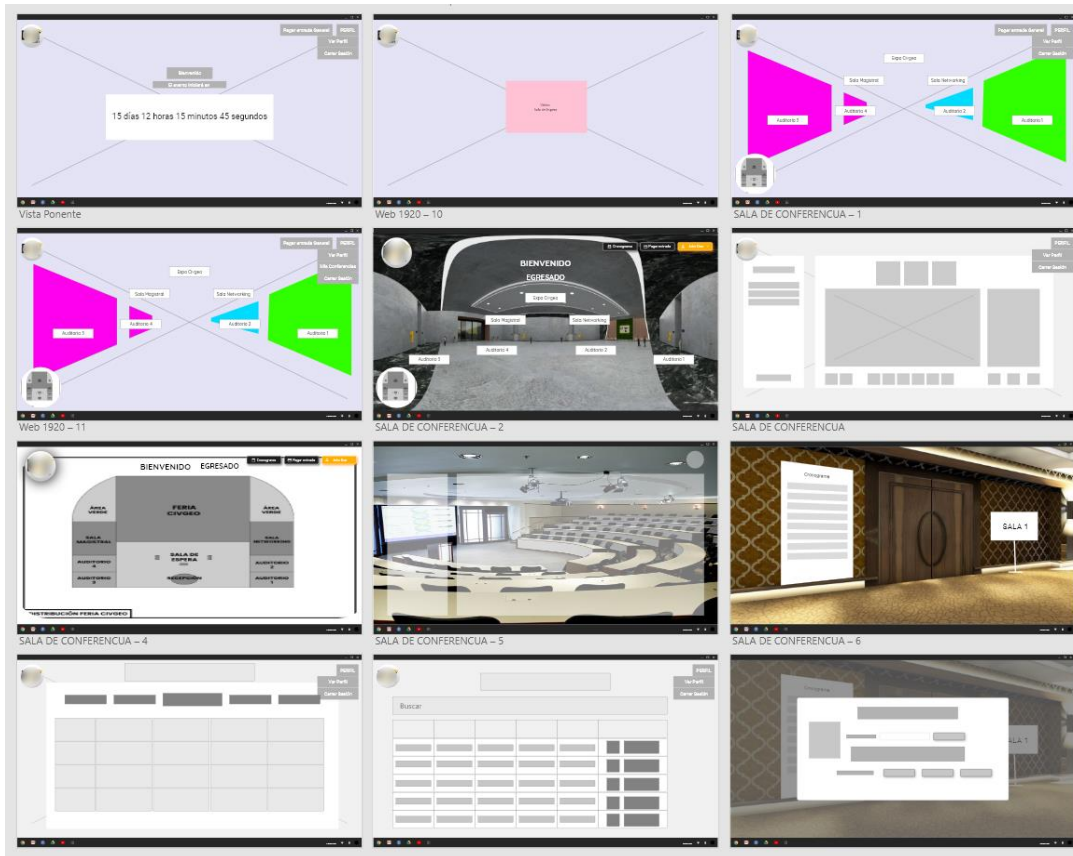


Figura 4.39: Segundo Diseño de Mediana Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

## 2. Equipo Desarrollador:

Continuando con el paso 1. El equipo desarrollador se encargó de implementar los resultados de la Revisión del Sprint 1. El equipo desarrollador hizo el análisis del sprint *backlog*. Finalizado el análisis por parte del equipo desarrollador, se continúa con el Mapeo del sitio y la revisión de la base de datos. La arquitectura del sistema no sufrió de cambios.

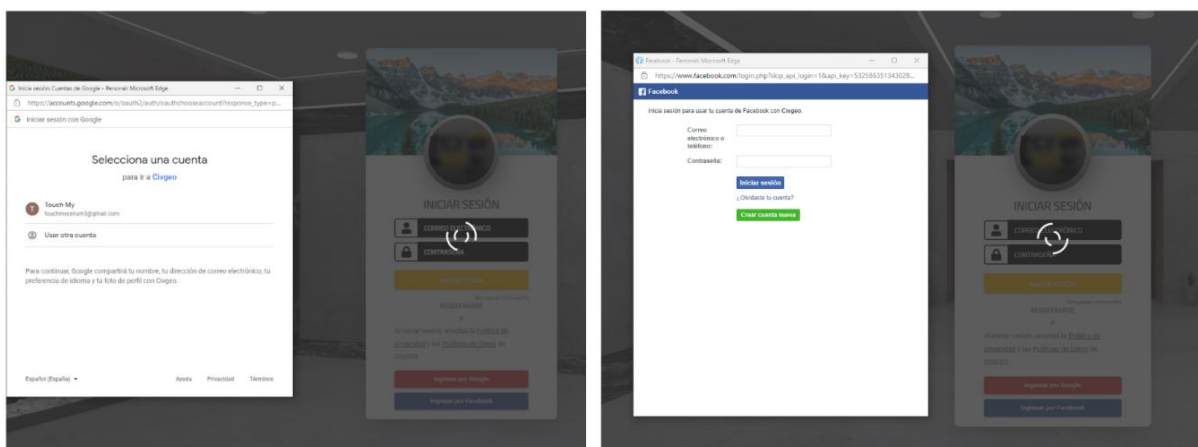


Figura 4.40: Diseño Pendiente de Alta Fidelidad de la Revisión del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.





Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al modelo ágil propuesto, se realizó la validación del resultado implementado.

#### 4.1.3.2. Sprint 2: Paso 3 (UX) – Sprint 2: Paso 2 (Dev)

##### 1. Equipo UX:

Concordando con el modelo ágil propuesto, el equipo de UX ahora se encuentra atravesando el paso 3. Se comenzó el Diseño en Alta Fidelidad, donde se le agregó componentes que aumentó la semejanza con el sistema.

