

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vicerrectoría de Investigación	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>08-07-2021</b>	<b>B</b>
Dependencia		Aprobado		Pág.
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>		<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(158)</b>

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Sindy Tatiana Clavijo Bayona Jairo Andrés Escalante Morales		
<b>FACULTAD</b>	Ingeniería		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Ingeniería De Sistemas		
<b>DIRECTOR</b>	Magreth Rossio Sanguino Reyes		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Desarrollo De Una Aplicación Web Para La Gestión De Proyectos Ágiles De Software En El Contexto Del Marco De Trabajo De Scrum Para El Programa De Ingeniería De Sistemas De La Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña.		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Development Of A Web Application For The Management Of Agile Software Projects In The Context Of The Scrum Framework For The Systems Engineering Program Of The Francisco De Paula Santander Ocaña University.		
<b>RESUMEN</b>			
<p>El presente proyecto se desarrolla una aplicación web para la gestión de proyectos ágiles aplicando la metodología Scrum, incentivando al docente y estudiante a trabajar en equipo y a afrontar desafíos en el aula de clases. El aplicativo web cuenta con las funcionalidades de registros de proyectos, asignación de miembros a los proyectos, gestión de épicas, historias, temas, gestión del sprint backlog, gestión del task board y la gestión de la información de cada uno de los integrantes del proyecto.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>This project develops a web application for agile project management applying the Scrum methodology, encouraging teachers and students to work as a team and face challenges in the classroom. The web application has the functionalities of registering projects, removing members from projects, management of epics, stories, themes, management of the sprint backlog, management of the task board and the management of the information of each of the members of the project.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Metodología Scrum, Metodología Ágil, Gestión De Proyectos, Aplicación Web, Framework SBOOK, Equipo Scrum, Product Backlog, Sprint Backlog, Burndown Chart, Sprint.		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Scrum Methodology, Agile Methodology, Project Management, Web Application, SBOOK Framework, Scrum Team, Product Backlog, Burndown Chart Sprint Backlog, Burndown Chart, Sprint.		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 158	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**Desarrollo de una aplicación web para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de scrum para el programa de ingeniería de sistemas de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Jairo Andrés Escalante Morales 191394**

**Sindy Tatiana Clavijo Bayona 191233**

**Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Ingeniería de Sistemas**

**Mag. Magreth Rossio Sanguino Reyes**

**01 noviembre del 2021**

## **Agradecimientos**

Principalmente a Dios y la Virgen por guiarnos a lo largo de la carrera y a nuestras madres (Marleny Morales y Zoraida Bayona), por apoyarnos cada día y alcanzar esta meta de ser ingenieros de sistemas.

Al ingeniero Magreth Roció Sanguino por su confianza para asignarnos el proyecto, quien fue nuestra directora para que este desarrollo saliera adelante de la mejor forma, por todos los conocimientos compartidos para mi formación como profesional.

También agradecer a las personas que nos apoyaron directa o indirectamente, especialmente a la Ingeniera Angie Lorena Ballesteros C. por sus conocimientos, experiencia y apoyo incondicional en el desarrollo de este proyecto.

Gracias Totales...

## Contenido

Capitulo 1. Desarrollo de una aplicación para la gestión de proyectos ágiles de software para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	11
1.1. Planteamiento del problema .....	11
1.2. Formulación del Problema.....	20
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. Objetivo General .....	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	20
1.4. Justificación.....	21
1.5. Delimitaciones .....	22
1.5.1. Delimitación Geográfica .....	23
1.5.2. Delimitación Temporal .....	23
1.5.3. Delimitación Conceptual.....	23
1.5.4. Delimitación Operativa .....	23
Capitulo 2. Marco Referencial .....	25
2.1. Marco Histórico.....	25
2.1.1. Panorama internacional .....	25
2.1.2. Panorama Nacional .....	26
2.1.3. Panorama Local.....	28

2.2.	Marco contextual .....	29
2.3.	Marco conceptual .....	29
2.3.1.	Software .....	30
2.3.2.	Aplicación Web.....	30
2.3.3.	Metodologías Ágiles .....	30
2.3.4.	Scrum .....	31
2.3.5.	Metodologías tradicionales .....	31
2.3.6.	Framework .....	32
2.3.7.	React.....	33
2.3.8.	Angular JS .....	33
2.4.	Marco Teórico .....	34
2.4.1.	Los roles en el equipo Scrum .....	38
2.4.2.	Los artefactos de Scrum .....	39
2.5.	Marco legal .....	43
2.5.1.	Derechos de autor.....	43
2.5.2.	Protección del software .....	44
2.5.3.	Ley estatutaria 1266 del 31 de diciembre de 2008.....	44
2.5.4.	Ley 1341 del 30 de julio de 2009.....	47
Capítulo 3.	Diseño Metodológico .....	48
3.1.	Tipo de investigación.....	48

3.2.	Seguimiento metodológico .....	49
3.3.	Población y muestra.....	50
3.3.1.	Población.....	50
3.3.2.	Muestra.....	50
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección .....	50
3.4.1.	Fuentes primarias .....	51
3.4.2.	Fuentes secundarias.....	51
3.5.	Análisis de la información .....	51
Capítulo 4.	Resultados.....	53
4.1.	Revisión al marco de trabajo de Scrum para identificar los fundamentos de la gestión ágil de proyectos, mediante el estudio del Framework SBOK.....	53
4.1.1.	Marco Scrum .....	53
4.2.	Especificación de los requerimientos Funcionales y No funcionales para el desarrollo de la herramienta de gestión de proyectos, mediante la elaboración de los artefactos propuestos por el marco de trabajo utilizado. ....	63
4.2.1.	Mapeo de historias de usuario .....	63
4.2.2.	Stakeholders .....	65
4.2.3.	Product Backlog Inicial .....	67
4.2.4.	Product Backlog Refinado .....	68
4.2.5.	Estimar Historias de Usuario.....	68

de usuario en el proyecto. ....	69
4.2.6. Planning Poker .....	69
4.2.7. Requerimientos no funcionales .....	76
4.3. Desarrollo del incremento del producto para cada una de las iteraciones del proyecto de desarrollo de software, a partir de los requerimientos previamente definidos.....	77
4.3.1. Análisis del gráfico Burndown Chart primer sprint. ....	84
4.3.2. Análisis del gráfico Burndown Chart segundo sprint .....	94
4.3.3. Análisis del gráfico Burndown Chart tercer sprint.....	103
4.3.4. Análisis del gráfico Burndown Chart cuarto sprint.....	112
4.3.5. Análisis del gráfico Burndown quinto sprint .....	121
4.4. Evaluación de la herramienta de software para medir su funcionalidad, a partir de un instrumento aplicado a docentes y estudiantes del área. ....	132
4.4.1. Análisis de la información obtenida a partir del instrumento de evaluación aplicado	132
Referencias.....	142
Apéndice .....	148

## Listado de figuras

Figura 1 <i>Diagrama circular pregunta 1.</i> .....	12
Figura 2 <i>Diagrama circular pregunta 2.</i> .....	12
Figura 3 <i>Diagrama de barras pregunta 3.</i> .....	13
Figura 4 <i>Diagrama circular pregunta 4.</i> .....	13
Figura 5 <i>Diagrama de barras pregunta 5.</i> .....	14
Figura 6 <i>Diagrama circular pregunta 6.</i> .....	15
Figura 7 <i>Ciclo de scrum</i> .....	40
Figura 8 <i>Framework de scrum.</i> .....	53
Figura 9 <i>Procesos de scrum.</i> .....	54
Figura 10 <i>Flujo de trabajo de scrum.</i> .....	55
Figura 11 <i>Mapeo historias de usuario.</i> .....	64
Figura 12 <i>Estimar historias de usuario</i> .....	68
Figura 13 <i>Burndown chart primer sprint</i> .....	84
Figura 14 <i>ID de la historia PS01-1 (Quiero registrar un proyecto)</i> .....	85
Figura 15 <i>ID de la historia PS01-2 (Quiero consultar un proyecto)</i> .....	85
Figura 16 <i>ID de la historia PS01-3 (Quiero actualizar un proyecto)</i> .....	86
Figura 17 <i>ID de la historia PS01-4 (Quiero deshabilitar un proyecto).</i> .....	86
Figura 18 <i>ID de la historia PS01-5 (Quiero actualizar un usuario Scrum Master).</i> .....	86
Figura 19 <i>ID de la historia PS01-7 (Quiero consultar un integrante del equipo de trabajo).</i> .....	87
Figura 20 <i>Burndown chart segundo sprint</i> .....	92
Figura 21 <i>ID de la historia PS01-6 (Quiero registrar un integrante del equipo de trabajo).</i> .....	94

Figura 22 ID de la historia PS01-8 ( <i>Quiero deshabilitar un integrante del equipo de trabajo</i> ). .....	94
Figura 23 ID de la historia PS06-2 ( <i>Quiero realizar un logeo de usuario</i> ). .....	95
Figura 24 ID de la historia PS06-04 ( <i>Quiero realizar el registro como usuario de sistema</i> ) .....	96
Figura 25 ID de la historia PS06-1 ( <i>Quiero consultar la información personal</i> ) .....	96
Figura 26 Burndown chart tercer sprint .....	101
Figura 27 ID de la historia PS02-1 ( <i>Quiero registrar una épica</i> ). .....	103
Figura 28 ID de la historia PS02-3 ( <i>Quiero actualizar una épica</i> ). .....	103
Figura 29 ID de la historia PS02-2 ( <i>Quiero consultar una épica</i> ). .....	104
Figura 30 ID de la historia PS02-4 ( <i>Quiero deshabilitar una épica</i> ). .....	104
Figura 31 ID de la historia PS03-1 ( <i>Quiero registrar un tema</i> ). .....	105
Figura 32 ID de la historia PS04-1 ( <i>Quiero registrar una historia</i> ). .....	105
Figura 33 Burndown Chart Cuarto Sprint .....	111
Figura 34 ID de la historia PS03-2 ( <i>Quiero consultar un tema</i> ). .....	113
Figura 35 ID de la historia PS03-3 ( <i>Quiero actualizar un tema</i> ). .....	113
Figura 36 ID de la historia PS03-4 ( <i>Quiero deshabilitar un tema</i> ). .....	114
Figura 37 ID de la historia PS04-2 ( <i>Quiero consultar una historia</i> ). .....	114
Figura 38 ID de la historia PS04-3 ( <i>Quiero actualizar una historia</i> ). .....	114
Figura 39 ID de la historia PS04-4 ( <i>Quiero deshabilitar una historia</i> ). .....	115
Figura 40 Burndown Chart Quinto Sprint .....	120
Figura 41 ID de la historia PS05-1 ( <i>Quiero inicializar un sprint</i> ). .....	122
Figura 42 ID de la historia PS05-2 ( <i>Quiero registrar una tarea en el scrum board</i> ). ....	122

Figura 43 <i>ID de la historia PS05-4 (Quiero actualizar una tarea en el scrum board y Actualización de requerimiento)</i> .....	122
Figura 44 <i>ID de la historia PS05-3 (Quiero consultar una tarea en el scrum board)</i> . ...	123
Figura 45 <i>ID de la historia PS05-5 (Quiero deshabilitar tareas en el scrum board)</i> . ....	123
Figura 46 <i>ID de la historia PS05-6 (Quiero finalizar un sprint)</i> . ....	124
Figura 47 <i>ID de la historia PS05-6 (Quiero visualizar el gráfico Burndown chart)</i> . ....	124
Figura 48 <i>Formato de Cambios</i> .....	125
Figura 49 <i>Aprobación / Rechazo solicitud de requerimientos</i> .....	126
Figura 50 <i>Solicitud de Cambios en los Requerimientos</i> .....	128
Figura 51 <i>Aprobación / Rechazo de Solicitud</i> .....	130
Figura 52 <i>Resultado Primera pregunta</i> .....	133
Figura 53 <i>Resultado Segunda pregunta</i> .....	134
Figura 54 <i>Resultado Tercera pregunta</i> .....	134
Figura 55 <i>Resultado Cuarta pregunta</i> .....	135
Figura 56 <i>Resultado Quinta pregunta</i> .....	136
Figura 57 <i>Resultado Sexta pregunta</i> .....	137
Figura 58 <i>Resultado Séptima pregunta</i> .....	138
Figura 59 <i>Resultado Séptima pregunta</i> .....	138
Figura 60 <i>Resultado Séptima pregunta</i> .....	139

## Listado de Tablas

Tabla 1 <i>Proyectos en modalidad trabajo de grado en los últimos 5 años</i> .....	17
Tabla 2 <i>Seguimiento metodológico</i> .....	49
Tabla 3 <i>Visión del proyecto</i> .....	56
Tabla 4 <i>Proceso desarrollo de épicas</i> .....	61
Tabla 5 <i>Stakeholders del proyecto</i> .....	65
Tabla 6 <i>Product backlog inicial</i> .....	67
Tabla 7 <i>Product backlog refinado</i> .....	69
Tabla 8 <i>Requerimientos no funcionales</i> .....	76
Tabla 9 <i>Primer sprint backlog</i> .....	79
Tabla 10 <i>Seguimiento del primer sprint</i> .....	82
Tabla 11 <i>Segundo sprint backlog</i> .....	88
Tabla 12 <i>Seguimiento del segundo sprint</i> .....	91
Tabla 13 <i>Tercer Sprint Backlog</i> .....	97
Tabla 14 <i>Seguimiento del tercer sprint</i> .....	100
Tabla 15 <i>Cuarto Sprint Backlog</i> .....	107
Tabla 16 <i>Seguimiento del Cuarto Sprint</i> .....	109
Tabla 17 <i>Quinto Sprint Backlog</i> .....	116
Tabla 18 <i>Seguimiento del Quinto Sprint</i> .....	119
Tabla 19 <i>Primera solicitud de cambio</i> .....	131
Tabla 20 <i>Segunda solicitud de cambio</i> .....	131

**Capítulo 1. Desarrollo de una aplicación para la gestión de proyectos ágiles de software  
para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula  
Santander Ocaña.**

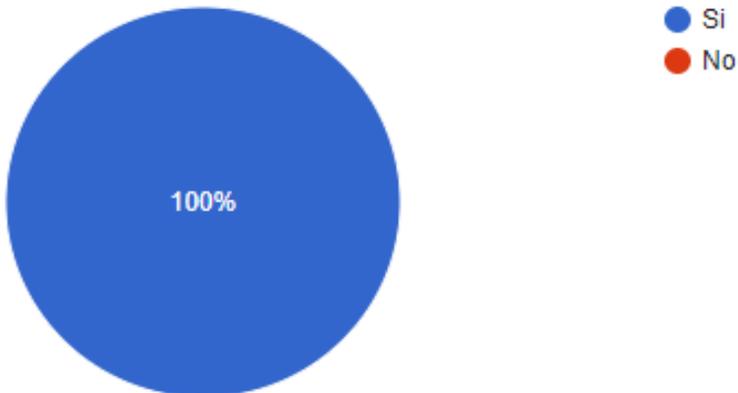
**1.1. Planteamiento del problema**

Realizando una revisión a la malla curricular del Programa de Ingeniería de Sistemas, se puede observar que existen dos líneas de formación: el Desarrollo de software y la Infraestructura de TI en las que, para el propósito de la presente investigación, se quiso indagar sobre la primera, analizando las prácticas en aquellas asignaturas relacionadas con la gestión de proyectos de software, que utilizan metodologías de desarrollo y herramientas automatizadas para el seguimiento de tales proyectos que se trabajan al interior del aula de clase. Para esto, se aplicó una encuesta (Ver Apéndice 1) a los docentes que tienen a su cargo asignaturas como: Proyecto Integrador I, II y III, Análisis y diseño de sistemas, Ingeniería de software, Factibilidad y evaluación de proyectos, Contratación y administración de proyectos, Gestión de proyectos informáticos y Base de datos, cuyos resultados se relacionan a continuación:

Pregunta 1. ¿Como trabajo de la asignatura, se desarrolla algún proyecto por parte de los estudiantes?