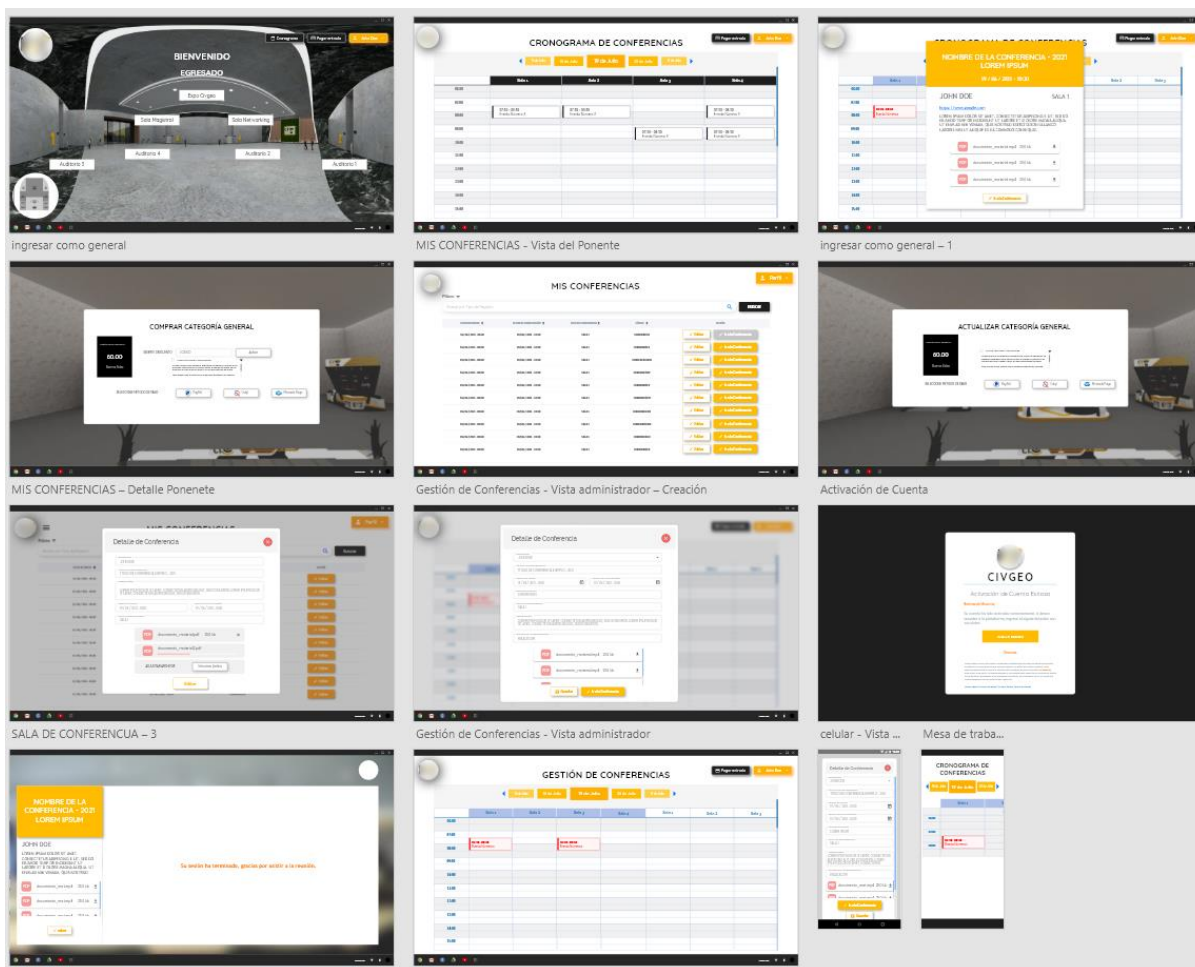


Figura 4.45: Diseño de Alta Fidelidad del sprint 2.

Fuente: Elaboración propia.

#### Tercera Prueba de Usabilidad del Sprint 2

La tercera prueba con el usuario se llevó a cabo a través de videollamada, en esta prueba de usabilidad aplicada, igual que en la anterior prueba, fue PURE. Y de igual manera, se enlistó una serie de tareas donde se realizará la prueba para corroborar si dicha tarea es cumplida:

Pasos para realizar la tarea:

- ❖ Revisar el Cronograma General con la fecha de ayer
- ❖ Revisar la información de una conferencia
- ❖ Descargar un archivo de la información de una conferencia
- ❖ Ingresar a la tabla Mis Conferencias
- ❖ Entrar a una Conferencia

El guion continúa siendo el mismo que el anterior.

Como se puede observar en la Figura 4.46, la prueba revela un grado de dificultad mínimo en el resultado, dando el color verde. Además del tiempo tomado por el usuario en cada tarea, se observa que cada tarea fue resuelta en un lapso corto de tiempo.

	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General con la fecha de ayer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:08.63
Revisar la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:04.28
Descargar un archivo de la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:01.15
Ingresar a la tabla Mis Conferencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:05.01
Entrar a una Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:14.04
<b>Total</b>	verde				5	

Figura 4.46: Tercera prueba con el usuario en el sprint 2.

Fuente: Elaboración propia.

Superada su prueba con el usuario, el diseño queda listo para implementación fiel por parte del equipo desarrollador.

## 2. Equipo Desarrollador:

Mientras el equipo de UX se encargaba de las actividades futuras de diseño, el equipo desarrollador se encargó de implementar diseño de mediana fidelidad, incluyendo la implementación de algunas funcionalidades. No hubo actualización del mapeo del sitio.

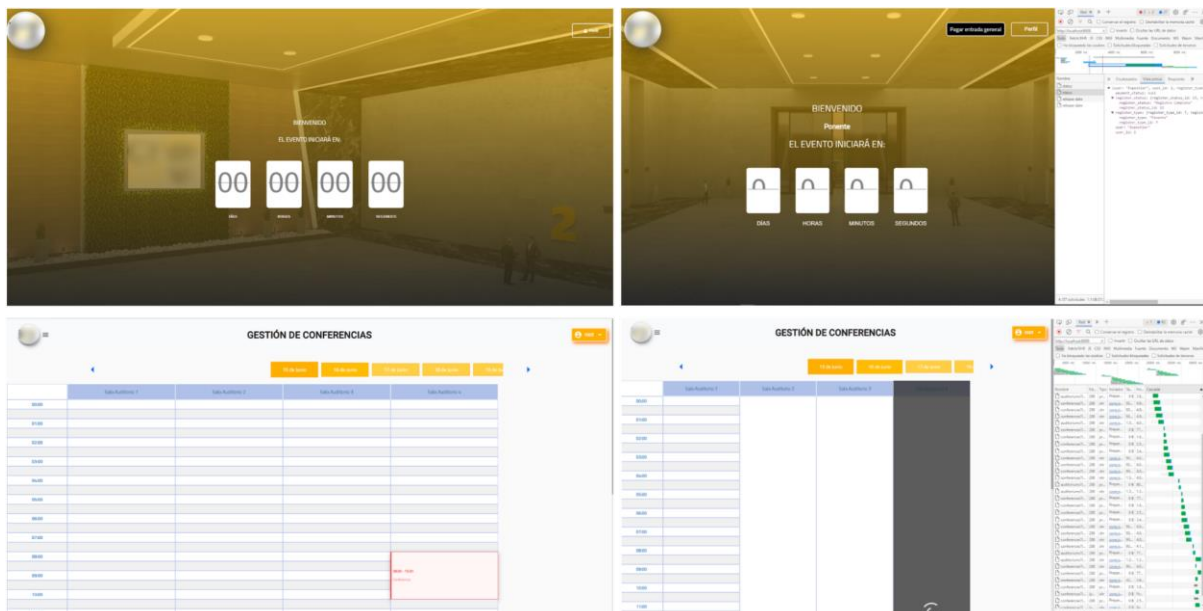


Figura 4.47: Maquetación Parte I del Diseño de Mediana Fidelidad e Integración Parte I de funcionalidades con Servicios del sprint 2.

Fuente: Elaboración propia.

```
86 $router->group([
87   'prefix' => 'users'
88 ], function ($router) {
89   $router->get('list', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'UserController@getUsers']);
90   $router->get('user-information/{idUserInformation}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'UserController@getUserInformation']);
91   $router->put('update', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'UserController@userUpdate']);
92   $router->put('update-validation/{idUserInformation}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'UserController@userUpdateValidation']);
93 });
94
95 $router->group([
96   'prefix' => 'conferences'
97 ], function ($router) {
98   $router->get('', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@index']);
99   $router->post('', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@create']);
100  $router->get('/{idConference}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@detail']);
101  $router->put('/{idConference}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@update']);
102  $router->delete('/{idConference}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@delete']);
103  $router->post('signature', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@signature']);
104  $router->delete('/{idConference}/file/{idConferenceFile}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'ConferenceController@deleteFile']);
105 });
106
107 $router->group([
108   'prefix' => 'auditoriums'
109 ], function ($router) {
110   $router->get('', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'AuditoriumController@index']);
111   $router->post('', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'AuditoriumController@create']);
112   $router->get('/{idAuditorium}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'AuditoriumController@detail']);
113   $router->put('/{idAuditorium}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'AuditoriumController@update']);
114   $router->delete('/{idAuditorium}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'AuditoriumController@delete']);
115 });
116
117 $router->group([
118   'prefix' => 'masters'
119 ], function ($router) {
120   $router->group([
121     'prefix' => 'countries'
122   ], function ($router) {
123     $router->get('list', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'MastersController@countriesList']);
124     $router->post('/{idCountry}', ['middleware' => 'localization', 'uses' => 'MastersController@createCountry']);
125   });
126 }
```

Figura 4.48: Actualización del Servicios del sprint 2.

Fuente: Elaboración propia.

Actualización de los servicios de API en el código del *framework* Lumen según lo revisado en el entregable de mediana fidelidad del sprint 2.