### Figura 1

Diagrama circular pregunta 1.

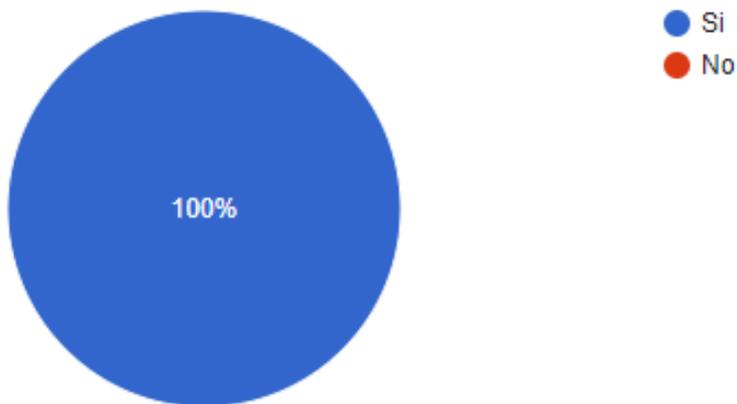


*Nota.* El resultado obtenido en esta pregunta en su totalidad fue de un 100%, que evidencia que todas las asignaturas de la muestra, desarrollan un proyecto por parte de los estudiantes a lo largo del semestre.

Pregunta 2. ¿Utiliza alguna metodología para orientar el desarrollo del proyecto?

### Figura 2

Diagrama circular pregunta 2.

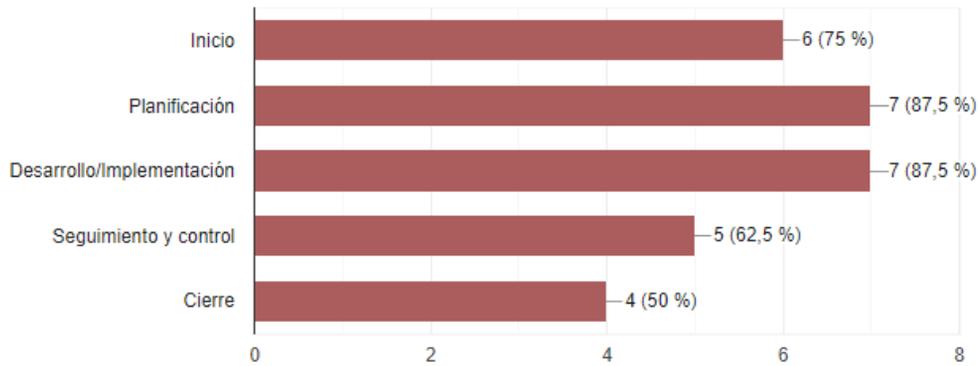


*Nota.* Como resultado obtenido en esta pregunta, es que el 100% de los docentes encuestados utilizan alguna metodología en sus clases para orientar el desarrollo de proyectos.

Pregunta 3. ¿Qué fases del proyecto se documentan? (Documentos físicos o digitales)

### Figura 3

Diagrama de barras pregunta 3.

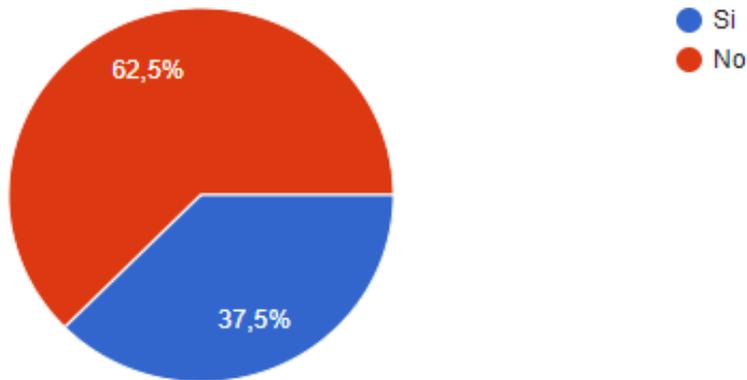


*Nota.* De igual manera se les preguntó a los docentes por las fases del proyecto que sus estudiantes deben documentar y entregar ya sea por medio digital o físico; se obtuvo como resultado que, un 75% documenta las actividades de la fase de Inicio; 87.5%, la fase de Planificación; 87.5%, el Desarrollo e implementación; el 62.5% la fase de Seguimiento y control y un 50%, documenta la fase de Cierre del proyecto.

Pregunta 4. ¿Utiliza alguna herramienta para gestionar los proyectos de la asignatura?

### Figura 4

Diagrama circular pregunta 4.

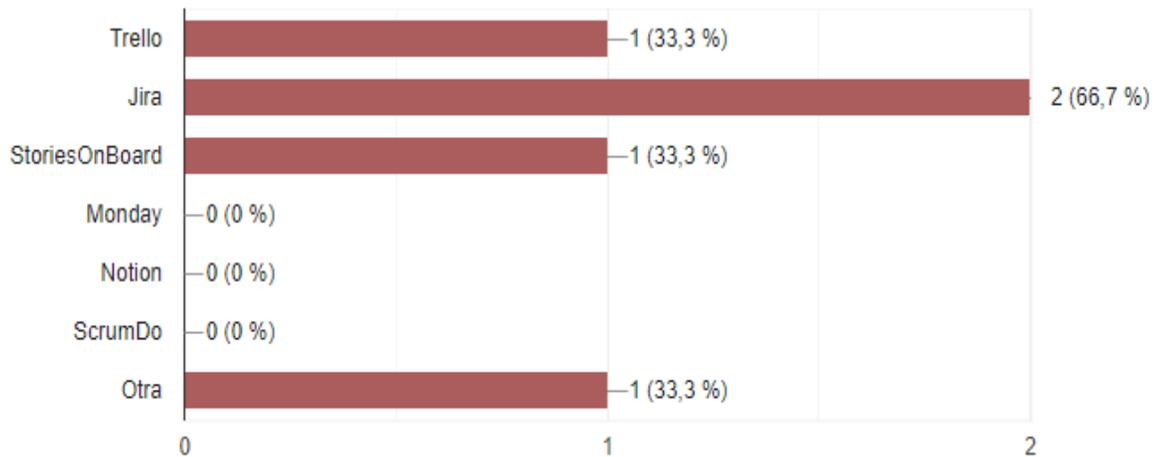


*Nota.* Un 37.5% afirma que usa herramientas que les permite gestionar proyectos en sus asignaturas, en contraste con el 62.5% que respondió que no.

Pregunta 5. Si la respuesta a la anterior pregunta es Sí, seleccione la(s) herramienta(s).

**Figura 5**

*Diagrama de barras pregunta 5.*

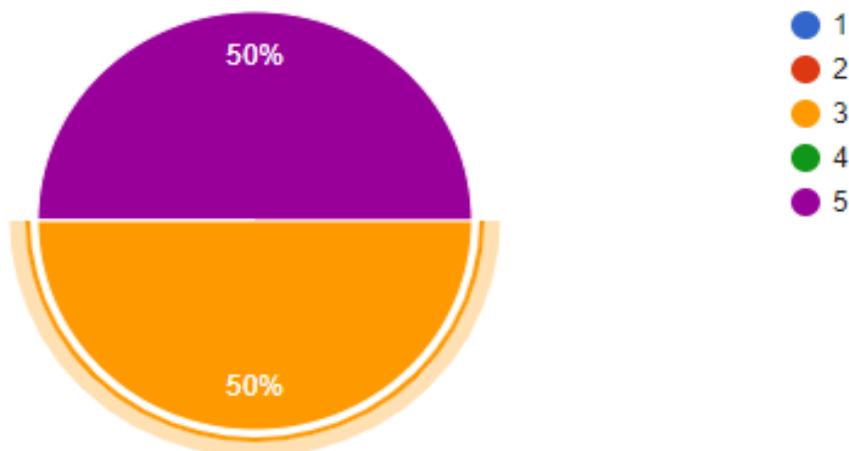


*Nota.* Como se puede apreciar en la gráfica anterior, Jira es una de las herramientas más usadas por los docentes con un 66.7% para el desarrollo o planeación de sus proyectos, seguido de Trello y Stories OnBoard y por último la Metodología de Marco lógico.

Pregunta 6. De acuerdo con la herramienta seleccionada en la pregunta No. 5, califique su experiencia en términos de utilidad. Tenga en cuenta que 1 es la calificación más baja.

### Figura 6

*Diagrama circular pregunta 6.*



*Nota.* Además de conocer el porcentaje de docentes que usan herramientas apoyadas en TI que les permita agilizar la planificación o que monitoree el desempeño de los equipos de trabajo de los estudiantes, se pidió también que calificara su experiencia en el manejo de estas herramientas, en términos de utilidad; el 50% de los docentes encuestados dio la calificación más alta que es 5 a la experiencia que ha tenido. El otro 50% dio una calificación de 3.

Los resultados de esta encuesta permiten concluir que, aunque se gestionan proyectos al interior de las asignaturas relacionadas con el desarrollo de software, no se encuentra disponible una herramienta o aplicación que, además de ser gratuita, posibilite la gestión de cada una de las

fases del proyecto, además de permitir el trabajo colaborativo y el seguimiento de actividades por parte del líder del mismo.

Así mismo, los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas en el momento de desarrollar sus proyectos, ya sea como trabajo de grado o con cualquier otro propósito, utilizan las herramientas disponibles en la Web en su versión gratuita y como ya se ha mencionado anteriormente, por las restricciones impuestas por los fabricantes no se puede realizar un completo seguimiento a las actividades y recursos asignados, generando dificultades para el trabajo en equipo, la planificación y la ejecución de otras tareas relacionadas con el análisis, diseño, pruebas, soporte, entre otros; sumado a esto, los estudiantes no cuentan con los suficientes recursos económicos para adquirir este tipo de software y poder aprovechar todas sus ventajas, lo que impone necesariamente, una gestión de sus proyectos mucho más rudimentaria y poco eficiente, que puede afectar algunas variables como el tiempo, el costo, los riesgos, entre otras y dificultar el cumplimiento de sus objetivos.

Para corroborar lo anterior, se hizo una revisión documental de los trabajos de investigación en modalidad trabajo de grado, que están orientados al desarrollo de software a través del Repositorio Institucional de la Universidad en los últimos 5 años, con el fin de identificar el componente metodológico a nivel de desarrollo en dichos trabajos, y de los cuales se obtuvo la siguiente estadística:

Número de proyectos en modalidad Trabajo de grado en los últimos 5 años: 15. De estos, se evidenció que:

- 60% propone una metodología de desarrollo de sus proyectos de investigación.
- 40% no menciona ninguna metodología que pueda ser usada en el proyecto.
- Del 60% inicial, el 88.88% utiliza artefactos de la metodología, específicamente para documentar los requisitos funcionales, como diagramas de casos de uso, de secuencia, de clases, y otros, para especificar los requisitos no funcionales.

Por su parte, el 100% de los trabajos que utilizan alguna metodología de desarrollo no evidencia la utilización de herramientas automatizadas de gestión de proyectos para hacer seguimiento a las actividades del proyecto en cada una de sus fases.

Los datos anteriores, se pueden corroborar en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Proyectos en modalidad trabajo de grado en los últimos 5 años*

No.	Título del trabajo de grado	Año publicación	Usa una metodología	Metodología usada	Herramienta utilizada
1	Desarrollo de un software que permita la detección de estudiantes desertores del programa de Ingeniería de Sistemas utilizando procesos y elementos de minería de datos.	2019	SI	Metodología Knowledge Discovery in Databases (KDD)	No especifica
2	Desarrollo de un software educativo Web "Open me now" para el fortalecimiento en el área de inglés en los estudiantes del grado quinto del Instituto Técnico Industrial Lucío Pabón Núñez sede Marabel.	2020	NO	-	-
3	Desarrollo de una	2018	SI	Metodología	-

No.	Título del trabajo de grado	Año publicación	Usa una metodología	Metodología usada	Herramienta utilizada
	herramienta Web Kids Talking como apoyo a niños con labio fisurado y paladar hendido en el área de trastorno del habla de los 5 a los 10 años de edad en Bucaramanga.			a Scrum (Burndown chart)	
4	Desarrollo e implementación de un sistema de control y monitoreo de asistencia a las salas de cómputo de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2020	NO	-	-
5	Diseño de un modelo de pruebas basado en la metodología Test Driven Development (TDD) para mejorar las prácticas en el desarrollo de los sistemas de información de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2018	SI	Metodología Test Driven Development (TDD)	PHPUnit
6	Implementación de una red honeynet estática apoyada en ipv6 para entornos de red cableada en el laboratorio de redes y telecomunicaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2018	NO	-	-
7	Diseño del diplomado de tutor virtual de la UFPSO.	2020	SI	Metodología ADDIE	No especifica
8	Implementación de un controlador en software libre para redes definidas por software mediante la herramienta MININET, que permita realizar simulaciones con protocolo ipv6.	2018	NO	-	-
9	Desarrollo de un	2018	SI	Metodología	No especifica

<b>No.</b>	<b>Título del trabajo de grado</b>	<b>Año publicación</b>	<b>Usa una metodología</b>	<b>Metodología usada</b>	<b>Herramienta utilizada</b>
	módulo para el control de préstamos de los escenarios deportivos en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.			a tradicional (Cascada)	
<b>10</b>	Desarrollo de un prototipo para monitorear la temperatura y el PH en la estación piscícola de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2018	SI	Metodología RUP	No especifica
<b>11</b>	Diagnóstico de la deserción estudiantil en la Facultad de Ingenierías de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2018	NO	-	-
<b>12</b>	Guía de buenas prácticas en torno a la seguridad de IOT para las Smart house.	2019	SI	OWASP	No especifica
<b>13</b>	Sistema de información para la administración de calificaciones históricas de la Institución Educativa La Salle del municipio de Ocaña.	2019	SI	Metodología Scrum	No especifica
<b>14</b>	Desarrollo de una aplicación móvil para la gestión de la información de producción de leche de vaca en la granja de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2020	SI	Metodología Ágil	No especifica
<b>15</b>	Implementación de un sistema de información que permita integrar el proceso de pasantías para la oficina de Subdirección Académica de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	2020	SI	Metodología Ágil	No especifica

*Fuente.* Elaboración propia

Lo anteriormente descrito, deja ver que no existen procedimientos formales en el momento de planificar y ejecutar un proyecto de investigación, específicamente los relacionados con el desarrollo de software; así mismo, aunque se sugiera la utilización de alguna metodología, ésta no se aplica con el rigor que la misma exige dejando de lado las buenas prácticas de ingeniería de software y de gestión de proyectos.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Qué estrategia se puede utilizar para mejorar la gestión ágil de proyectos de software en las asignaturas de la línea de desarrollo de software del programa de Ingeniería de Sistemas?

## **1.3. Objetivos**

### ***1.3.1. Objetivo General***

Desarrollar una aplicación para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de Scrum para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Realizar una revisión al marco de trabajo de Scrum para identificar los fundamentos de la gestión ágil de proyectos, mediante el estudio del Framework SBOK.