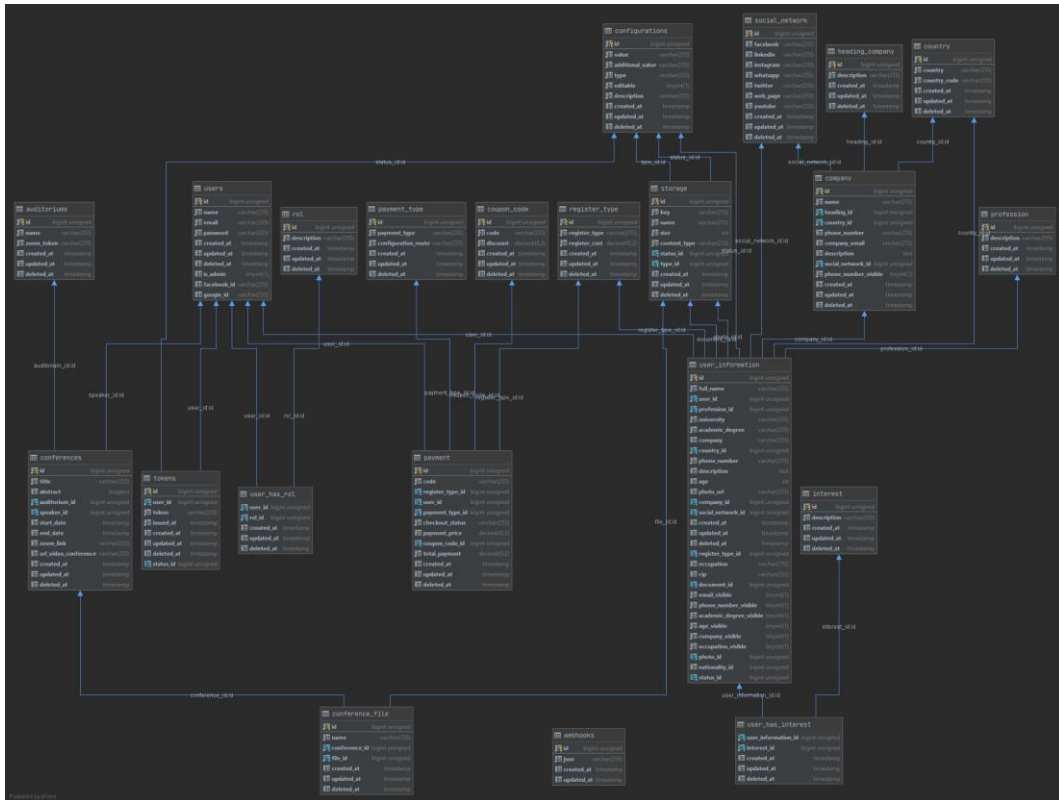


Figura 4.49: Segunda Actualización de Base de Datos del sprint 2.  
Fuente: Elaboración propia.

Obedeciendo el modelo ágil propuesto, se realiza la reunión de validación interna con el equipo de desarrollo.

#### 4.1.3.2. Fin Sprint (UX) – Sprint 2: Paso 3 (Dev)

1. Equipo UX:  
Se finalizó el Sprint 2 para el equipo de UX. En esta etapa, de haber más sprints, se deben repetir los pasos del sprint 2 como menciona el modelo ágil propuesto en la Figura 3.9.
2. Equipo Desarrollador:  
Finalmente, en el paso 3 tenemos la implementación del diseño en alta fidelidad como lo muestra la siguiente imagen:

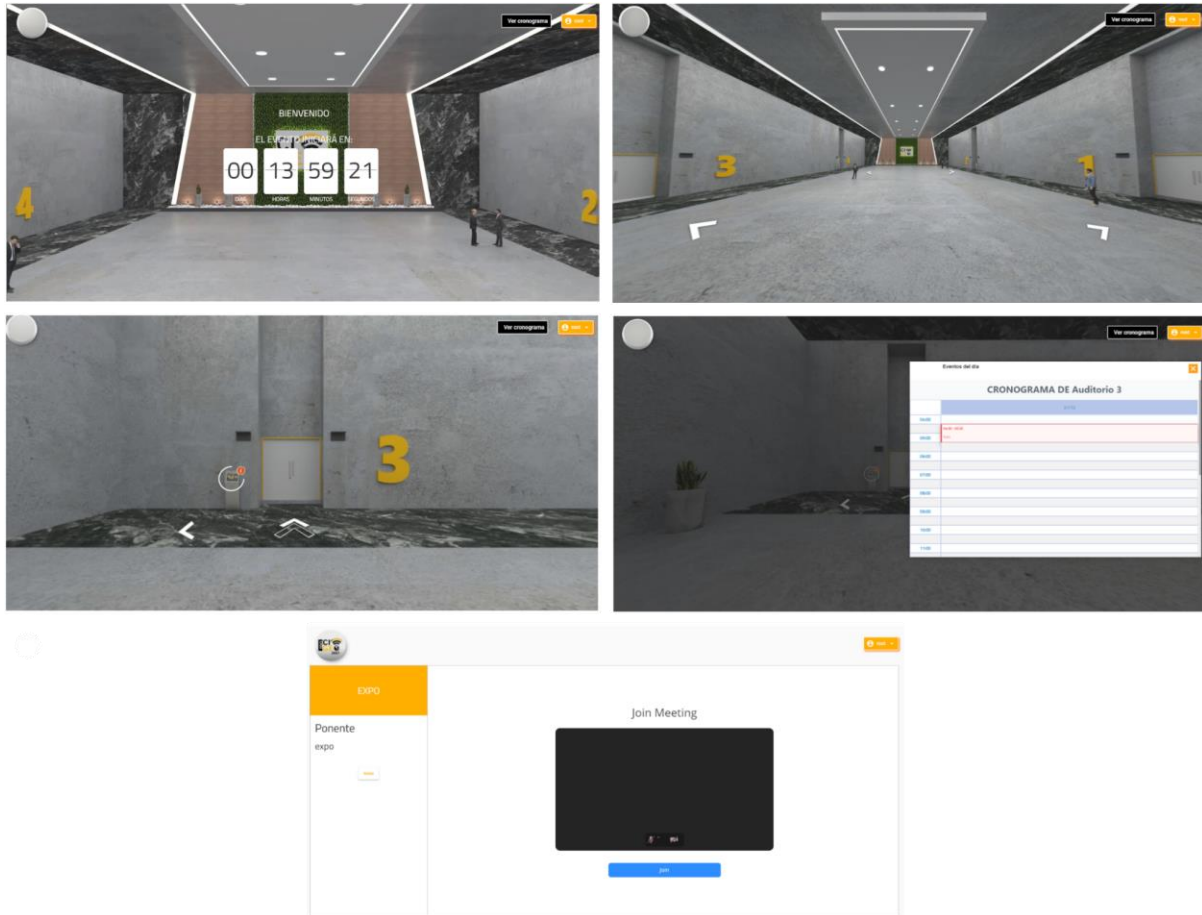


Figura 4.50: Implementación del Diseño de Alta Fidelidad del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

### Fin de Sprint 2 - Revisión del Sprint

El producto entregable al cliente es el siguiente:

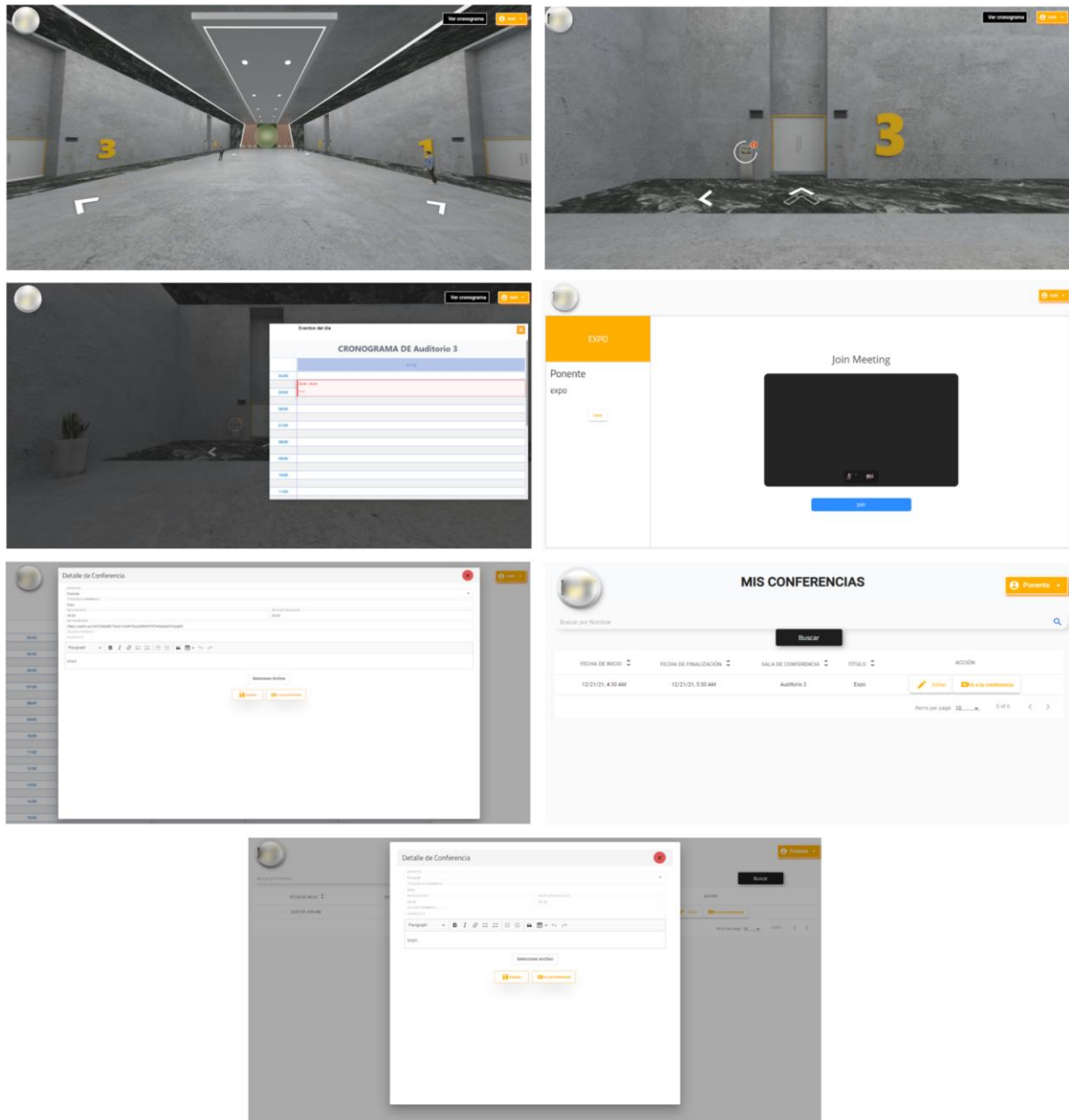


Figura 4.51: Web resultante del sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

Las dificultades halladas se dieron en el manejo de nuevas tecnologías en el API de Zoom y la integración con el modelo 3D navegable, demoraron la implementación y la entrega. No fue un problema como tal, sin embargo, causaron pequeños retrasos. En este sprint no hubo funciones adicionales.

Terminado el sprint, en caso de haber más tareas pendientes en el *Product Backlog*, se repetirá el sprint 2 como indica el modelo ágil propuesto, las indicaciones se pueden visualizar en la figura 3.9.

## Análisis de los resultados de las pruebas realizadas en cada paso del sprint 1 y 2

Se realizó una comparación entre los resultados de cada prueba de usuario para visualizar la evolución del nivel de usabilidad en cada etapa. La tabla 4.1 muestra el resultado de la prueba de usabilidad PURE realizada a tres usuarios con tres grupos de preguntas haciendo variaciones a cada nivel de fidelidad. Se utilizaron diferentes usuarios para evitar la familiarización de tareas de cada paso con los usuarios, es decir, que para poder realizar la comparación entre resultados se permutan las pruebas por lo que: al usuario número uno le tocó responder el primer grupo de preguntas de Baja Fidelidad, el segundo grupo en Mediana fidelidad y el tercer grupo en Alta Fidelidad; al usuario número dos le tocó responder el segundo grupo de preguntas de Baja Fidelidad, el tercer grupo en Mediana fidelidad y el primer grupo en Alta Fidelidad; al usuario número tres le tocó responder el tercer grupo de preguntas de Baja Fidelidad, el primer grupo en Mediana fidelidad y el segundo grupo en Alta Fidelidad.

Baja Fidelidad - Primera Prueba con el Usuario 1 - Sprint 1							
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Grupo 1	Seleccionar su rol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:02.77
	Ingresar sus datos para el registro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:28.68
	Pagar vía virtual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:23.40
	Presionar botón Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.57
	Ver un usuario en Panel Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:16.18
<b>Total</b>	amarillo						6
Mediana Fidelidad - Segunda Prueba con el Usuario 1 - Sprint 1							
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Grupo 2	Acceder a las Políticas de Privacidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:13.65
	Acceder con una cuenta de Google o Facebook	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.40
	Registrarse con el Rol General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:06.00
	Subir una foto en el Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.99
	En el registro ingresar la edad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:18.93
<b>Total</b>	verde						5
Alta Fidelidad - Tercera Prueba con el Usuario 1 - Sprint 1							
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Grupo 3	Registrarse con Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.45
	Recuperar Contraseña	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.42
	Registrarse como Egresado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:06.60
	Pagar con PayPal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:02.18
	En el registro ingresar redes sociales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.84
<b>Total</b>	verde						5

Figura 4.52: Resultados de las pruebas del sprint 1 del primer usuario.  
Fuente: Elaboración propia.

Mediana Fidelidad - Primera Prueba con el Usuario 2 - Sprint 1						
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total
Grupo 1	Seleccionar su rol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:10.71
	Ingresar sus datos para el registro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	00:24.05
	Pagar vía virtual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:08.03
	Presionar botón Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:01.99
	Ver un usuario en Panel Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:12.98
<b>Total</b>	amarillo					6

Alta Fidelidad - Segunda Prueba con el Usuario 2 - Sprint 1						
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total
Grupo 2	Acceder a las Políticas de Privacidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:04.80
	Acceder con una cuenta de Google o Facebook	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:05.04
	Registrarse con el Rol General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:07.14
	Subir una foto en el Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:03.04
	En el registro ingresar la edad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:03.62
<b>Total</b>	verde					5

Baja Fidelidad - Tercera Prueba con el Usuario 2 - Sprint 2						
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total
Grupo 3	Registrarse con Google	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	00:11.5
	Recuperar Contraseña	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:09.58
	Registrarse como Egresado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	00:23.54
	Pagar con PayPal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:03.27
	En el registro ingresar redes sociales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:01.72
<b>Total</b>	Rojo					9

Figura 4.53: Resultados de las pruebas del sprint 1 del segundo usuario.  
Fuente: Elaboración propia.

Alta Fidelidad - Primera Prueba con el Usuario 3 - Sprint 1						
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total
Grupo 1	Seleccionar su rol	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:01.17
	Ingresar sus datos para el registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:11.92
	Pagar vía virtual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:02.36
	Presionar botón Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:01.74
	Ver un usuario en Panel Administrativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:03.41
<b>Total</b>	verde					5

Baja Fidelidad - Segunda Prueba con el Usuario 3 - Sprint 1						
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total
Grupo 2	Acceder a las Políticas de Privacidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:04.59
	Acceder con una cuenta de Google o Facebook	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	00:12.53
	Registrarse con el Rol General	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	00:15.70
	Subir una foto en el Registro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:02.87
	En el registro ingresar la edad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	00:10.19
<b>Total</b>	Rojo					9

Mediana Fidelidad - Tercera Prueba con el Usuario 3 - Sprint 1						
		Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total
Grupo 3	Registrarse con Google	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:01.91
	Recuperar Contraseña	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:01.04
	Registrarse como Egresado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	00:19.69
	Pagar con PayPal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:03.04
	En el registro ingresar redes sociales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	00:11.47
<b>Total</b>	amarillo					6

Figura 4.54: Resultados de las pruebas del sprint 1 del tercer usuario.  
Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4.1 muestra los resultados de la prueba de usabilidad de los diferentes usuarios del sprint 1. Los resultados de las celdas naranjas, son del usuario número 1, los resultados de las celdas violetas, son del usuario número 2 y los resultados de las celdas amarillas son del usuario número tres.

Tabla 4.3. Comparación de resultados de prueba PURE Sprint 1

Grupo	Baja Fidelidad	Mediana Fidelidad	Alta Fidelidad
Primer Grupo	6	6	5
Segundo Grupo	9	5	5
Tercer Grupo	9	6	5

Fuente: Elaboración propia

La figura 4.55 muestra la comparativa de cómo evolucionó la usabilidad en cada nivel de fidelidad del sprint 1.