- Especificar los requerimientos Funcionales y No funcionales para el desarrollo de la herramienta de gestión de proyectos, mediante la elaboración de los artefactos propuestos por el marco de trabajo utilizado.
- Desarrollar el incremento del producto para cada una de las iteraciones del proyecto de desarrollo de software, a partir de los requerimientos previamente definidos.
- Evaluar la herramienta de software para medir su funcionalidad, a partir de un instrumento aplicado a docentes y estudiantes del área.

#### **1.4. Justificación**

La metodología Scrum, está asociada con el desarrollo ágil, el cual consiste en un conjunto de procesos orientados a la creación de proyectos de forma colaborativa; estos se dividen en iteraciones o sprints que deben ser desarrolladas en ciertos espacios de tiempo (Scrum Study, 2017). Los sprints comienzan con una reunión de planificación donde las historias de usuario de alta prioridad son consideradas para su inclusión, estos pueden durar entre una a seis semanas en las cuales trabajan en los entregables.

Scrum crea un ambiente de responsabilidad y de progresos que garantizan la transparencia en la comunicación, siendo una metodología que ofrece una forma rápida y eficaz de realizar proyectos con una implementación exitosa de los resultados, obteniendo software de calidad y cumpliendo con los requerimientos de los clientes.

De acuerdo con la guía SBOK la utilización de SCRUM en cualquier proyecto tiene sus ventajas como lo son: la adaptabilidad, la transparencia, la retroalimentación continúa,

entregas continuas, ritmo sostenible, entregas anticipadas, desarrollo eficiente, motivación, centrado al cliente, responsabilidad colectiva y un ambiente innovador que lleva a un entorno de trabajo creativo. Todo este conjunto de ventajas se ven reflejadas en los tableros de Scrum que permite visualizar la información del flujo de trabajo, une a los equipos en torno a objetivos únicos y promueve una entrega iterativa e incremental. De igual manera todos los miembros del equipo pueden acceder en cualquier momento y saber exactamente lo que les corresponde hacer, identificando rápidamente cualquier retraso en el desarrollo y revisando los avances del proyecto (Scrum Study, 2017).

Con este proyecto se busca desarrollar una herramienta tecnológica de software que permitirá hacer seguimiento a cada una de las tareas asignadas, para que se obtengan los resultados esperados con ahorro de tiempo, recursos personales y económicos, eficiencia y calidad; el propósito de esta iniciativa, es la automatización de los procesos de gestión de un proyecto de software bajo el marco de trabajo de Scrum para asegurar que la planificación, sistematización y revisión de cada proyecto se realice de manera efectiva.

Por otra parte, en el ambiente académico, el desarrollo de este proyecto contribuirá a fortalecer la formación y la práctica como profesionales con capacidades de realizar trabajo colaborativo y así mismo, trabajar en proyectos bajo un entorno ágil.

## **1.5. Delimitaciones**

### ***1.5.1. Delimitación Geográfica***

El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para los estudiantes y docentes de la asignatura de ingeniería de software del programa de Ingeniería de Sistemas.

### ***1.5.2. Delimitación Temporal***

El tiempo estimado para el desarrollo del proyecto de software es de 4 meses a partir de la aprobación del anteproyecto.

### ***1.5.3. Delimitación Conceptual***

Los conceptos que se abordarán en la presente investigación tienen que ver con la gestión de proyectos y se tratarán temas específicos como: desarrollo de software, metodologías ágiles y Scrum.

### ***1.5.4. Delimitación Operativa***

El propósito principal de este trabajo es desarrollar una aplicación que funcione como herramienta de apoyo para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de Scrum, que puede ser utilizado tanto como una herramienta de soporte para las asignaturas de desarrollo de software, como para los trabajos de grado de los estudiantes del

programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

contando con las siguientes funcionalidades principales como:

- Gestionar el registro de proyectos.
- Asignación de miembros a los proyectos.
- Gestión de épicas.
- Gestión de historias de usuario.
- Gestión del sprint backlog.
- Gestión del task board.
- Gestión de la información de los miembros de cada uno de los equipos de proyecto.

Este proyecto estará alojado en un servidor externo al de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. contando con un dominio propio para acceder de forma fácil y segura, además contando con su propia base de datos para el almacenamiento de la información de los usuarios y los proyectos creados. Como punto final los docentes que deseen utilizar esta herramienta, serán capacitados en el uso de las funciones y el uso adecuado del sistema que se desarrollará.

## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1. Marco Histórico

#### 2.1.1. *Panorama internacional*

De acuerdo con (Saiz, 2021) Monday, es una plataforma desarrollada por Roy Mann y Eran Zinman, enfocada a la gestión de flujos de trabajo y colaboración entre equipos; es una herramienta que permite la gestión de proyectos de forma eficiente, basándose en el uso de plantillas visuales y personalizables donde se puede crear tableros de forma personalizada, flujos de trabajo, tareas, permitiendo conocer el estatus en tiempo real, definir prioridades, administrando y midiendo el rendimiento de los planes de trabajo de manera productiva y eficaz, buscando así poner solución a los puntos débiles que a diario se encuentran en los equipos de trabajo. Aunque siendo una poderosa herramienta cuenta con unas desventajas según algunos de sus usuarios, como la limitación de la integración de app en la plataforma Monday, no cuentan con un soporte de atención al cliente vía telefónica.

También cabe mencionar que la plataforma Jira “Es un software de gestión de proyectos que permite planificar y organizar tareas, desarrollada por la empresa australiana Atlassian” (Regina, 2018). Jira es una herramienta desarrollada como gestor de incidencias, seguimiento de errores durante los procesos de creación de software, planificación de tareas, gestión de proyectos ágiles y de contenidos, utilizando metodologías como Scrum, Kanban y mixtas, optimizando la productividad de los equipos de trabajo, permitiendo así una planificación

flexible, convirtiéndose en una potente herramienta para todo tipo de casos de uso en el desarrollo de software, gestión de requisitos y casos de prueba.

“Software desarrollado para gestionar proyectos sin importar su dimensión, teniendo acceso a todos los datos e información de los proyectos desde cualquier lugar” (García C. C., 2020). Wrike es un software de gestión de proyectos ideal para que todos los miembros del equipo puedan colaborar y administrar sus proyectos, permite crear formularios personalizados, diagramas de Gantt, control de tiempo, tablas Kanban, actualizaciones e informes de rendimiento, además una de sus mejores características son los flujos de trabajo ya que permite crear, modificar y renombrar estos para equipos específicos, por todo esto Wrike mejora la productividad y facilita tener una visión rápida.

Según Muradas dice que: “Las herramientas de software para la gestión de proyectos permiten una administración colaborativa en cualquier proyecto sin importar lo sencillo o complejo que llegue a ser.” (Muradas, 2020). Clarizen es una herramienta construida sobre una plataforma escalable y segura que permite distribuir de manera eficaz los recursos, automatizando el flujo de trabajo y la ejecución de las tareas en tiempo real empezando proyectos desde cero o utilizando plantillas ya predeterminadas, permitiendo así llevar un control exhaustivo de las diferentes tareas, la realización de informes de gastos, control del tiempo y muchas cosas más, otra de sus funciones es poder visualizar los proyectos, gestionar y llevar control de los cambios realizados así como también controlar el presupuesto y rentabilidad.

### ***2.1.2. Panorama Nacional***

Según (Villegas & Hurtado, 2018) presenta un conjunto de estrategias de gamificación clasificadas de acuerdo con las áreas de gestión de proyectos de software descritas en el PMBOK a partir del análisis de 34 estudios primarios. También, han analizado el impacto esperado y los elementos de gamificación utilizados en la realización de estrategias de gamificación en el área de gestión de proyectos. Obtuvo como resultado la necesidad de promover la adopción de prácticas, herramientas, mejorar la productividad, brindar formación al equipo de trabajo, motivar al desarrollador para la documentación de software, facilitar la participación de los usuarios en la elicitación de requisitos, mejorar el intercambio de información y comunicación, entre otras necesidades.

Según (Hernández, 2019) propone un modelo basado en Scrum y a partir de las recomendaciones hechas por los líderes de proyecto, incluyeron técnicas de Peopleware, y se omitieron contenidos y actividades que sobrecargan el trabajo en equipo. Generando cuatro equipos con un solo proyecto para todos y así posibilitar la comparación del desempeño.

En cuanto a la herramienta tecnológica Kunagi fue elegida para priorizar y seleccionar las historias de usuario del sprint, y para poder observar gráficamente el estado de las tareas, se apoyó con un tablero Kanban que está herramienta cuenta. Ayudando al Scrum Master a propiciar la autogestión del grupo y sus integrantes, y a la resolución de conflictos.

Por otra parte, se consultó en diferentes empresas dedicadas al desarrollo de software para saber si cuentan con alguna herramienta que les permita agilizar o gestionar sus proyectos y el resultado obtenido fue que usan software de empresas internacionales como Jira, Trello, Azure y Todoist. En otras empresas han desarrollado su propio software, pero debido a que son privadas

estas son de uso interno y por ese motivo no se logró acceder o al menos visualizarlas por la confidencialidad de los datos. Según lo que manifestaron los funcionarios de las empresas consultadas es que la herramienta de gestión de proyectos tiene como características principales: la creación de actividades, asignación de tareas, revisión, aprobación entre otras; que permiten llevar un control acerca de las tareas a desarrollar en sus diferentes proyectos de software.

### ***2.1.3. Panorama Local***

Citando la tesis de (Gamboa, 2015) titulada “diseño de un método ágil de desarrollo de software basado en XP, SCRUM, OPENUP y validado con la herramienta de análisis 4-DAT para mejorar la calidad de los proyectos desarrollados por los grupos de gestión de software de la UFPSO”, donde analizaron las metodologías antes mencionadas: explicando sus fases, roles, artefactos y particularidades con lo cual evaluaron sus ventajas y desventajas, logrando crear un método ágil híbrido entre XP, SCRUM y OPENUP un método flexible que se logra adaptar a una gran variedad de proyectos, llamado Métodos ágiles fusionados (MAF) cuyo objetivo es mejorar la productividad y calidad en los proyectos realizados por los desarrolladores de software y así mejorar su desempeño en el uso de técnicas ágiles.

De igual forma el trabajo de grado de (Alvarez C. , 2020) utilizó la metodología ágil SCRUM en el desarrollo de una aplicación nativa App compositores para la plataforma Android en un entorno con requisitos cambiantes. logrando evidenciar que la metodología ágil SCRUM dispone de propiedades fundamentales que mejoran la calidad de los desarrollos de software móvil de una manera efectiva, describen los hitos, herramientas, métodos, roles y artefactos que brinda scrum junto a las fases del desarrollo ágil.

Como se mencionó en las dos referencias anteriores donde aplican las metodologías ágiles en los diferentes proyectos, se logra analizar que es importante contar con una herramienta web de uso institucional para aplicar metodología ágil, donde se pueda plasmar el paso a paso en el desarrollo de cualquier proyecto ya sea web o aplicación móvil.

Por otra parte no se logró acceder a un software diseñado en la región de este tipo para el desarrollo o implementación de un proyecto, pero esto no quiere decir que las empresas que tiene el municipio de Ocaña no trabajen o cuenten con este tipo de software ya que pueden tener su propia herramienta que son usadas de manera privada por sus equipos de trabajo o como es el caso de la dependencia de División de sistemas de la universidad, utilizan GitLab como repositorio para el control de versiones de software, pero además este cuenta con una herramienta para la planificación y seguimientos de los proyectos.

## **2.2. Marco contextual**

Este proyecto se llevará a cabo en la región de Ocaña Norte de Santander, para el programa de Ingeniería Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

## **2.3. Marco conceptual**

Durante el desarrollo e implementación de la aplicación para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de scrum para el programa de ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se abordarán conceptos como:

### **2.3.1. Software**

Las herramientas automatizadas del software son utilizadas para la distribución, recopilación, información y programación, las cuales permiten el seguimiento de los procesos contribuyendo a la aceleración de los mismos (Scrum Study, 2017).

### **2.3.2. Aplicación Web**

Las aplicaciones web son un tipo de software desarrollados en lenguajes de programación soportados por los navegadores web, cuya ejecución es llevada a cabo por navegadores de internet o de intranet, es decir que los datos o los archivos en los que se está trabajando son procesados y almacenados dentro de la web, éstas se han convertido en una de las herramientas informáticas más utilizadas con interfaces de usuario similares a las aplicaciones de escritorio. Toda la información se guarda de forma permanente en grandes servidores de donde envía a los dispositivos o equipos los datos requeridos, quedando copias de seguridad temporales dentro de los equipos (martinez, 2021).

### **2.3.3. Metodologías Ágiles**

Las metodologías ágiles fueron diseñadas para ofrecer un valor significativo de forma rápida en cualquier proyecto. Garantizando la transparencia en la comunicación y crea un ambiente de responsabilidad colectiva y progreso continuo. Por otra parte, ayuda a organizar y facilitar la consulta de los 3 roles centrales del equipo Scrum: Scrum Master, Scrum Owner y Equipo de Scrum. (Scrum Study, 2017).

También se refieren a los métodos de desarrollo iterativo e incremental de acuerdo a las necesidades y complejidad del producto que se quiere desarrollar, estas se caracterizan por ser adaptativas y flexibles lo que significa que no son reticentes a los cambios sino todo lo contrario, los imprevistos son elementos esperados con los que se aprende a acoger con normalidad, este marco de trabajo es más conocido como Scrum existiendo también Kanban, Lean entre otros (Villan, 2019).

#### **2.3.4. Scrum**

Scrum es una metodología ágil para gestionar el desarrollo de proyectos de software, eficaz, rápida, flexible y de adaptación, lo que la hace una de las más populares con un valor muy significativo ofreciendo una forma rápida a los proyectos. Una de sus grandes fortalezas es el trabajo en equipos multi – funcionales, auto – organizados los cuales dividen el trabajo en ciclos cortos llamados Sprint, obteniendo así mejores resultados basándose en aspectos como la colaboración e interacción con el cliente (Scrum Study, 2017).

#### **2.3.5. Metodologías tradicionales**

Las metodologías tradicionales buscan imponer disciplina al proceso de desarrollo de software y de esa forma volverlo predecible y por ellos eficiente, realizando un énfasis en la planificación total y una vez detallado comienza el ciclo de desarrollo estas metodologías tienen un enfoque predictivo, donde se sigue un proceso secuencial en una sola dirección. Esta metodología es también conocida como desarrollo en cascada de forma lineal lo que significa el inicio de una etapa que está condicionando a la finalización de la etapa anterior (Demera, 2021).

### 2.3.6. *Framework*

Un framework es un marco o esquema de trabajo utilizado para desarrollar un proyecto, permitiendo agilizar procesos de desarrollo que evitan tener que escribir código de manera repetitiva. Este se encarga de definir la estructura general, sus particiones en clases y objetos, las responsabilidades clave, así como la colaboración entre dichas clases y objetos simplificando la elaboración de tareas con una especie de plantillas o esquemas conceptuales.

Existen varios tipos de framework utilizados para internet como lo son:

- Framework para aplicaciones web: Utilizada específicamente para la creación de proyectos online.
- Framework para aplicaciones en general: Permite completar la estructura de una aplicación para un sistema operativo.
- Framework para tecnología AJAX: Permite que el usuario haga solicitudes al servidor sin que sea necesario recargar una página después de cada solicitud.
- Framework de gestión de contenidos: Facilita la programación de aplicaciones de un sistema de gestión de contenidos, conocido como CMS como lo es WordPress.
- Framework de multimedia: Facilita el trabajo de los programadores que trabajan con vídeo, audio e imagen y colabora con la creación de las aplicaciones multimedia en general, pudiendo servir para proyectos más complejos, como videoconferencias y conversores de medios (Muenta, 2020).