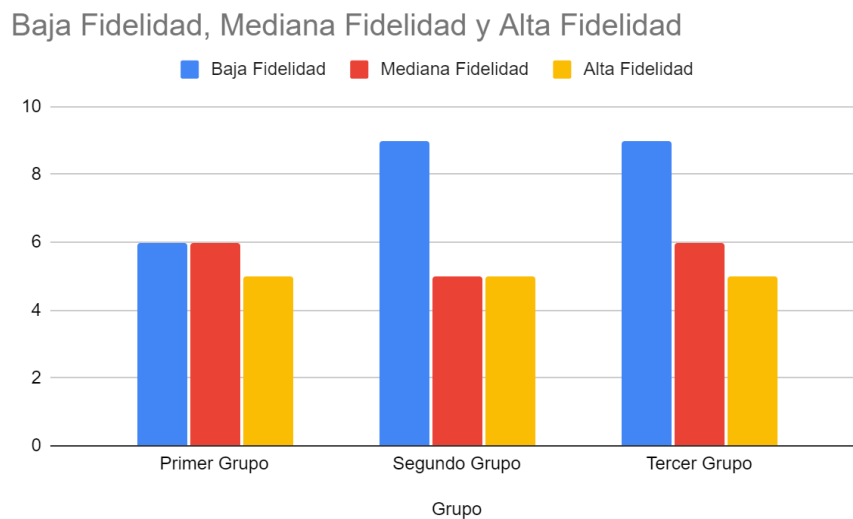


Figura 4.55: Gráfico de comparación de resultados de prueba PURE Sprint 1.  
Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se muestran las pruebas de usabilidad realizadas en el sprint 2.

Baja Fidelidad - Primera Prueba con el Usuario 1 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:06.16
Ingresar al Auditorio 4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:10.08
Ir al botón Perfil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:04.04
Ingresar a una Conferencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:14.31
Cerrar Sesión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.44
<b>Total</b>					amarillo	8

Mediana Fidelidad - Segunda Prueba con el Usuario 1 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Enumerar las salas de Conferencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:04.71
Ingresar a una sala de Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.45
Ver el Cronograma de la Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:07.31
Revisar la información de la Conferencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:27.26
Revisar el Cronograma General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:07.31
<b>Total</b>					amarillo	6

Alta Fidelidad - Tercera Prueba con el Usuario 1 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General con la fecha de ayer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:08.63
Revisar la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:04.28
Descargar un archivo de la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.15
Ingresar a la tabla Mis Conferencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.01
Entrar a una Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:14.04
<b>Total</b>					verde	5

Figura 4.56: Resultados de las pruebas del sprint 2 del primer usuario.  
Fuente: Elaboración propia.

Mediana Fidelidad - Primera Prueba con el Usuario 2 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:14.66
Ingresar al Auditorio 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:05.43
Ir al botón Perfil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:02.23
Ingresar a una Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:07.17
Cerrar Sesión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.23
<b>Total</b>					amarillo	6

Alta Fidelidad - Segunda Prueba con el Usuario 2 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Enumerar las salas de Conferencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:04.75
Ingresar a una sala de Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:08.83
Ver el Cronograma de la Conferencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:09.98
Revisar la información de la Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:01.54
Revisar el Cronograma General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:03.28
<b>Total</b>					amarillo	6

Baja Fidelidad - Tercera Prueba con el Usuario 2 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General con la fecha de ayer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:09.56
Revisar la información de una conferencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:11.19
Descargar un archivo de la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:06.74
Ingresar a la tabla Mis Conferencias	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		00:09.40
Entrar a una Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		00:00.90
<b>Total</b>					amarillo	8

Figura 4.57: Resultados de las pruebas del sprint 2 del segundo usuario.  
Fuente: Elaboración propia.

Alta Fidelidad - Primera Prueba con el Usuario 3 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:03.55
Ingresar al Auditorio 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:02.88
Ir al botón Perfil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:01.79
Ingresar a una Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:05.41
Cerrar Sesión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:03.82
<b>Total</b>					5	verde

Baja Fidelidad - Segunda Prueba con el Usuario 3 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Enumerar las salas de Conferencias	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:01.85
Ingresar a una sala de Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:03.79
Ver el Cronograma de la Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3	00:13.39
Revisar la información de la Conferencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3	00:14.36
Revisar el Cronograma General	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:04.55
<b>Total</b>					9	Rojo

Mediana Fidelidad - Tercera Prueba con el Usuario 3 - Sprint 2						
	Fácil	Intermedio	Difícil	Resultado	Total	
Revisar el Cronograma General con la fecha de ayer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	2	00:17.84
Revisar la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:10.9
Descargar un archivo de la información de una conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	2	00:14.76
Ingresar a la tabla Mis Conferencias	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	2	00:10.79
Entrar a una Conferencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	00:07.96
<b>Total</b>					8	amarillo

Figura 4.58: Resultados de las pruebas del sprint 2 del tercer usuario.  
Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4.2 muestra los resultados de la prueba de usabilidad de los diferentes usuarios del sprint 2. Los resultados de las celdas naranjas, son del usuario número 1, los resultados de las celdas violetas, son del usuario número 2 y los resultados de las celdas amarillas son del usuario número tres.

Tabla 4.4. Comparación de resultados de prueba PURE Sprint 2

Grupo	Baja Fidelidad	Mediana Fidelidad	Alta Fidelidad
Primer Grupo	8	8	6
Segundo Grupo	8	6	5
Tercer Grupo	9	6	5

Fuente: Elaboración propia

La figura 4.59 muestra la comparativa de cómo evolucionó la usabilidad en cada nivel de fidelidad del sprint 2.



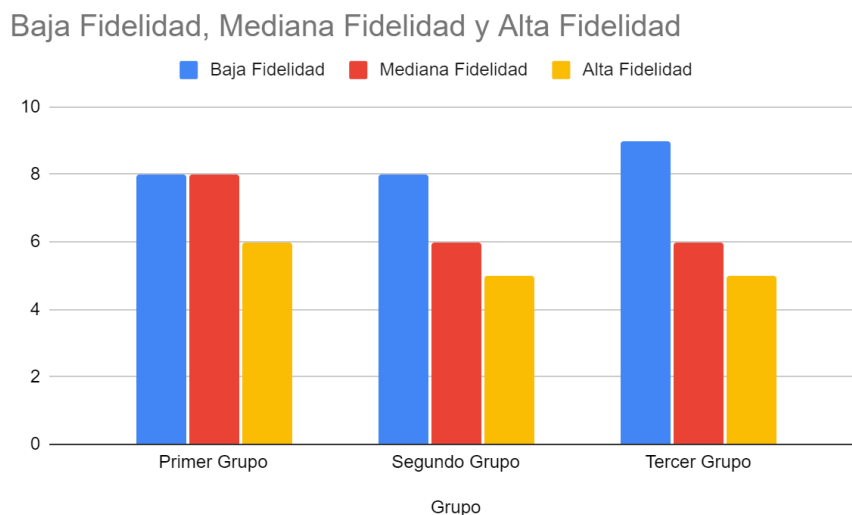


Figura 4.59: Gráfico de comparación de resultados de prueba PURE Sprint 2.  
Fuente: Elaboración propia.

El número de preguntas por cada prueba determina el límite de puntaje en el resultado de acuerdo a la dificultad, para las respuestas verdes se le asignó el número uno indicando que la tarea es fácil de resolver, para las amarillas el dos, que indica un nivel intermedio de dificultad, y para las rojas, el tres, que significa que la tarea es difícil. Teniendo en cuenta esta premisa, el puntaje más elevado sería quince, en caso de que todas las respuestas sean difíciles, y el puntaje mínimo sería cinco, si todas las respuestas resulten fáciles.

En las gráficas de barras, podemos ver que coinciden en que la dificultad es mayor que el resto dando como resultado en el sprint 1 un promedio de nueve y en el sprint 2 un promedio de 8. Esto es debido al inicio del proyecto con nuevos requerimientos, también que los detalles en el boceto de Baja Fidelidad son mínimos.

A medida que las pruebas avanzan, en la Mediana Fidelidad, la dificultad se reduce como se puede ver en ambos sprints para los tres usuarios, dando como resultado un promedio de seis en el primer sprint y siete en el segundo. Esto gracias al aumento de detalle y a que se tiene más claro el concepto del proyecto.

Finalmente, en los resultados de Alta Fidelidad, podemos ver una dificultad real a la que tendría en el sistema ya implementado, en este caso nuestros tres usuarios de prueba dieron un promedio de cinco en el sprint 1 y 2.