### **2.3.7. React**

React es una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario basada en un paradigma llamado programación orientada a componentes en el que cada componente es una pieza con la que los usuarios pueden interactuar existiendo también un completo ecosistema de módulos y herramientas que ayudan al desarrollador a cubrir todos los objetivos con poco esfuerzo. Los componentes se crean usando una sintaxis llamada JSX permitiendo escribir HTML dentro de objetos de JavaScript.

Podemos desarrollar de manera ordenada aplicaciones Web con menos código que si usaras JavaScript puro o librerías como jQuery centradas en manipulación de Dom, una interfaz de usuario es básicamente creada a partir de un componente el cual encapsula el funcionamiento y la presentación (Campillo, 2020).

### **2.3.8. Angular JS**

AngularJS es un framework MVC (Modelo Vista Controlador), desarrollado por Google para el Desarrollo Web Front End que permite crear programar aplicaciones SPA (Single-Page Applications) de una sola página, contiene un conjunto de librerías útiles para el desarrollo que proponen una serie de patrones de diseños para llevarlas a cabo permitiendo extender el vocabulario HTML con directivas y atributos. Angular separa completamente el Frontend y el Backend en la aplicación evitando escribir código repetitivo manteniendo así todo más ordenado gracias a su patrón MVC (Modelo Vista Controlador) asegurando los desarrollos con rapidez (Galan, 2020).

## 2.4. Marco Teórico

A mediados del siglo XIX el desarrollo del software tuvo sus primeros inicios a raíz de que el ingeniero y científico estadounidense Vannevar Bush inventara la primera máquina analítica analógica capaz de realizar ecuaciones diferenciales hasta de 18 variables, años más tarde la matemática y escritora británica Ada Lovelace tradujo para el matemático Charles Babbage un escrito que estaba en italiano sobre la máquina analítica; pero, Lovelace además de haber logrado traducir el escrito añadió unas conclusiones de su propia inspiración. Pues ella escribió un algoritmo que podía calcular los valores de los números de Bernoulli utilizando dos bucles y también detalló cómo hacer operaciones trigonométricas que empleaban variables de la máquina y adicional a esto definió el uso de tarjetas perforadas para programar la misma.

Pero el suceso más relevante de esta misma época se da cuando el matemático, lógico, informático teórico, criptógrafo, filósofo, biólogo teórico, maratoniano y corredor de ultra distancia británico Alan Turing quien realizó un trabajo que se basaba en números computables, por lo que se estaría hablando de la primera teoría del software de todos los tiempos, suceso que se dio poco antes de mediados del siglo XX.

Para los años 50, 60 y 70 el desarrollo del software paso de lo teórico a lo abstracto convirtiéndose en un factor indispensable para la invención de los dispositivos y máquinas, donde por primera vez en una conferencia de la OTAN se le da por nombre “ingeniería del software” y que hoy en día es una de las ciencias y profesiones más estudiadas y demandadas.

Entre los años 80 y 90 se presenta un problema a raíz de que la industria demandaba mucho más profesionales de los que se podían ofertar y que además de esto los profesionales no

podían abarcar tantas áreas de conocimiento sin antes contar con una especialización previa, fue donde colapsaron los proyectos y trabajos de complejidad avanzada. Sin necesidad de ir más lejos para esta época fue donde se lanzaron Windows y Linux, como también de la aparición del lenguaje HTML.

Desde principios del siglo XXI se han venido dando enormes avances en todos los aspectos del desarrollo del software, desde la revolución de los smartphones donde tan solo un dispositivo es capaz de realizar multitareas y que antes era necesario hacerlas desde un ordenador. Por otra parte, es de admirar cómo las tecnologías han avanzado a tal punto de llegar a desarrollar las IA y ya tan reconocidas Criptomonedas. Ejemplos de estos son los asistentes de voz de las grandes compañías, las cuales pueden hasta imitar el comportamiento humano. Todo esto se puede lograr con diversos tipos de lenguajes y que cada proyecto determina cuál debería usar y por ende que tipo de profesional sería necesario.

En el ámbito del desarrollo del software y la programación se encuentran las metodologías, las cuáles han evolucionado a lo largo del tiempo, pasando de ser un trámite a convertirse en una parte fundamental a la hora de desarrollar, teniendo una evolución constante buscando mejorar y optimizar los procesos, cumpliendo así los requerimientos planteados ofreciendo una mejor calidad.

El objetivo de las metodologías es aumentar la competitividad para que ofrezcan mayor calidad en sus proyectos o productos y tengan mejores indicadores de productividad. Las metodologías incluyen un modelo de mejoramiento organizacional, una matriz de grados de logro de las prácticas y un mapa de ruta que contiene una definición estandarizada de procesos y de las herramientas de apoyo que facilitan su puesta en marcha (Arboleda, 2013). Además el uso

de las metodologías ágiles ayudan a mejorar de manera significativa un producto o un software ya que están realizando por fases el proceso haciendo que sean fáciles de analizar y se logre calidad en cada fase o iteración.

Las metodologías ágiles son una reacción a la falta de respuesta a los problemas históricos del desarrollo de proyectos. La incertidumbre es uno de los grandes desafíos en el desarrollo de proyectos y se han tratado de combatir con más control sobre el proceso, planificando, estimando y diseñando cada proceso (Lasa, Alvarez, & De las Heras del dedo, 2017).

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de métodos y técnicas que buscan habilidades y conocimientos específicos que ayuden a cumplir con los objetivos planteados, esta es una de las etapas del trabajo teórico de un proyecto, dentro de las metodologías podemos encontrar dos grupos grandes como lo son las ágiles y las tradicionales (Santander, 2020).

La metodología de desarrollo tradicional se caracteriza por definir los requisitos al inicio del proyecto, siendo un poco más flexible pero no permitiendo realizar cambios, centrandose toda su atención en llevar una documentación exhaustiva, cumpliendo con la planificación y control del mismo, con requisitos y especificaciones precisas que llevan a cumplir un plan de trabajo, en las metodologías tradicionales o clásicas de software se encuentran: Waterfall conocida como Cascada, Espiral, Incremental, Prototipado, Diseño rápido de aplicaciones (RAD).

Debido a la insatisfacción con los modelos de gestión tradicionales por parte de los trabajadores, en el año 2001 un grupo de CEOs de las principales empresas de software, trabajaron compartiendo las mejores prácticas para descubrir la manera más eficiente de entregar

los proyectos de Software, dando como resultado un documento que reúne los principios y valores de un conjunto de herramientas necesarias para mejorar la gestión de proyectos, al cual dieron como nombre Manifiesto Ágil, alcanzando más agilidad en los procesos y un máximo rendimiento (Enformacion, 2021).

En la actualidad las metodologías Ágiles son las más utilizadas debido a su flexibilidad y agilidad en los procesos, puesto que los equipos de trabajo saben lo que tiene que hacer en cada momento siendo más productivos y eficientes, permitiendo así adaptarse a las necesidades que van surgiendo logrando construir aplicaciones más funcionales. Esta metodología se basa en un proceso incremental, que son las entregas frecuentes con ciclos más rápidos, cooperativo, donde los desarrolladores y clientes mantiene en constante comunicación, sencillo, puesto que es el método más fácil de aprender y modificar, por último, adaptativo ya que es capaz de permitir cambios en último momento. (Maida & Pacienza, 2015).

Dentro de las principales metodologías ágiles se encuentran, Kanban, Lean, Programación Extrema y la más conocida y utilizada Scrum.

La metodología Scrum es una de las más populares por su adaptación, flexibilidad y rapidez para diseñar de forma rápida proyectos, enfocada en el trabajo en equipo para obtención de mejores resultados.

Las principales ventajas de Scrum para cualquier proyecto son:

- **Transparencia:** Todos los radiadores de información tal como un Tabla de Scrum y Gráfico del trabajo Consumido del Sprint son compartidos, lo que lleva a un ambiente de trabajo abierto.
- **Retroalimentación Continua:** Retroalimentación continua se proporciona a través de los procesos llamados Realizar un Standup Diario y Demostrar y Validar el Sprint.
- **Adaptación:** Control del Proceso Empírico y Entrega Interativa hacen que los proyectos sean adaptables y abiertos a la incorporación del cambio.
- **Motivación:** Los procesos de Realizar un Standup Diario y Retrospectiva del Sprint conducen a mayores niveles de motivación entre los empleados.
- **Mejora Continua:** Los entregables se mejoran progresivamente Sprint por Sprint a través del proceso Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto (Scrum Study, 2017).

En el marco de trabajo general de Scrum está compuesto por una serie de roles, reuniones y de paneles de información o artefactos que se indican a continuación:

#### ***2.4.1. Los roles en el equipo Scrum***

- El **Product Owner** o dueño del producto. Es el responsable desde el punto de vista del negocio.
- El **Scrum Master** es el responsable de que el equipo sea productivo, ayudándole en todo momento a conseguir el objetivo acordado y de asegurar que los principios de Scrum se están respetando.

- El **equipo** es el responsable de la construcción del producto.

#### **2.4.2. Los artefactos de Scrum**

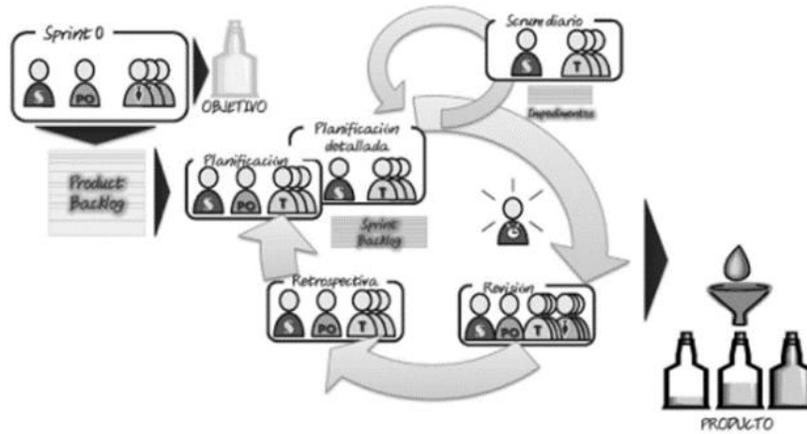
Los Backlog o repositorios son artefactos en los que el Product Owner, equipo y Scrum Master escriben los requisitos y tareas.

- El **Product Backlog** es el lugar que contiene los requisitos del cliente priorizados y estimados. Es propiedad del Product Owner, aunque todos los afectados deben asesorar durante su creación y en el mantenimiento del mismo para que esté permanentemente actualizado.
- El **Sprint Backlog** es la selección de requisitos del Product Backlog negociados para el Sprint y que se ha descompuesto en tareas por el equipo para expresar los requisitos del cliente en un lenguaje técnico.
- El **Burndown Chart** es una gráfica en la que se representa el trabajo pendiente del equipo. Existen dos tipos de gráficas principales: la relacionada con el Sprint y la relacionada con la totalidad del proyecto.
- **Las reuniones en Scrum:** Se basan en el principio de time boxing para acortarlas en el tiempo. Por ejemplo, en el caso del Daily Meeting o reunión diaria se recomienda que este entre 10 y 15 minutos, mientras que para el resto de reuniones se sugiere una hora de reunión por semana de iteración (Sprint Planning; Sprint Review) o aproximadamente una hora para la Retrospective. Poniendo estos límites de tiempo, se fomenta optimizar su contenido y no perder el foco.

- **Planificación del Sprint (Sprint Planning):** Esta reunión es, como su nombre indica, el momento en el que se planifica el Sprint. La reunión debe finalizar con un objetivo claro y compartido sobre el trabajo que hay que realizar para la iteración siguiente y con un Sprint Backlog adecuado.
- **Reunión diaria (Daily Meeting):** Es el momento de la sincronización del equipo en la que cada miembro comenta con el resto en qué estado se encuentra el trabajo que está realizando y con qué piensa continuar. Es el momento también para compartir con el equipo, de forma muy breve, si se tiene algún impedimento para continuar con el trabajo y así facilitar que se desbloquee.
- **Revisión del Sprint (Sprint Review):** Al finalizar el Sprint, el equipo analiza el estado de su trabajo con el Product Owner y con cualquier otra persona que pueda aportar información valiosa. Esta revisión del trabajo debe hacerse de manera informal y no debe emplearse demasiado tiempo en prepararse. Este es el momento de analizar para mejorar “el que” estamos construyendo.
- **Retropectiva del equipo (Sprint Retrospective):** Después de la Review, el equipo se reunirá para buscar mejorar en su trabajo y analizar los aspectos que le impiden ser más productivo. Es este el momento de analizar para mejorar el “el cómo” estamos trabajando (Lasa, Alvarez, & De las Heras del dedo, 2017).

## **Figura 7**

*Ciclo de scrum*



*Fuente.* (Scrum Study, 2017)

Scrum es tremendamente eficaz aplicado al desarrollo de aplicaciones software, pero no es exclusivamente en este campo donde ha demostrado su utilidad. Se ha incorporado también con éxito en todo tipo de proyectos tecnológicos y no tecnológicos.

Las reglas de Scrum, como se ha visto, son pocas y muy sencillas; por esto, Scrum es muy fácil y a la vez complicado aplicar con éxito. Ken Schwaber lo compara con el ajedrez en el sentido de que en ambos casos las reglas del juego son sencillas, pero para ser un maestro es necesario practicar, aprender y mejorar continuamente. Scrum o el ajedrez no fracasan o no triunfan. Simplemente marcan reglas que hay que seguir para jugar. En el caso de Scrum, ese maestro será el que consiga que la organización funcione con éxito, que los clientes lo valoren y los usuarios lo aprecien y que sea respetado por la competencia (Lasa, Alvarez, & De las Heras del dedo, 2017).

Existen otros factores que son de suma importancia ya que contribuye a agilizar el tiempo de elaboración de un software, como lo son los frameworks, estos han mostrado ser herramientas

útiles para dar apoyo al proceso de construcción de software, debido a que impulsan la reutilización del código, al prescribir y soportar una arquitectura estandarizada que garantiza su mantenibilidad (Gil Vera, Gomes Da Silva, Gil Vera, & Teutsch, 2018).

Existen diversos Frameworks basados en diferentes lenguajes de programación están disponibles en la web para su libre utilización, como es el caso de JavaServer Faces (JSF), Struts, Ruby, cake PHP, Django, Catalyst, React (Gil Vera, Gomes Da Silva, Gil Vera, & Teutsch, 2018).

A continuación, se describe brevemente cada uno de ellos.

- **Java Server Faces (JSF):** Framework para la creación de contenido web dinámico basado en java, el cual emplea Java Server Pages para la visualización de páginas.
- **Ruby on Rails (RoR):** Software de código abierto que permite a programadores desarrollar aplicaciones utilizando únicamente RoR, sin necesidad de utilizar otros lenguajes de programación tales como JavaScript, C++ o HTML.
- **Cake PHP:** Es uno de varios entornos de aplicaciones de código abierto como Ruby, Zend o Symfony que permite la rápida generación de interfaz gráfica de usuario basada en web para una base de datos SQL, está escrito en PHP y es distribuido bajo la licencia del instituto tecnológico de Massachusetts MIT.
- **Django:** Framework web de Python de código fuente abierto de alto nivel que fomenta el rápido desarrollo y el diseño limpio y pragmático.