### **Análisis de usabilidad del resultado del modelo ágil propuesto contra el modelo tradicional**

La plataforma que se llevó a cabo con el modelo ágil propuesto en este documento tuvo una versión previa que fue llevada a cabo con desarrollo tradicional al que se le hicieron pruebas

de usabilidad. A continuación, se muestran en la tabla 4.5., los resultados de dichas pruebas realizadas:

Tabla 4.5. Promedio de resultados de prueba PURE de la plataforma anterior

	Promedio
Primer grupo de preguntas	6.142857143
Segundo grupo de preguntas	6.714285714
Tercer grupo de preguntas	5.142857143
Cuarto grupo de preguntas	5.571428571
Promedio Final	5.892857143

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas PURE se realizaron a un grupo de treinta personas. Las tareas se organizaron en cuatro grupos de cuatro preguntas cada uno, lo que significa, que, para esta prueba, las tareas fáciles son calificadas con el número uno, las intermedias con dos y las difíciles con tres, dando un valor a la mejor usabilidad de cuatro y a la menos usable de doce. Se hizo un cálculo para poder comparar resultados de usabilidad de distintas pruebas PURE de distintos orígenes desde un punto de vista relativo.

Se debe tener en cuenta que para que el valor relativo tenga validez, el número de preguntas por grupo deben ser los mismos como en este caso, fueron cuatro preguntas por grupo.

$$\text{Valor relativo de usabilidad} = \frac{(\text{Puntaje promedio de resultado} - \text{Menor Usabilidad}) * 100}{\text{Mejor Usabilidad} - \text{Menor Usabilidad}}$$

El valor relativo, mientras más cerca esté del número uno, se le considera más usable, y mientras más cercano esté al número cien, se le considera menos usable.

A continuación, en la tabla 4.6., se calculó el valor relativo de las pruebas PURE de la plataforma anterior, dando un resultado de 23.66 de valor relativo de usabilidad.

Tabla 4.6. Valor relativo de usabilidad de la plataforma anterior

Mejor usabilidad	4
Menor usabilidad	12
Puntaje promedio de resultados	5.892857143
Valor Relativo de usabilidad	23.66071429

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el promedio de las pruebas aplicadas a los usuarios en la etapa de Alta Fidelidad por ser la más cercana al producto final, dado que la Alta Fidelidad es una representación fiel de lo

que será el sistema, y lo que finalmente utilizará el usuario. Fue por ello que se seleccionó esta fidelidad para realizar el promedio comparable con el valor del sistema anterior.

Tabla 4.7. Promedio de resultados de prueba PURE de la plataforma con el modelo ágil propuesto

	Promedio
Promedio Alta Fidelidad Sprint 1	5.00
Promedio Alta Fidelidad Sprint 2	5.33
Promedio Final	5.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8. Valor relativo de usabilidad de la plataforma con el modelo ágil propuesto

Mejor usabilidad	5
Menor usabilidad	15
Puntaje promedio de resultados	5.17
Valor Relativo de usabilidad	1.67

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo un valor relativo de usabilidad de 1.6 de la plataforma con el modelo ágil propuesto a comparación del sistema anterior que obtuvo un 23.66. Con lo que se puede concluir que la usabilidad mejoró considerablemente.

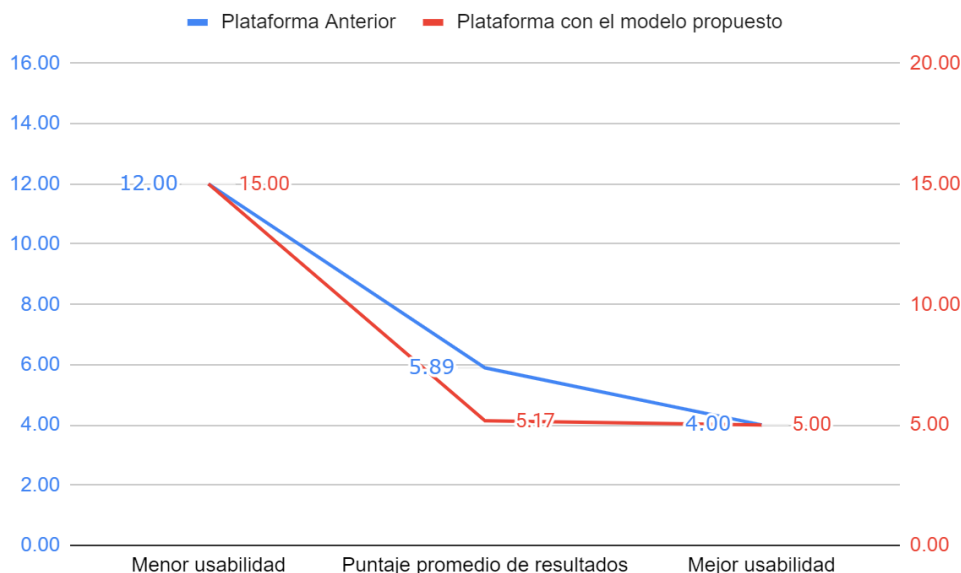


Figura 4.60: Gráfico de comparación de parámetros de Usabilidad del cálculo aplicado a la plataforma anterior contra la plataforma con el modelo ágil propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.60 podemos observar en color azul de la plataforma anterior, donde 12 es su puntaje máximo que indicaría menor usabilidad y 4 su puntaje mínimo que indica mayor usabilidad, siendo su resultado 5.89. Por el otro lado, tenemos en color rojo, la plataforma con el modelo ágil propuesto, donde 15 es su puntaje máximo que indica menor usabilidad y 5 su puntaje mínimo que indica mayor usabilidad, siendo su resultado 5.17.

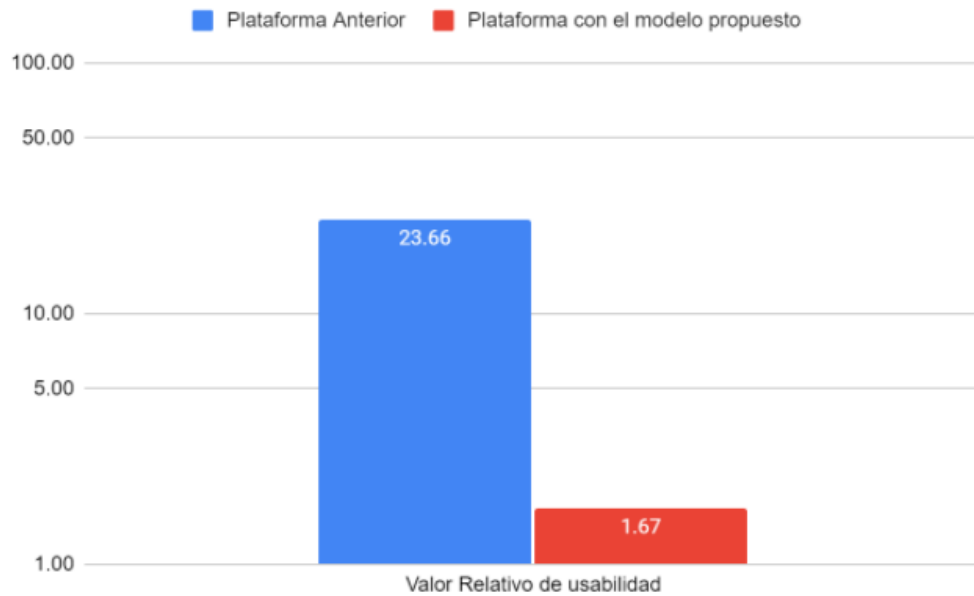


Figura 4.61: Gráfico de comparación de Valor Relativo de la usabilidad de la plataforma anterior contra la plataforma con el modelo ágil propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 4.61 señala el valor relativo de usabilidad de ambas plataformas. Podemos observar que la barra de color azul indica el valor relativo de la usabilidad de la Plataforma anterior y la barra roja, el valor relativo de la usabilidad de la Plataforma con el modelo ágil propuesto. El resultado, mientras más cerca del número 100, tendrá menor usabilidad, y mientras más cerca al número 1, tendrá mayor usabilidad. Por tanto, se pudo notar una mejora superior en los resultados de la plataforma con el modelo ágil propuesto.

$$1.6 < 23.66$$

## Conclusiones

Con la presente investigación se puede concluir que:

**PRIMERA:** El modelo ágil propuesto supera las diferencias descritas con respecto a otras metodologías. Este modelo incluye características importantes de la UX como la consideración del usuario en todas las etapas de la implementación, la arquitectura de la información, el diseño de las interfaces. Además, incluye importantes características de Scrum como el uso de sprints, *backlog*, roles. Este modelo permite, a través de la unión de ambos estudios, manejar la usabilidad de manera ágil mediante una serie de pasos que no representen un obstáculo, sino una ayuda a los desarrolladores; donde el equipo de UXs y el equipo de desarrolladores trabajen en sinergia para lograr un producto de software de calidad.