- **Catalyst:** Framework para la construcción de aplicaciones web escrito en Perl, el cual soporta la arquitectura Modelo - Vista – Controlador (MVC)
- **React:** Es una librería Open Source de JavaScript para desarrollar interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en una sola página. Desarrollada en Facebook para facilitar la creación de componentes interactivos y reutilizables. Además, uno de sus puntos más destacados, es que no sólo se utiliza en el lado del cliente, sino que también se puede representar en el servidor (Gil Vera, Gomes Da Silva, Gil Vera, & Teutsch, 2018).

## 2.5. Marco legal

### 2.5.1. *Derechos de autor*

Para Colombia los derechos de autor están protegidos por la ley 23 de 1982, en la que su artículo dos señala que:

Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas literarias y artísticas las cuales se comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación , tales como: los libros, folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático-musicales; las obras coreográficas y las pantomimas; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras expresadas por procedimiento análogo a la cinematografía, inclusive

los video gramas; las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas o las cuales se asimilan las expresadas por procedimiento análogo a la fotografía a; las obras de arte aplicadas; las ilustraciones, mapas, planos croquis y obras plásticas relativas a la geografía, a la topografía, a la arquitectura o a las ciencias y, en fin, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse, o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonografía, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer (Eastman & Alban Holguin, 1982).

### ***2.5.2. Protección del software***

El decreto de 1360 de 1989 en el cual se reglamenta la inscripción de soporte lógico (Software) decreta protección jurídica del software desde el momento en el que se empieza a crear considerándose como una creación propia del dominio literario siendo esta realizada por el titular de los derechos de autor.

Para la inscripción del soporte lógicos ante el Registro Nacional del Derecho de Autor es necesario diligenciar una solicitud por escrito la cual deberá ser acompañada por el programa de computador o la descripción del programa.

### ***2.5.3. Ley estatutaria 1266 del 31 de diciembre de 2008.***

“Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones.” (Colombia C. d., 2008).

**Artículo 4 – Principios de la administración de datos.** En el desarrollo, interpretación y aplicación de la presente ley, se tendrán en cuenta, de manera armónica e integral, los principios que a continuación se establecen:

- a) Principio de veracidad o calidad de los registros o datos. La información contenida en los bancos de datos debe ser veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible. Se prohíbe el registro y divulgación de datos parciales, incompletos, fraccionados o que induzcan a error.
- b) Principio de finalidad. La administración de datos personales debe obedecer a una finalidad legítima de acuerdo con la Constitución y la ley. La finalidad debe informar al titular de la información previa o concomitantemente con el otorgamiento de la autorización, cuando ella sea necesaria o en general siempre que el titular solicite información al respecto.
- c) Principio de circulación restringida. La administración de datos personales se sujeta a los límites que se derivan de la naturaleza de los datos, de las disposiciones de la presente ley y de los principios de la administración de datos personales especialmente de los principios de temporalidad de la información y la finalidad del banco de datos. Los datos personales, salvo la información pública, no podrán ser accesibles por Internet o por otros medios de divulgación o comunicación masiva, salvo que el acceso sea técnicamente controlable para brindar un conocimiento restringido sólo a los titulares o los usuarios autorizados conforme a la presente ley.

- d) Principio de temporalidad de la información. La información del titular no podrá ser suministrada a usuarios o terceros cuando deje de servir para la finalidad del banco de datos.
- e) Principio de interpretación integral de derechos constitucionales. La presente ley se interpretará en el sentido de que se amparen adecuadamente los derechos constitucionales, como son el hábeas data, el derecho al buen nombre, el derecho a la honra, el derecho a la intimidad y el derecho a la información. Los derechos de los titulares se interpretarán en armonía y en un plano de equilibrio con el derecho a la información previsto en el artículo 20 de la Constitución y con los demás derechos constitucionales aplicables.
- f) Principio de seguridad. La información que conforma los registros individuales constitutivos de los bancos de datos a que se refiere la ley, así como la resultante de las consultas que de ella hagan sus usuarios, se deberá manejar con las medidas técnicas que sean necesarias para garantizar la seguridad de los registros evitando su adulteración, pérdida, consulta o uso no autorizado.
- g) Principio de confidencialidad. Todas las personas naturales o jurídicas que intervengan en la administración de datos personales que no tengan la naturaleza de públicos están obligadas en todo tiempo a garantizar la reserva de la información, inclusive después de finalizada su relación con alguna de las labores que comprende la administración de datos, pudiendo sólo realizar suministro o comunicación de datos cuando ello corresponda al desarrollo de las actividades autorizadas en la presente ley y en los términos de la misma.

#### **2.5.4. Ley 1341 del 30 de julio de 2009.**

En la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. En esta normativa se debe velar por la protección de los derechos de los usuarios, promoviendo el desarrollo de aplicaciones y seguridad de la información (Colombia C. d., 2019).

## Capítulo 3. Diseño Metodológico

### 3.1. Tipo de investigación

El enfoque de la investigación será cuantitativo, la cual se basa en el estudio y análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición. Permite un mayor nivel de control e inferencia que otros tipos de investigación, siendo posible realizar experimentos y obtener explicaciones contrastadas a partir de hipótesis. Los resultados de estas investigaciones se basan en la estadística y son generalizables (Mimenza, 2020).

El tipo de investigación que se utilizará será el descriptivo, este tipo de investigación es únicamente establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni consecuencias de éste. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). Mide las características y observa la configuración y los procesos que componen los fenómenos, sin pararse a valorarlos.

Así pues, en muchas ocasiones este tipo de investigación ni siquiera se pregunta por la causalidad de los fenómenos (es decir, por el "por qué ocurre lo que se observa"). Simplemente, se trata de obtener una imagen esclarecedora del estado de la situación. (Mimenza, 2020).

A partir de esto se puede definir los diferentes instrumentos y artefactos que permitirán establecer las características necesarias para poder llegar a cumplir con los objetivos planteados en este proyecto, tomando decisiones efectivas que ayudarán a la construcción y desarrollo de la página web para la carrera de Ingeniería de Sistemas.

### 3.2. Seguimiento metodológico

Para dar cumplimiento al desarrollo de una aplicación Web para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de Scrum para el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se hace necesario organizar el trabajo de la siguiente manera:

**Tabla 2**

*Seguimiento metodológico*

<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES POR OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR POR ACTIVIDAD</b>
Realizar una revisión al marco de trabajo de Scrum para identificar los fundamentos de la gestión ágil de proyectos, mediante el estudio del Framework SBOK.	Identificación de los procesos de desarrollo propuestos por Scrum.	Estructura procesos y artefactos de Scrum
Especificar los requerimientos Funcionales y No funcionales para el desarrollo de la herramienta de gestión de proyectos, mediante la elaboración de los artefactos propuestos por el marco de trabajo utilizado.	Identificación de requisitos de alto nivel Especificación de requisitos Funcionales Especificación de requisitos No Funcionales	Formato de registro de requisitos Backlog priorizado del producto Diseño arquitectónico
Evaluar la herramienta de software para medir su funcionalidad, a partir de un	Realización de pruebas para la evaluación del aplicativo	Instrumento de evaluación

<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES POR OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR POR ACTIVIDAD</b>
instrumento aplicado a docentes y estudiantes del área.		

---

*Fuente.* Elaboración propia

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

Para el estudio de este proyecto la población considerada está constituida por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, cuenta con un total de 486 estudiantes matriculados en el primer semestre de 2022.

#### **3.3.2. Muestra**

Actualmente el Programa de Ingeniería de Sistemas cuenta con 486 estudiantes matriculados activos, para la aplicación de la encuesta utilizaremos como muestra los 29 estudiantes que están cursando la materia Ingeniería de Software del primer semestre de 2022 (Universidad Francisco de Paula Santander, 2022).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección**

### **3.4.1. Fuentes primarias**

Las fuentes primarias de información “proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes” (Hernandez, 2014)

La presente investigación tendrá en cuenta las siguientes fuentes:

- Artículos o publicaciones obtenidos de fuentes académicas o científicas.
- Estándares y marcos de trabajo en relación con la gestión de proyectos y desarrollo de software.

### **3.4.2. Fuentes secundarias**

Para la presente investigación, inicialmente, se hará uso de la información obtenida mediante una entrevista al docente encargado de la asignatura de Ingeniería de software, para la identificación de los requisitos funcionales para el proyecto objeto de la presente investigación. Posteriormente, se aplicará un instrumento de evaluación tanto a docentes como estudiantes, para medir el nivel de satisfacción en relación con la funcionalidad y usabilidad del producto de software desarrollado.

## **3.5. Análisis de la información**

El análisis de la información se hará, inicialmente, tabulando los datos recolectados; luego se generarán las estadísticas respectivas; si es necesario, se harán análisis adicionales y finalmente, se hará la preparación y presentación de resultados.



## Capítulo 4. Resultados

### 4.1. Revisión al marco de trabajo de Scrum para identificar los fundamentos de la gestión ágil de proyectos, mediante el estudio del Framework SBOK.

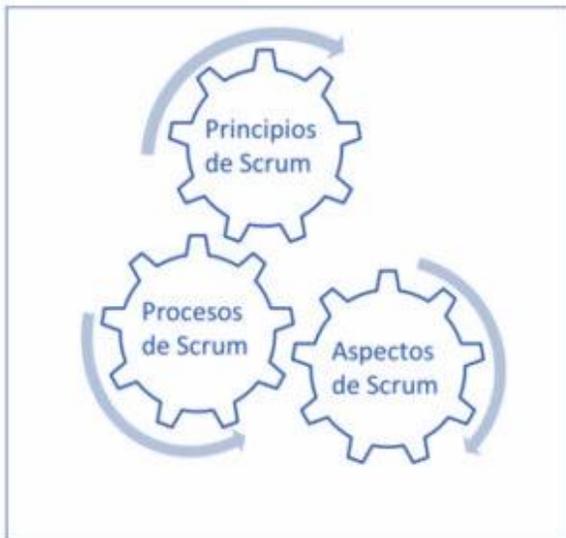
#### 4.1.1. Marco Scrum

Scrum como marco de trabajo usado para la gestión de proyectos, es con frecuencia aplicado en proyectos en donde es necesario definir el alcance desde un inicio.

Este al ser un marco ágil se divide en tres áreas: *principios, aspectos y procesos*:

#### Figura 8

*Framework de scrum.*



*Fuente.* (Scrum Study, 2017)

Para efectos del presente proyecto, solo se trabajó con los procesos, los cuales abordan las actividades específicas y el flujo de un proyecto de Scrum.

En total hay diecinueve procesos fundamentales que aplican a todos los proyectos. Estos procesos se agrupan en cinco fases, como se presenta a continuación:

### Figura 9

*Procesos de scrum.*

Capítulo	Fase	Procesos fundamentales de Scrum
8	Inicio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear la visión del proyecto</li> <li>2. Identificar al Scrum Master y Stakeholder(s)</li> <li>3. Formar Equipos Scrum</li> <li>4. Desarrollar épica(s)</li> <li>5. Crear el Backlog Priorizado del Producto</li> <li>6. Realizar la planificación de lanzamiento</li> </ol>
9	Planificación y estimación	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Crear historias de usuario</li> <li>8. Estimar historias de usuario</li> <li>9. Comprometer historias de usuario</li> <li>10. Identificar tareas</li> <li>11. Estimar tareas</li> <li>12. Crear el Sprint Backlog</li> </ol>
10	Implementación	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Crear entregables</li> <li>14. Realizar Daily Standup</li> <li>15. Refinar el Backlog Priorizado del Producto</li> </ol>
11	Revisión y retrospectiva	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Demostrar y validar el sprint</li> <li>17. Retrospectiva del sprint</li> </ol>
12	Lanzamiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>18. Enviar entregables</li> <li>19. Retrospectiva del proyecto</li> </ol>

*Fuente.* (Scrum Study, 2017)

Los anteriores procesos se ven reflejados en el flujo de trabajo propuesto por el Framework de Scrum para un Sprint (Ver Figura 9

*Procesos de scrum.* )

El ciclo de Scrum empieza con una reunión de stakeholders, durante la cual se crea la visión del proyecto. Después, el Product Owner desarrolla una Backlog Priorizado del Producto que contiene una lista requerimientos del negocio y del proyecto por orden de importancia en

forma de una historia de usuario; cada sprint empieza con una reunión de planificación del sprint durante la cual se consideran las historias de usuario de alta prioridad para su inclusión en el sprint.

Un sprint generalmente tiene una duración de una a seis semanas durante las cuales el Equipo Scrum trabaja en la creación de entregables en incrementos del producto.

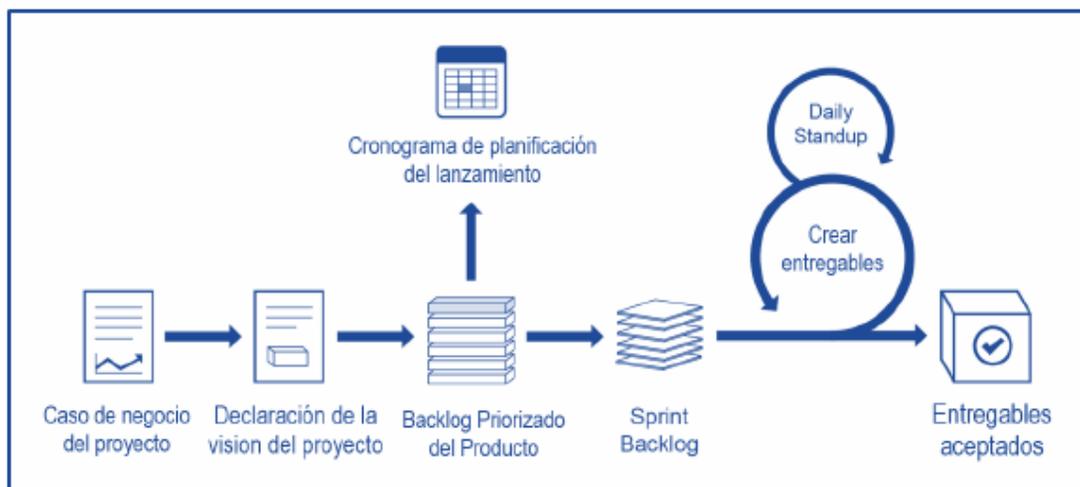
Durante el sprint, se llevan cabo reuniones muy breves y concretas, donde los miembros del equipo discuten el progreso diario.

Hacia el final del sprint, se lleva a cabo una reunión de Revisión del Sprint en la cual se proporciona una demostración de los entregables al Product Owner y a los stakeholders relevantes.

El Product Owner acepta los entregables sólo si cumplen con los criterios de aceptación predefinidos. El ciclo del sprint termina con una Reunión de Retrospectiva del Sprint, donde el equipo analiza las formas de mejorar los procesos y el rendimiento a medida que avanzan al siguiente sprint.

## Figura 10

*Flujo de trabajo de scrum.*



*Fuente.* (Scrum Study, 2017)

Para el cumplimiento del primer objetivo, se detallará en este ítem, los procesos de la fase de **Inicio**, puesto que los demás se desarrollarán a partir de las actividades del segundo y tercer objetivo del proyecto.