**SEGUNDA:** Se investigó metodologías y modelos actuales que integran las Experiencias de Usuario y Scrum, donde se encontró una definición a alto nivel de los procesos realizados para la integración de las Experiencias de Usuario y Scrum. También se halló que en la mayoría de las investigaciones hace mención a recomendaciones que pueden ayudar a llevar a cabo una buena integración, sin embargo, es necesario tener un marco detallado para brindar una mejor guía al equipo de trabajo que lleve a cabo la implementación de un proyecto de software.

**TERCERA:** El modelo ágil propuesto consta de sprints, dentro de cada uno de ellos conlleva un conjunto de actividades que permiten darle claridad al correspondiente procedimiento. Cada sprint contiene actividades orientadas al equipo de UX y al equipo Desarrollador donde el equipo de UX va un sprint adelante con respecto al equipo de desarrollo. La principal razón de este escalonamiento se debe a una mejor toma de requerimientos.

**CUARTO:** Para la validación del modelo se preparó una métrica que permitió comparar los resultados del proyecto antes y después de la aplicación del modelo ágil propuesto. La métrica utilizada es el valor relativo de usabilidad encontrando como resultado que en la plataforma inicial la medida era de 23.66 y aplicando el modelo ágil propuesto el resultado es 1.67; encontrando una diferencia sustancial y demostrando la validez del modelo ágil propuesto.

## **Trabajos Futuros**

- El modelo ágil propuesto funciona en un marco de la actualidad. A medida que incrementa el conocimiento en el área, el modelo irá evolucionando.
- Se irá estudiando la aplicación del modelo en futuros proyectos de software diferentes al que se aplicó en este documento, para continuar validando la efectividad e identificando posibles debilidades en el modelo, las cuales se irán documentando.
- Se estudiará la posibilidad de modificar el modelo enfocándola en los procesos de otras metodologías ágiles para aumentar la usabilidad.

## Referencias

- [1] M. Isomursu, A. Sirotkin, P. Voltti, and M. Halonen, "User experience design goes agile in lean transformation - A case study," *Proc. - 2012 Agil. Conf. Agil. 2012*, pp. 1–10, 2012, doi: 10.1109/Agile.2012.10.
- [2] G. Jurca, T. D. Hellmann, and F. Maurer, "Integrating agile and user-centered design: A systematic mapping and review of evaluation and validation studies of agile-UX," *Proc. - 2014 Agil. Conf. Agil. 2014*, pp. 24–32, 2014, doi: 10.1109/AGILE.2014.17.
- [3] T. Ovad and L. B. Larsen, "The Prevalence of UX Design in Agile Development Processes in Industry," *Proc. - 2015 Agil. Conf. Agil. 2015*, pp. 40–49, 2015, doi: 10.1109/Agile.2015.13.
- [4] T. S. Da Silva, M. S. Silveira, F. Maurer, and F. F. Silveira, "The evolution of agile UXD," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 102, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1016/j.infsof.2018.04.008.
- [5] J. Kollmann, H. Sharp, and A. Blandford, "The importance of identity and vision to user experience designers on agile projects," *Proc. - 2009 Agil. Conf. Agil. 2009*, pp. 11–18, 2009, doi: 10.1109/AGILE.2009.58.
- [6] S. Kikitamara and A. A. Noviyanti, "A conceptual model of user experience in scrum practice," *Proc. 2018 10th Int. Conf. Inf. Technol. Electr. Eng. Smart Technol. Better Soc. ICITEE 2018*, pp. 581–586, 2018, doi: 10.1109/ICITEED.2018.8534905.
- [7] A. L. Peres and S. L. Meira, "Towards a framework that promotes integration between the UX design and SCRUM, Aligned to CMMI," *2015 10th Iber. Conf. Inf. Syst. Technol. Cist. 2015*, 2015, doi: 10.1109/CISTI.2015.7170443.
- [8] P. Jittavani, W. Khunrattanasiri, and S. Kitisin, "Job Tracking and Assessment System Design and Implementation with UI/UX and Agile Methodology," *2018 IEEE Int. WIE Conf. Electr. Comput. Eng. WIECON-ECE 2018*, pp. 59–62, 2018, doi: 10.1109/WIECON-ECE.2018.8783172.
- [9] M. Najafi and L. Toyoshiba, "Two case studies of user experience design and agile development," *Proc. - Agil. 2008 Conf.*, pp. 531–536, 2008, doi: 10.1109/Agile.2008.67.
- [10] A. L. Peres, T. S. Da Silva, F. S. Silva, F. F. Soares, C. R. M. De Carvalho, and S. R. De Lemos Meira, "AGILEUX model: Towards a reference model on integrating UX in developing software using agile methodologies," *Proc. - 2014 Agil. Conf. Agil. 2014*, pp. 61–63, 2014, doi: 10.1109/AGILE.2014.15.
- [11] N. Pillay and J. Wing, "Agile UX: Integrating good UX development practices in Agile," *2019 Conf. Inf. Commun. Technol. Soc. ICTAS 2019*, pp. 1–6, 2019, doi: 10.1109/ICTAS.2019.8703607.
- [12] O. Almughram and S. Alyahya, "Coordination support for integrating user centered design in distributed agile projects," *2017 IEEE 15th International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA)*, 2017, pp. 229-238, doi: 10.1109/SERA.2017.7965732.
- [13] D. Teka, Y. Dittrich, and M. Kifle, "Adapting lightweight user-centered design with the scrum-based development process," *Proc. - Int. Conf. Softw. Eng.*, pp. 35–42, 2018, doi: 10.1145/3195528.3195530.

- [14] P. Sfetsos, L. Angelis, I. Stamelos, and P. Raptis, “Integrating user-centered design practices into agile Web development: A case study,” IISA 2016 - 7th Int. Conf. Information, Intell. Syst. Appl., 2016, doi: 10.1109/IISA.2016.7785424.
- [15] C. Ardito, M. T. Baldassarre, D. Caivano, and R. Lanzilotti, “Integrating a SCRUM-Based Process with Human Centred Design: An Experience from an Action Research Study,” Proc. - 2017 IEEE/ACM 5th Int. Work. Conduct. Empir. Stud. Ind. CESI 2017, pp. 2–8, 2017, doi: 10.1109/CESI.2017.7.
- [16] R. Hartson and P. Pyla, “Connecting Agile UX With Agile Software Development,” UX B., pp. 625–647, 2019, doi: 10.1016/b978-0-12-805342-3.00029-1.
- [17] D. Victoria Dionicio, “Caso De Estudio: Desarrollo De Una Aplicación Móvil Para Android Para La Medición Del Nivel De Ruido Integrando Metodologías Ágiles Y Técnicas De Usabilidad,” Pontif. Univ. Católica del Perú, pp. 1–63, 2016, [Online]. Available: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6683>
- [18] R. I. Rokhmawati, A. H. Brata, and K. L. Liana, “Perspective-based inspection to improve user experience aspects in SCRUM website’s development,” ACM Int. Conf. Proceeding Ser., pp. 148–152, 2020, doi: 10.1145/3427423.3427459.
- [19] J. Sriarunrasmee and C. Anutariya, “The Development of One Stop Service Online System based on User Experience Design and AGILE Method,” ACM Int. Conf. Proceeding Ser., pp. 64–69, 2020, doi: 10.1145/3377571.3377612.
- [20] INEI, “Tecnología de información y comunicación de las empresas 2017,” Inei, vol. 1, no. Encuesta Económica anual 2018, p. 162, 2020, [Online]. Available: [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1719/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1719/libro.pdf)
- [21] J. J. Garrett, “The elements of user experience”, vol. 10, no. 5. 2010. doi: 10.1145/889692.889709.
- [22] K. Beck et al., “Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software,” 2001. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- [23] H. Kniberg, “Scrum and XP from the Trenches”, vol. 69, no. 6. United States: InfoQ Enterprise Software Development Series, 2007.
- [24] A. Menzinsky, G. López, and J. Palacio, Scrum Manager Versión 2.6. España, 2016.
- [25] M. Cohn, “MOUNTAIN GOAT SOFTWARE.” <https://www.mountaingoatsoftware.com/agile/scrum>
- [26] B. Overeem and C. Verwijns, “Scrum : A Framework to Reduce Risk and Deliver Value Sooner,” 2021.
- [27] 2019 ISO Standard, “International Standard interactive systems,” Iso 9241-2102019, vol. 2019, 2019.
- [28] D. Norman, “La psicología de los objetos cotidianos”, vol. no. 4. 2009.



- [29] K. Ramírez-Acosta, “Interfaz y experiencia de usuario: parámetros importantes para un diseño efectivo,” *Rev. Tecnol. en Marcha*, vol. 30, no. 5, p. 49, 2017, doi: 10.18845/tm.v30i5.3223.
- [30] A. Bruun, M. K. Larusdottir, L. Nielsen, P. A. Nielsen, and J. S. Persson, “The role of UX professionals in agile development: A case study from industry,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 352–363, 2018, doi: 10.1145/3240167.3240213.
- [31] E. Hall, “Just Enough Research”. New York: Jeffrey Zeldman, 2013.
- [32] D. Garazi, “Informe APEI sobre usabilidad por Yusef Hassan Montero y Sergio Ortega Santamaría Informe”, no. June 2014. 2019. [Online]. Available: <https://www.apei.es/wp-content/uploads/2013/11/InformeAPEI-Usabilidad.pdf>
- [33] Mailchimp, “The UX Reader”. Mailchimp, 2014
- [34] U. D. C. Rica, “De la arquitectura de información a la experiencia de usuario: Su interrelación en el desarrollo de software de la Universidad de las Ciencias Informáticas Liuris Rodríguez Castilla Delly Lien González Hernández Yudeisy Pérez González De la arquitectura,” 2017.
- [35] M. Pérez-Montoro, “Arquitectura de la información en entornos web”, vol. 19, no. 4. 2010. doi: 10.3145/epi.2010.jul.01.
- [36] M. Luzardo, “DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA WEB EN FUNCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES,” p. 141, 2009.
- [37] D. Torres Burriel, “Siete años de experiencia de usuario,” p. 233, 2012, [Online]. Available: [www.torresburriel.com](http://www.torresburriel.com)
- [38] S. Greenberg, S. Carpendale, N. Marquardt, and B. Buxton, *Sketching With Foam Core: Sketching in a Physical Medium*. 2011.
- [39] S. Krug, “No me hagas pensar”. Nueva York, 2005.
- [40] G. García Toribio et al., “Medición de la usabilidad del diseño de interfaz de usuario con el método de evaluación heurística: dos casos de estudio,” *Rev. Colomb. Comput.*, vol. 20, no. 1, pp. 23–40, 2019, doi: 10.29375/25392115.3605.
- [41] Andy Cockburn & Carl Gutwin (2009) “A Predictive Model of Human Performance With Scrolling and Hierarchical Lists, *Human-Computer Interaction*”, 24:3, 273-314
- [42] J. J. Oliva, “LAS LEYES DE UX,” 2022. <https://www.eniun.com/12-leyes-experiencia-de-usuario-ux/>
- [43] Galia Novakova Nedeltcheva and Elena Shoikova. 2017. “Coupling Design Thinking, User Experience Design and Agile: Towards Cooperation Framework. In *Proceedings of the International Conference on Big Data and Internet of Thing*” (BDIOT2017). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 225–229.

## Anexos

Anexo A: Encuesta sobre uso de Experiencia de Usuario en empresas arequipeñas.

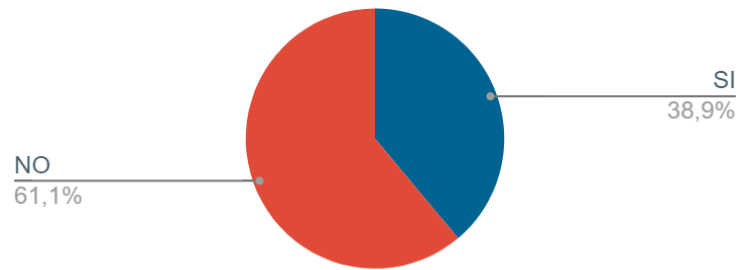
Tabla A.1. Encuesta sobre uso de Experiencia de Usuario en empresas arequipeñas.

Encuesta Sobre uso de Experiencia de Usuario en Empresas Arequipeñas					
	Empresas	1. Conoce la metodología Ux	2. Utiliza de manera Empírica UX	3. Utiliza de manera profesional UX	4. La empresa posee experto en UX
1	Microdata	No	No	No	No
2	NetFyks	No	No	No	No
3	Grupo Comet	No	No	No	No
4	JV Sistemas	No	No	No	No
5	VitPlanet	Si	Si	No	No
6	Zetasoft	No	No	No	No
7	Gerware	Si	Si	No	No
8	Master Soft	No	No	No	No
9	Soluciones Online	No	No	No	No
10	Geek Advice	Si	Si	No	No
11	Lord Pro	Si	Si	No	No
12	SmartReasons	Si	Si	No	No
13	SoftSolutions	No	Si	No	No
14	AdiaSoft	No	Si	No	No
15	IASoft	No	Si	No	No
16	Apptiva	No	Si	No	No
17	Jungle	Si	Si	No	No
18	CoDe	Si	Si	Si	Si
	SI	7	11	1	1
	NO	11	7	17	17
	Total	18	18	18	18
	SI %	38,89%	61,11%	5,56%	5,56%
z	NO %	61,11%	38,89%	94,44%	94,44%

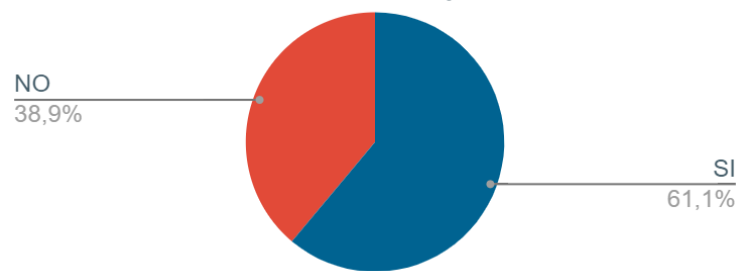
Fuente: Elaboración propia

Resultado de la encuesta:

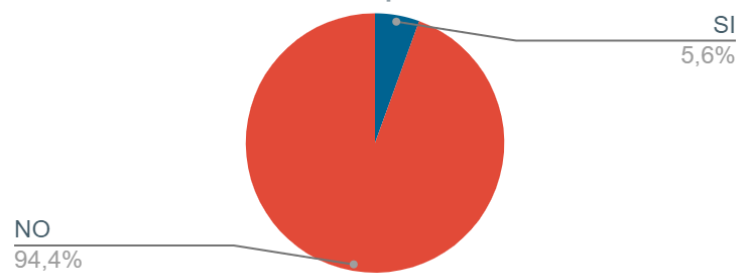
### 1. Conoce la metodología Ux



### 2. Utiliza de manera Empírica UX



### 3. Utiliza de manera profesional UX



### 4. La empresa posee experto en UX

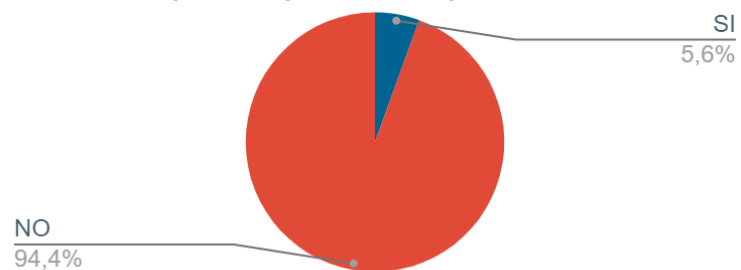


Figura A.1: Gráficas resumen de la encuesta sobre uso de Experiencia de Usuario en empresas arequipeñas.

Fuente: Elaboración propia.