**Fase de Inicio.** Comprende los siguientes Procesos

**Proceso crear la visión del proyecto.** Es una de las necesidades empresariales, así como lo que el proyecto busca cumplir en lugar de como habrá de satisfacer la necesidad. A continuación, se presenta el documento de visión del proyecto, objeto de esta investigación:

**Tabla 3**

*Visión del proyecto*

Capítulo	Descripción
<b>Introducción</b>	Con el desarrollo e implementación de una aplicación para la gestión de proyectos ágiles de software dirigido a los estudiantes y docentes de la asignatura de Ingeniería de Software del programa de Ingeniería de Sistemas, se utilizará esta herramienta como gestor de trabajo para sus proyectos, lo cual permitirá realizar el seguimiento a las tareas asignadas a cada uno de los miembros del equipo, y verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
<b>Objetivo</b>	Desarrollar una aplicación para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de Scrum para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
<b>Alcance</b>	El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para los estudiantes y docentes de la asignatura de ingeniería de software del programa de Ingeniería de Sistemas, con un tiempo estimado para el desarrollo del proyecto de 4 meses. El propósito principal de este trabajo es desarrollar una aplicación que funcione como herramienta de apoyo para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de Scrum. Gestión. Este término se refiere a la serie de tareas que se realizan para lograr cumplir con un determinado objetivo.

---

<b>Capítulo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Definiciones</b>	<p data-bbox="451 293 1373 363">Proyecto. Este término hace referencia a la planificación y ejecución de un conjunto de actividades con el fin de ejecutar el objetivo planteado.</p> <p data-bbox="451 431 1414 551">Scrum. Cuando se habla de Scrum, se habla del proceso que se aplica a un conjunto de prácticas en un equipo de trabajo que trabaja colaborativamente para reducir la complejidad en el desarrollo de productos y obtener los mejores resultados en un proyecto.</p> <p data-bbox="451 619 1409 689">Software. Este término hace referencia al programa o conjunto de programas que permiten realizar diferentes tareas en una computadora o sistema informático.</p> <p data-bbox="451 757 1378 876">Sprint. Un sprint son los ciclos o iteraciones que se tienen dentro de un proyecto scrum, con un intervalo de tiempo prefijado donde se realizan los entregables o incremento del producto.</p> <p data-bbox="451 944 1395 1061">Metodología. Este término se refiere a los pasos que se llevan a cabo a la hora de realizar la planificación en la gestión de proyectos, donde se utilizan métodos, técnicas y procedimientos que ayudan al desarrollo de proyectos.</p> <p data-bbox="451 1129 1414 1249">Roles. Este término hace referencia a la función o el papel que una persona desempeña por voluntad o imposición, donde se le atribuyen funciones determinadas cumpliendo con una serie de expectativas.</p> <p data-bbox="451 1317 1398 1387">Equipo de trabajo. Un equipo de trabajo es el conjunto de personas que están organizadas con el fin de llevar a cabo tareas o actividades para lograr un objetivo o una meta.</p> <p data-bbox="451 1455 1406 1572">Product Owner. Es la persona que sabe y entiende cuál es las necesidades de los usuarios, este también conoce el negocio o proyecto y se encarga de transmitir ese entendimiento al equipo de desarrollo.</p> <p data-bbox="451 1640 1373 1759">Scrum Master. El líder del proyecto que está al servicio del Equipo Scrum o equipo de trabajo, ayudando a que entiendan y se realice de forma ágil el proyecto. Además, es el responsable de promover y apoyar Scrum, su teoría, prácticas, reglas y valores.</p>

---

Capítulo	Descripción
<b>Visión general</b>	<p>Stakeholders. Los stakeholders o interesados del proyecto son básicamente las personas que intervienen en el proyecto pero que no forman parte del Equipo de Scrum. Además, son fuente de información para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Aplicaciones. Una aplicación es un programa diseñado como herramienta que permite a un usuario realizar diferentes tipos de tareas.</p> <p>Planificación. Planificación es el término utilizado para definir el conjunto de acciones y decisiones que se crean para cumplir objetivos específicos.</p> <p>En este documento se plantea la visión de este proyecto describiendo el propósito para el desarrollo de la aplicación para la gestión de proyectos ágiles. Anteriormente se describe el objetivo al desarrollar la aplicación con un contexto del marco de trabajo de scrum para el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña. Mencionando para quién va dirigido, el tiempo y el alcance que tendrá y una serie de definiciones relacionadas al proyecto en él se está trabajando.</p>
<b>Oportunidad de negocio</b>	<p>La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña no cuenta con una herramienta para los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas que les permita desarrollar o planificar sus proyectos de software de una forma eficiente y que promueva el trabajo en equipo.</p>
<b>Declaración del problema</b>	<p>La tendencia actual del desarrollo ágil de proyectos de software y la necesidad de contar con una herramienta para la gestión de proyectos, promueven esta iniciativa de desarrollo. El problema que motiva la realización de este proyecto, es el hecho de no contar con una herramienta que permita automatizar la planificación de un proyecto en el área de desarrollo de software que promueva la productividad y el trabajo colaborativo. Esta situación afecta a los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas en el momento de desarrollar sus proyectos, ya sea como trabajo de grado, proyectos de clases o cualquier otro propósito, aumentando los tiempos de entrega, en la mayoría de los casos desbordando el alcance de los mismos, dificultad para el seguimiento de las tareas asignadas y finalmente, generando productos de baja calidad.</p>
<b>Partes interesadas</b>	<p>Para este proyecto de software se identificaron de manera general como partes interesadas: Los estudiantes del programa de Ingeniería de sistemas, quienes se beneficiarán al poder utilizar una herramienta que facilita la automatización de sus proyectos.</p> <p>Los docentes del área, quienes podrán ofrecer a sus alumnos un aplicativo didáctico, de fácil manejo que ayudará a reforzar las temáticas enseñadas en clase y a ponerlas en práctica con sus proyectos.</p>

Capítulo	Descripción
	<p>Las características iniciales del proyecto se listan a continuación:</p> <p>Característica 1: El software contará con una sección en donde el usuario ingrese al sistema o se registre si no lo ha hecho.</p> <p>Característica 2: El software contará con un espacio en donde se visualizarán los proyectos asignados al usuario.</p> <p>Característica 3: El software mostrará una interfaz en donde se podrá crear un nuevo proyecto que se desea comenzar.</p> <p>Característica 4: El software dejará asignar, eliminar, actualizar una o varias épicas, temas e historias al proyecto seleccionado.</p> <p>Característica 5: El software mostrará por medio de unos colores específicos cuando una historia está realizada completamente.</p>
<p><b>Características del producto</b></p>	<p>Característica 6: El software contará con una sección en donde se podrá visualizar un tablero y por medio de las historias se asignan tareas al equipo de scrum.</p> <p>Característica 7: El software contará con una sección para seleccionar las historias y comenzar un nuevo Sprint.</p> <p>Característica 8: El software contará con mensajes de alertas para informar al usuario.</p> <p>Característica 9: El software contará con un tablero en donde se podrá visualizar el estado de las tareas, si está en curso o terminada.</p> <p>Característica 10: El software mostrará las horas estimadas de una tarea.</p> <p>Característica 11: El software contará con una opción en donde se mostrará de manera gráfica las horas reales de trabajo junto con las horas estimadas del proyecto.</p> <p>Característica 12: El software mostrará en una opción los datos personales del usuario.</p>
<p><b>Identificación del equipo de proyecto</b></p>	<p>Product Owner: Magreth Rossio Sanguino Reyes. Ingeniera de sistemas, docente de asignaturas del área de Ingeniería de software y Proyecto Integrador.</p>

Capítulo	Descripción
	<p>Scrum Master: Loreiny Cárdenas Manzano, Profesional Certificado en Scrum Master (SMPC) - CertiProf (Ver Anexo).</p> <p>Equipo Scrum:</p> <p>Sindy Tatiana Clavijo Bayona: Estudiante de Ingeniería de sistemas – Encargada de la identificación y especificación de los requerimientos del proyecto y la documentación adicional necesaria.</p> <p>Jairo Andrés Escalante Morales: Estudiante de Ingeniería de sistemas – Desarrollador y probador de software.</p>

*Fuente.* Elaboración Propia

***Proceso Identificar al Scrum Master y Stakeholder(s).*** Para el siguiente proyecto se definieron los siguientes roles.

- **Scrum Master:** Loreiny Cárdenas Manzano, Profesional Certificado en Scrum Master (SMPC) - CertiProf (Ver Apéndice 2).
- **Stakeholders:** Para este proyecto de software se identificaron de manera general como partes interesadas:
- **Los estudiantes del programa de Ingeniería de sistemas:** Los cuales se beneficiarán al poder utilizar una herramienta que facilita la automatización de sus proyectos.
- **Los docentes del área de desarrollo de software,** quienes podrán ofrecer a sus alumnos un aplicativo didáctico, de fácil manejo que ayudará a reforzar las temáticas enseñadas en clase y ponerlas en práctica con sus proyectos.

***Proceso Formar Equipos Scrum.*** El equipo de desarrollo está conformado de la siguiente manera:

- **Scrum Master:** Loreiny Cárdenas Manzano, Profesional Certificado en Scrum Master (SMPC) – CertiProf.
- **Product Owner:** Mag. Magreth Rossio Sanguino.
- **Equipo Scrum: Sindy Tatiana Clavijo Bayona:** Estudiante de Ingeniería de sistemas – Encargada de la identificación y especificación de los requerimientos del proyecto y la documentación adicional necesaria.
- **Equipo Scrum: Jairo Andrés Escalante Morales:** Estudiante de Ingeniería de sistemas – Desarrollador y probador de software.

**Proceso Desarrollar épica(s).** Se llevaron a cabo reuniones con los grupos de interés para definir las características del producto de software, a partir de la declaración de la visión del proyecto. A continuación, se listan las características iniciales o funcionalidades de alto nivel (granularidad), para el proyecto de software:

**Tabla 4**

*Proceso desarrollo de épicas*

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
1	El software contará con una sección en donde el usuario ingrese al sistema o se registre si no lo ha hecho.
2	El software contará con un espacio en donde se visualizarán los proyectos asignados al usuario.
3	El software mostrará una interfaz en donde se podrá crear un nuevo proyecto que se desea comenzar.
4	El software mostrará por medio de unos colores específicos cuando una historia está realizada completamente.
5	El software contará con una sección en donde se podrá visualizar un tablero y por medio de las historias se asignan tareas al equipo de scrum.
6	El software contará con una sección para seleccionar las historias y comenzar un nuevo Sprint.
7	El software contará con mensajes de alertas para informar al usuario.

ÍTEM	CARACTERÍSTICA
8	El software contará con un tablero en donde se podrá visualizar el estado de las tareas, si está en curso o terminada.
9	El software mostrará las horas estimadas de una tarea.
10	El software contará con una opción en donde se mostrará de manera gráfica las horas reales de trabajo junto con las horas estimadas del proyecto
11	El software mostrará en una opción los datos personales del usuario.

*Fuente.* Elaboración Propia

***Proceso Crear el Backlog Priorizado del Producto.*** En este proceso se refinan y se crean las épicas, y después se priorizan para crear un Backlog Priorizado del Producto para el proyecto.

El Backlog Priorizado del Producto para el presente proyecto, se detalla en el siguiente ítem (cumplimiento del Objetivo No. 2), puesto que éste constituye uno de los artefactos que permite documentar los requisitos funcionales de alta y baja granularidad, así como la identificación de los usuarios del sistema.

***Proceso Realizar la planificación de lanzamiento.*** En este proceso el equipo Scrum revisa las historias de usuario en el Backlog Priorizado del Producto para desarrollar un programa de implementación por fases que se puede compartir con los stakeholders del proyecto. En este proceso también se determina la duración del sprint.

De forma similar al anterior proceso, el cronograma de lanzamiento se presenta en el siguiente ítem (cumplimiento del Objetivo No. 2); este proceso se ejecuta a partir de la información detallada y priorizada de los requisitos funcionales para el proyecto.

## **4.2. Especificación de los requerimientos Funcionales y No funcionales para el desarrollo de la herramienta de gestión de proyectos, mediante la elaboración de los artefactos propuestos por el marco de trabajo utilizado.**

El desarrollo de la aplicación web para la gestión de proyectos ágiles de software en el contexto del marco de trabajo de scrum para el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Contará con un entorno intuitivo en donde los estudiantes y docentes pueden diseñar la planificación de sus proyectos a desarrollar, desde las épicas, temas e historias. Además, contando con el product backlog refinado en donde se describen los criterios de usuario, el rol (Como), funcionalidad (Quiero), razón (Para), el líder del proyecto (Scrum Master), las prioridades y estimación de cada historia. Por otra parte, realizar seguimientos de las tareas asignadas al equipo de trabajo de una manera visual en el task Board o tablero de tareas.

Para el soporte y documentación de los requerimientos funcionales se desarrollaron los siguientes artefactos:

### ***4.2.1. Mapeo de historias de usuario***

El mapeo de historias, es una técnica para proporcionar un esquema visual del producto y sus componentes clave (Scrum Study, 2017).

Este esquema está conformado por Épicas (primer nivel); Temas (segundo nivel) e Historias de usuario (tercer nivel).

**Figura 11**

*Mapeo historias de usuario.*

Épica	CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO				SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	USUARIOS
Tema	Inicio del Proyecto	Épicas	Temas	Historias de Usuario	Sprint Backlog	Gestión de usuarios
Historias de Usuario	Registrar un proyecto	Registrar épicas	Registrar temas	Registrar historias	Registrar tareas en el Scrum Board	Consultar información personal
	Consultar Proyectos	Consultar épicas	Consultar temas	Consultar historias	Consultar tareas en el Scrum Board	Realizar logueo de usuario
	Actualizar proyectos	Actualizar épicas	Actualizar temas	Actualizar historias	Actualizar tareas en el Scrum Board	Deshabilitar usuario
	Deshabilitar proyectos	Deshabilitar épicas	Desahabilitar temas	Deshabilitar historias	Deshabilitar tareas en el Scrum Board	Registro como usuario del sistema
	Actualizar Scrum Master				Finalizar sprint	
	Registrar integrante					
	Consultar integrante					
	Deshabilitar Integrante					

#### 4.2.2. Stakeholders

Es un término colectivo que incluye a clientes, usuarios y patrocinadores, que con frecuencia interactúan con el equipo principal de Scrum, e influyen en el proyecto a lo largo de su desarrollo.

Lo más importante es que el proyecto produzca beneficios colaborativos para los stakeholders (Scrum Study, 2017). Sin embargo, para efectos del proyecto, se relacionan a continuación los stakeholders usuarios del sistema.

**Tabla 5**

*Stakeholders del proyecto*

STAKEHOLDERS DEL PROYECTO				
NOMBRE PROYECTO:				
ID	Stakeholder	Descripción	Responsabilidades	Requerimientos funcionales
ST01	INTEGRANTE	Usuario responsable de realizar los proyectos asignados	Realizar las tareas asignadas por el Scrum Master.	Actualizar estado de las tareas asignadas Consultar información personal Realizar logueo de usuario
ST02	SCRUM MASTER	Usuario responsable del control de los proyectos asignados a cada estudiante	Crear, elimina y asignar proyectos, asignar épicas y roles a cada integrante.	Registrar un proyecto Consultar proyectos Actualizar proyectos Deshabilitar proyectos Registrar épicas Consultar épicas Actualizar épicas Deshabilitar épicas Registrar temas Consultar temas Actualizar temas Deshabilitar temas Registrar historias Consultar historias Actualizar historias Deshabilitar historias

---

**STAKEHOLDERS DEL PROYECTO**

---

<b>ST03</b>	<b>ADMINISTRADOR DEL SISTEMA</b>	Usuario encargado de la gestión de los usuarios que acceden al sistema	Control total de los usuarios y proyectos.	Registrar tareas en el Scrum Board Consultar tareas en el Scrum Board Actualizar tareas en el Scrum Board Deshabilitar tareas en el Scrum Board Finalizar sprint Consultar información personal Realizar logueo de usuario  Actualizar scrum master Registrar integrante Consultar integrante Deshabilitar integrante Registrar un proyecto Consultar proyectos Deshabilitar proyectos Actualizar un proyecto Registrar épicas Consultar épicas Actualizar épicas Deshabilitar épicas Registrar temas Consultar temas Actualizar temas Deshabilitar temas Registrar historias Consultar historias Actualizar historias Deshabilitar historias Registrar tareas en el Scrum Board Consultar tareas en el Scrum Board Actualizar tareas en el Scrum Board Deshabilitar tareas en el Scrum Board Finalizar sprint Consultar información personal Realizar logueo de usuario
-------------	----------------------------------	--	--	--

---

*Fuente.* Elaboración Propia

### 4.2.3. Product Backlog Inicial

Este artefacto contiene los requerimientos de alto nivel para el proyecto.

**Tabla 6**

*Product backlog inicial*

---

**NOMBRE PROYECTO:**

---

<b>ID</b>	<b>HISTORIA</b>	<b>Estado</b>	<b>Objetivo de la entrega</b>
<b>PS01</b>			
PS01-1	Registrar un proyecto	Por iniciar	
PS01-2	Consultar proyectos	Por iniciar	
PS01-3	Actualizar proyectos	Por iniciar	
PS01-4	Deshabilitar proyectos	Por iniciar	Configurar los elementos del proyecto
PS01-5	Actualizar Scrum Master	Por iniciar	
PS01-6	Registrar integrante	Por iniciar	
PS01-7	Consultar integrante	Por iniciar	
PS01-8	deshabilitar integrante	Por iniciar	
<b>PS02</b>			
PS02-1	Registrar épicas	Por iniciar	
PS02-2	Consultar épicas	Por iniciar	Control de la información general de las épicas
PS02-3	Actualizar épicas	Por iniciar	
PS02-4	Deshabilitar épicas	Por iniciar	
<b>PS03</b>			
PS03-1	Registrar temas	Por iniciar	
PS03-2	Consultar temas	Por iniciar	Validar la existencia de los temas que conforman las asignaturas
PS03-3	Actualizar temas	Por iniciar	
PS03-4	Deshabilitar temas	Por iniciar	
<b>PS04</b>			
PS04-1	Registrar historias	Por iniciar	
PS04-2	Consultar historias	Por iniciar	Controlar la información de las distintas historias de usuario
PS04-3	Actualizar historias	Por iniciar	
PS04-4	Deshabilitar historias	Por iniciar	
<b>PS05</b>			
PS05-1	Inicializar Sprint	Por iniciar	
PS05-2	Registrar tareas en el Scrum Board	Por iniciar	

---

<b>NOMBRE PROYECTO:</b>			
PS05-3	Consultar tareas en el Scrum Board	Por iniciar	
PS05-4	Actualizar tareas en el Scrum Board	Por iniciar	
PS05-5	Deshabilitar tareas en el Scrum Board	Por iniciar	
PS05-6	Finalizar sprint	Por iniciar	
PS05-7	Burndown chart	Por iniciar	
<b>PS06</b>			
PS06-1	Consultar info. personal	Por iniciar	
PS06-2	Realizar logueo de usuario	Por iniciar	
PS06-3	Deshabilitar un usuario	Por iniciar	Administrar usuarios del sistema
PS06-4	Realizar el registro como usuario del sistema	Por iniciar	

*Fuente.* Elaboración Propia

#### **4.2.4. Product Backlog Refinado**

Este artefacto contiene una lista requerimientos del negocio y del proyecto por orden de importancia en forma de historias de usuario (Scrum Study, 2017).

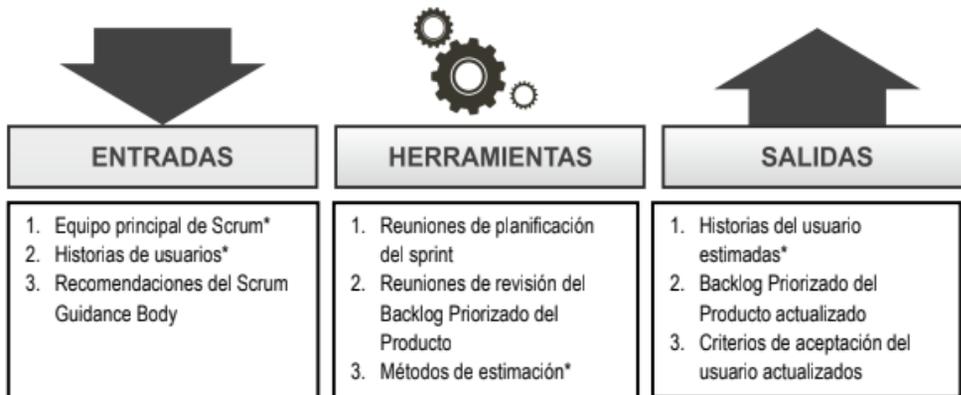
Las historias de usuario se estiman para medir el nivel de complejidad que tiene cada una de ellas, de esta manera ayuda al equipo a decidir que tanto trabajo van asumir en cada sprint del proyecto.

#### **4.2.5. Estimar Historias de Usuario**

La figura a continuación muestra todas las entradas, las herramientas y las salidas para el proceso de estimar historias de usuario (Scrum Study, 2017).

### **Figura 12**

*Estimar historias de usuario*



*Fuente.* (Scrum Study, 2017)

Cabe destacar que se utilizó la técnica llamada Planning Poker para estimar las historias de usuario en el proyecto.

#### **4.2.6. Planning Poker**

El Planning Poker, conocido también como Estimación Poker. Esta técnica de estimación implementa, el consenso para estimar los tamaños relativos de las historias de usuario o el trabajo necesario para desarrollarlos. Para definir el tiempo y dificultad de cada requisito, al equipo se le asigna una baraja, el cual está enumerada en forma secuencial y los números representan la complejidad del problema en términos de tiempo o esfuerzo. Haciendo que de esta manera se dé a conocer la opinión independiente de cada miembro del equipo de desarrollo en Scrum, para que se logre un consenso o a un acuerdo (Scrum Study, 2017).

### **Tabla 7**

*Product backlog refinado*

---

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

---

**NOMBRE PROYECTO:**

<b>ID Historia</b>	<b>Rol (Como)</b>	<b>Funcionalidad (Quiero)</b>	<b>Razón (Para)</b>	<b>Criterios de Aceptación</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Estimación</b>
<b>PS01-1</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero registrar un proyecto	Para iniciar la planificación de un nuevo proyecto.	<p>La información del proyecto debe registrarse en un formulario con los siguientes datos: Nombre proyecto, descripción del proyecto, asignar un Scrum Master, integrantes del proyecto, Asignar rol, Fecha inicial y fecha final.</p> <p>El sistema debe permitir validar la existencia de los usuarios registrados.</p> <p>El sistema debe permitir validar el código de un usuario para ser asignado al proyecto como Scrum Master.</p> <p>El sistema mostrará un mensaje: el proyecto fue registrado exitosamente o un mensaje de error</p>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>PS01-2</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero consultar un proyecto	Para ver la información de un proyecto creado.	<p>La información de los proyectos creados se mostrará en una lista con el nombre del proyecto y el Scrum Master asignado</p> <p>El sistema validará la existencia de los proyectos activos asignados a cada usuario para su visualización.</p> <p>Los proyectos activos se mostrarán de forma vertical como un submenú</p> <p>Después de escoger un proyecto actualizar el sistema habilitará los campos del formulario para su modificación: Nombre proyecto, descripción del proyecto, asignar un Scrum Master, integrantes del proyecto, Asignar rol, Fecha inicial y fecha final.</p>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>PS01-3</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero actualizar la información de un proyecto	Para realizar cambios en la información asignada al proyecto	<p>El sistema validará los cambios realizados en el proyecto seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje confirmando que la información fue actualizada.</p>	<b>3</b>	<b>2</b>

---

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

<b>PS01-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar un proyecto	Para colocarlo en estado inactivo y que no se muestre en la lista de proyectos vigentes.	El sistema permitirá deshabilitar un proyecto que no se realizará. El sistema mostrará un mensaje de alerta donde notificará que si está seguro en eliminar el proyecto. El scrum master es quien puede deshabilitar un proyecto. El sistema mostrará un mensaje que el proyecto fue deshabilitado exitosamente y el sistema actualizará el listado de proyectos activos. El sistema permitirá seleccionar el usuario de una lista desplegable en donde aparecerán los usuarios registrados previamente. El sistema debe deshabilitar los privilegios de acceso del proyecto al Scrum master anterior. El sistema debe validar los cambios realizados.	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>PS01-5</b>	Como Administrador del Sistema y líder	Quiero actualizar un usuario Scrum Master	Para reasignar el Scrum master a un proyecto	El sistema debe permitir asignar un integrante a un proyecto. El sistema debe validar que el integrante este registrado en el sistema. El sistema debe validar que el integrante no este asignado al proyecto con el mismo rol. El sistema debe permitir seleccionar un rol para el integrante. El sistema debe mostrar la información del usuario: Nombre y código	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>PS01-6</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero registrar un integrante del equipo de trabajo	Para asignar un integrante a un proyecto creado	El sistema debe validar que el integrante no este asignado al proyecto con el mismo rol. El sistema debe permitir seleccionar un rol para el integrante. El sistema debe validar que el integrante este registrado en el sistema. El sistema debe validar que el integrante no este asignado al proyecto con el mismo rol. El sistema debe permitir seleccionar un rol para el integrante. El sistema debe mostrar la información del usuario: Nombre y código	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>PS01-7</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero consultar un integrante del equipo de trabajo	Para verificar o visualizar los integrantes de un proyecto.	El sistema debe mostrar si existe el usuario a consultar. El sistema debe realizar la consulta por el nombre o código. El sistema debe permitir deshabilitar los integrantes asignados a un proyecto. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación si desea deshabilitar un integrante en el proyecto.	<b>9</b>	<b>1</b>
<b>PS01-8</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar un integrante del equipo de trabajo	Para eliminar un integrante del equipo de proyecto.	El sistema debe permitir deshabilitar los integrantes asignados a un proyecto. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación si desea deshabilitar un integrante en el proyecto.	<b>10</b>	<b>1</b>
<b>PS02-1</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero registrar una épica	Para definir una funcionalidad para el proyecto creado	El sistema permitirá realizar una nueva épica en el proyecto solicitando los siguientes datos: Nombre y descripción de la épica.	<b>13</b>	<b>2</b>

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

				<p>El sistema debe validar los campos requeridos para crear una épica.</p> <p>el sistema debe validar que el proyecto este activo</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de la épica registrada.</p> <p>El sistema mostrara de manera automática y visual cada épica activa</p>	<b>17</b>	<b>1</b>
<b>PS02-2</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero consultar una épica	Para visualizar las funcionalidades activas en el proyecto	<p>El sistema mostrara de color azul turquesa las épicas para distinguirlas a simple vista.</p> <p>El sistema ordenara cada épica de manera horizontal para llevar un orden.</p> <p>El sistema permitirá modificar una épica seleccionada: Nombre y descripción de la épica.</p>		
<b>PS02-3</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero actualizar una épica	Para modificar la información de una épica seleccionada	<p>El sistema debe validar que la épica a modificar este registrada en el proyecto</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de épica actualizada.</p> <p>El sistema debe mostrar una ventana de confirmación si desea deshabilitar la épica que esta activa</p>	<b>16</b>	<b>2</b>
<b>PS02-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar una épica	Para eliminar una épica que no se desea trabajar en el proyecto	<p>El sistema debe validar que la épica no tenga historias y temas asociados.</p> <p>El sistema debe mostrar las épicas activas en el proyecto</p> <p>El sistema debe mostrar una notificación que la épica se ha deshabilitado exitosamente.</p> <p>El sistema permitirá registrar un nuevo tema en el proyecto y solicitará los siguientes datos: Nombre y descripción del tema.</p>	<b>18</b>	<b>1</b>
<b>PS03-1</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero registrar un tema	Para organizar las historias de usuario para el proyecto.	<p>el sistema debe validar que la épica este activa.</p> <p>El sistema debe validar los campos requeridos para crear un tema.</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje del tema registrado.</p>	<b>14</b>	<b>2</b>
<b>PS03-2</b>	Como Administrador del Sistema,	Quiero consultar un tema	Para visualizar un tema específico.	El sistema mostrará de manera automática y visual cada tema activo	<b>19</b>	<b>1</b>

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

	Scrum Master y líder.			El sistema mostrara de color verde los temas para distinguirlas a simple vista. El sistema ordenara cada tema de manera horizontal después de la épica asignada para llevar un orden. El sistema permitirá modificar un tema seleccionado: Nombre y descripción del tema.	<b>20</b>	<b>2</b>
<b>PS03-3</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero actualizar un tema	Para modificar la información de un tema activo en una épica	El sistema debe validar que el tema a modificar este activo en el proyecto. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación del tema actualizado. El sistema debe mostrar una ventana de confirmación si desea deshabilitar el tema. El sistema debe validar que los temas no tengan historias asociadas.	<b>21</b>	<b>1</b>
<b>PS03-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar un tema	Para eliminar un tema de una épica activa	El sistema debe mostrar los temas activos El sistema debe mostrar una notificación que el tema fue deshabilitado. El sistema permitirá realizar una nueva historia en el proyecto solicitando los siguientes datos: Nombre y descripción de la historia	<b>15</b>	<b>5</b>
<b>PS04-1</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero registrar una historia	Para asignarla a un tema específico.	el sistema debe validar que la historia este activa. El sistema debe validar los campos requeridos para crear una historia. El sistema debe mostrar un mensaje de historia registrada. El sistema mostrará de manera automática y visual cada historia activa	<b>22</b>	<b>2</b>
<b>PS04-2</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero consultar una historia	Para visualizar el detalle de la historia activa.	El sistema mostrara de color amarillo las historias para distinguirlas a simple vista. El sistema ordenará cada historia de manera horizontal después de la épica asignada para llevar un orden.		
<b>PS04-3</b>	Como Administrador del Sistema,	Quiero actualizar una historia	Para modificar la información de una historia activa.	El sistema permitirá modificar una historia seleccionada: Nombre y descripción de la historia.	<b>23</b>	<b>3</b>

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

	Scrum Master y líder.			El sistema debe validar que la historia a modificar este activa en el proyecto. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de la historia actualizada. El sistema debe mostrar una ventana de confirmación si desea deshabilitar la historia. El sistema debe mostrar las historias activas El sistema debe mostrar una notificación que la historia se ha deshabilitado exitosamente. El sistema mostrará una ventana con todas las historias activas El sistema permitirá elegir las historias que se desean trabajar	<b>24</b>	<b>2</b>
<b>PS04-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar una historia	Para eliminar una historia que no se desea trabajar.	El sistema debe mostrar las historias activas El sistema debe mostrar una notificación que la historia se ha deshabilitado exitosamente. El sistema mostrará una ventana con todas las historias activas El sistema permitirá elegir las historias que se desean trabajar El sistema debe inhabilitar las historias seleccionadas. El sistema debe validar la completitud de todos los campos de la historia de usuario, antes de iniciar el sprint. El sistema permitirá realizar una nueva tarea en una historia seleccionada: Nombre de la tarea, usuario asignado, prioridad, horas estimadas y fecha	<b>25</b>	<b>13</b>
<b>PS05-1</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero inicializar un sprint	Para comenzar un sprint con las historias seleccionadas en el proyecto.	El sistema debe validar la completitud de todos los campos de la historia de usuario, antes de iniciar el sprint. El sistema permitirá realizar una nueva tarea en una historia seleccionada: Nombre de la tarea, usuario asignado, prioridad, horas estimadas y fecha El sistema debe validar los campos requeridos En el Scrum Board debe aparecer el nombre del proyecto, el número del Sprint y el Scrum Master. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de la tarea registrada. Cada tarea tendrá el código de la historia de usuario a la que pertenece El sistema debe listar de manera automática cada tarea activa: Nombre de la tarea, usuario asignado, prioridad, horas estimadas y fecha	<b>26</b>	<b>8</b>
<b>PS05-2</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero registrar una tarea en el Scrum Board	Para definir las actividades que se van a trabajar en un sprint.	El sistema debe listar de manera automática cada tarea activa: Nombre de la tarea, usuario asignado, prioridad, horas estimadas y fecha El sistema mostrara de color amarillo las historias que están por 'Hacer', en color naranja 'En Curso' y en verde 'Terminado' El sistema ordenará cada tarea de manera vertical	<b>28</b>	<b>2</b>
<b>PS05-3</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero consultar tareas en el Scrum Board	Para visualizar los detalles de cada tarea			

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

<b>PS05-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero actualizar tareas en el Scrum Board	Para modificar la información de una tarea seleccionada.	<p>El sistema permitirá modificar una tarea seleccionada: Nombre de la tarea, usuario asignado, prioridad, horas estimadas y fecha</p> <p>El sistema debe validar los campos requeridos al modificar una tarea</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de la tarea actualizada.</p> <p>Se podrá modificar la información de la tarea, siempre y cuando no haya pasado a la columna "En curso".</p> <p>El sistema mostrara una barra de progreso que indica las horas trabajadas y las horas restantes.</p>	<b>27</b>	<b>3</b>
<b>PS05-5</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar tareas en el Scrum Board	Para quitar una tarea que ya no se desea hacer en las historias.	<p>El sistema permitirá deshabilitar una tarea seleccionada.</p> <p>El sistema refrescara la página y mostrara las tareas activas</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de la tarea deshabilitada.</p> <p>Se podrá eliminar la información de la tarea, siempre y cuando no haya pasado a la columna "En curso".</p>	<b>29</b>	<b>2</b>
<b>PS05-6</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero finalizar sprint	Para terminar un sprint en un proyecto en proceso.	<p>El sistema permitirá al scrum master finalizar un sprint cuando hayan terminado las tareas.</p> <p>El sistema validará las historias y guardará las historias activas al terminar un sprint</p> <p>El sistema debe mostrar un mensaje de sprint finalizado.</p> <p>El sistema mostrara la grafica Burndown Chart.</p>	<b>30</b>	<b>5</b>
<b>PS06-1</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master, líder e integrante	Quiero consultar información personal	Para conocer los datos personales de los usuarios activos.	<p>El sistema mostrara la información personal del usuario: Nombre, apellido, código, correo.</p> <p>El sistema debe autenticar el usuario.</p>	<b>11</b>	<b>2</b>
<b>PS06-2</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master, líder e integrante	Quiero realizar un logueo de usuario	Para poder visualizar los proyectos asignados.	<p>El sistema debe solicitar para el ingreso: correo y contraseña.</p> <p>El sistema debe validar la autenticidad del usuario.</p> <p>El sistema mostrara un mensaje de confirmación o de error al momento de loguearse</p>	<b>7</b>	<b>5</b>

---

**PRODUCT BACKLOG REFINADO**

---

<b>PS06-3</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero deshabilitar un usuario	Para deshabilitar un usuario en un proyecto asignado.	El sistema debe permitir deshabilitar un usuario scrum master de un proyecto El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de scrum master deshabilitado El sistema debe permitir que un usuario se registre en un formulario con los siguientes campos: Nombre, apellido, código, correo y contraseña. El sistema debe validar la información requerida para verificar que el usuario ya este registrado.	<b>12</b>	<b>2</b>
				El sistema debe mostrar la ventana de inicio de sesión al usuario para que se loguee. El sistema mostrara un mensaje de confirmación o de error al momento de loguearse El sistema detectará a través del código del usuario, si este es un líder (docente) para el proyecto.	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>PS06-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master, líder e integrante	Quiero realizar el registro como usuario del sistema	Para utilizar las funciones del mismo			

---

*Fuente.* Elaboración propia

#### **4.2.7. Requerimientos no funcionales**

Para implementar el aplicativo web es importante detallar las siguientes características generales y restricciones de sistema, estas están establecidas en base a aspectos como: eficiencia, seguridad, disponibilidad y usabilidad, como se describirán a continuación.

**Tabla 8**

*Requerimientos no funcionales*

---

<b>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>		
NÚMERO	TIPO DE REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN

---

RF01	Usabilidad	La aplicación debe ser intuitiva para el aprendizaje de usuario.
RF02	Disponibilidad	El sistema estará disponible las 24 horas del día y los 7 días de la semana.
RF03	Soporte	La aplicación soportar los navegadores Opera, Mozilla, Chrome, Microsoft Edge.
RF04	Usabilidad	La aplicación web tendrá un diseño Responsive que se adapte a los dispositivos móviles.
RF05	Usabilidad	Un usuario experimentado debe ser capaz de utilizar todas las funciones del sistema, con un entrenamiento de 2 horas.
RF06	Disponibilidad	El sistema debe contar con un dominio web para acceder a la página.

*Fuente.* Elaboración Propia

### **4.3. Desarrollo del incremento del producto para cada una de las iteraciones del proyecto de desarrollo de software, a partir de los requerimientos previamente definidos.**

Scrum requiere que se realice incrementos durante los Sprints, lo que hace que los defectos y errores puedan ser detectados durante las pruebas y no cuando el producto o servicio final esté casi terminado.

El increment o también conocido como Incremento de Producto, es la parte del producto producida en un sprint, siendo este la suma de todos los ítems del Product Backlog o por sus siglas en inglés (PBIs) completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints pasados. Este es uno de los 3 artefactos de Scrum y se presenta en cada Sprint Review (Garcia M. , 2020).

En el desarrollo de este proyecto se definieron los siguientes 5 Sprint con una duración de 4 semanas cada uno, permitiendo así tener un ritmo de trabajo adecuado, para cada sprint se

definieron los criterios de terminado, por último, para medir el desempeño del equipo Scrum se realizó el grafico de seguimiento Burndown Chart.

**Tabla 9***Primer sprint backlog*

<b>SPRINT BACKLOG</b>									
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>									
<b>Historia</b>	<b>Ítem</b>	<b>Tarea (Descripción)</b>	<b>Fecha inicial</b>	<b>Fecha final</b>	<b>Tiempo total estimado (Horas)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Prioridad (1-10)</b>	<b>Metas ó condición de aprobación del Sprint (Valor funcional del producto)</b>	<b>Aprobado</b>
<b>PS01-1</b>	1	Creación tabla Proyecto	7/2/2022	7/2/2022	2	Jairo A.	1	1. Pruebas de unidad ejecutadas. 2. Usabilidad del producto verificada. 3. Corrección de problemas ocurridos. 4. Pruebas de integración ejecutadas. 5. Errores encontrados corregidos. 6. Demostración satisfactoria a los stakeholders. 7. Aprobación por parte del Product Owner	Sí
	2	Conexión con la base de datos	7/2/2022	7/2/2022	2	Jairo A.	3		
	3	Diseño del formulario de ingreso de los datos del proyecto	8/2/2022	8/2/2022	8	Sindy T.	2		
	4	Definición de fuentes, colores, botones, iconos	9/2/2022	9/2/2022	4	Sindy T.	5		
	5	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	9/2/2022	10/2/2022	4	Jairo A.	7		
	6	Crear el procedimiento de base de datos para insertar los datos de un proyecto.	11/2/2022	11/2/2022	8	Jairo A.	6		
	7	Validación de datos	14/2/2022	14/2/2022	4	Jairo A.	4		
	8	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	14/2/2022	15/2/2022	4	Jairo A.	8		
<b>PS01-2</b>	1	Diseñar la consulta de los proyectos creados.	15/2/2022	15/2/2022	2	Jairo A.	2		Sí
	2	Diseñar el formulario con los datos del proyecto.	16/2/2022	16/2/2022	8	Sindy T.	1		
	3	Validación de los datos de salida.	17/2/2022	17/2/2022	4	Jairo A.	3		
	4	Verificar en la base de datos la información consultada.	17/2/2022	17/2/2022	2	Sindy T.	4		

---

**SPRINT BACKLOG**

---

<b>PS01-3</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	18/2/2022	18/2/2022	4	Jairo A.	2	
	2	Diseñar el formulario de actualización de los datos del proyecto.	21/2/2022	21/2/2022	8	Sindy T.	1	
	3	Crear el procedimiento de base de datos para insertar los datos a modificar del proyecto.	22/2/2022	22/2/2022	8	Jairo A.	3	Sí
	4	Validación de los datos de entrada.	23/2/2022	23/2/2022	6	Jairo A.	4	
	5	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	24/2/2022	24/2/2022	4	Jairo A.	5	
<b>PS01-4</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	24/2/2022	25/2/2022	4	Jairo A.	1	
	2	Diseñar una alerta de confirmación de la deshabilitación del proyecto.	25/2/2022	25/2/2022	4	Sindy T.	3	
	3	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar los datos de un proyecto.	28/2/2022	28/2/2022	8	Jairo A.	2	Sí
	4	Validación de los datos al deshabilitar el proyecto.	1/3/2022	1/3/2022	4	Jairo A.	4	
	5	Generación de la alerta salida en la validación de los datos	1/3/2022	2/3/2022	4	Sindy T.	5	
<b>PS01-5</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	2/3/2022	2/3/2022	4	Jairo A.	2	
	2	Diseñar el formulario de los datos del nuevo scrum master.	3/3/2022	3/3/2022	6	Sindy T.	1	Sí

---

---

**SPRINT BACKLOG**

---

<b>PS01-7</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para actualizar integrante scrum master en un proyecto.	4/3/2022	4/3/2022	8	Jairo A.	3	Sí
	4	Validación de los datos.	7/3/2022	7/3/2022	4	Jairo A.	4	
	5	Generación de la alerta salida en la validación.	7/3/2022	8/3/2022	4	Sindy T.	5	
	1	Diseñar la consulta de los integrantes del proyecto.	8/3/2022	9/3/2022	4	Jairo A.	4	
	2	Creación tabla integrante	9/3/2022	9/3/2022	2	Jairo A.	2	
	3	Conexión con la base de datos	10/3/2022	10/3/2022	4	Jairo A.	3	
	4	Diseñar el formulario de los datos de los integrantes.	10/3/2022	11/3/2022	6	Sindy T.	1	
	5	Validar los datos de salida.	11/3/2022	11/3/2022	4	Jairo A.	5	
	6	Verificar la información en la base de datos	14/3/2022	14/3/2022	2	Sindy T.	6	
					<b>Horas</b>	<b>154</b>		

---

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 10**

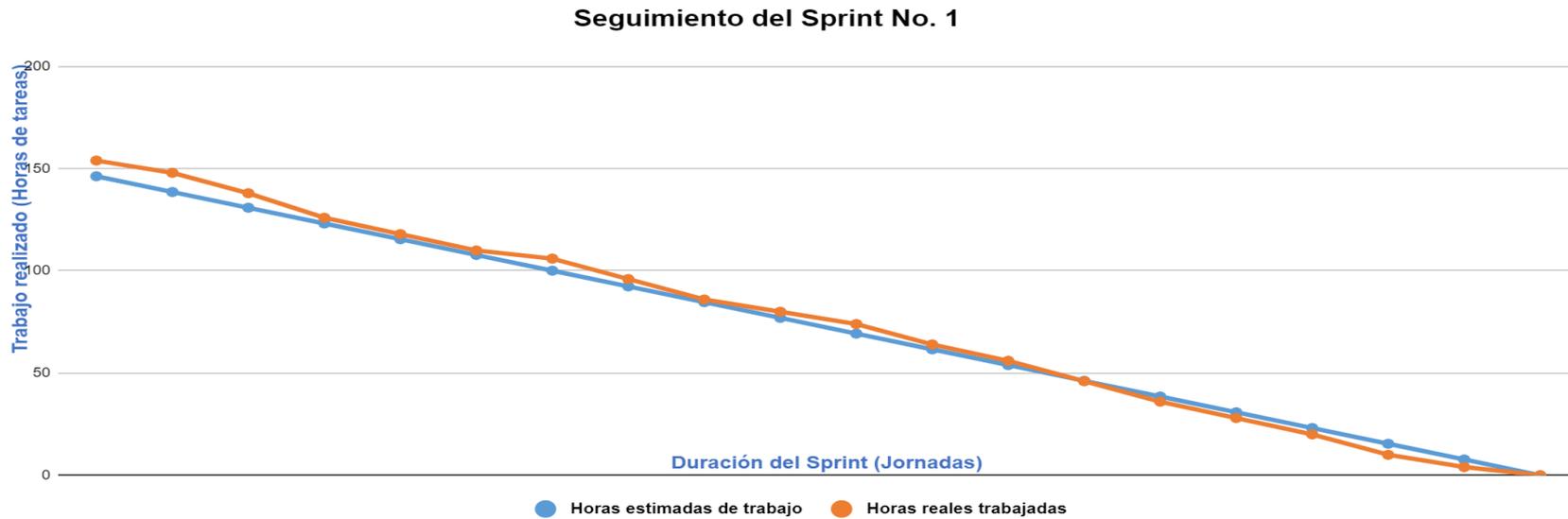
*Seguimiento del primer sprint*

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 1																								
ID	REQUERIMIENTO	RESPONSABLE	EST. ESFUERZO	DÍAS DEL SPRINT																		HOR. EFECTIVAS		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
PS 01- 1	Tarea 1	Jairo A.	2	2																			2	
	Tarea 2	Jairo A.	2	2																			2	
	Tarea 3	Sindy T.	8	2	4	4																	10	
	Tarea 4	Sindy T.	4				4																4	
	Tarea 5	Jairo A.	4			2	2																4	
	Tarea 6	Jairo A.	8		2	4	2																8	
	Tarea 7	Jairo A.	4					4															4	
	Tarea 8	Jairo A.	4				2	2															4	
PS 01- 2	Tarea 1	Jairo A.	2						2														2	
	Tarea 2	Sindy T.	8			2	2	4															8	
	Tarea 3	Jairo A.	4						2	2													4	
	Tarea 4	Sindy T.	2							2													2	
PS 01- 3	Tarea 1	Jairo A.	4								4												4	
	Tarea 2	Sindy T.	8							6	2												8	
	Tarea 3	Jairo A.	8									6	2										8	
	Tarea 4	Jairo A.	6									2	4										6	
	Tarea 5	Jairo A.	4											4									4	
PS 01- 4	Tarea 1	Jairo A.	4											2	2								4	
	Tarea 2	Sindy T.	4												4								4	
	Tarea 3	Jairo A.	8												4	4							8	
	Tarea 4	Jairo A.	4													2	2						4	
	Tarea 5	Sindy T.	4														2	4					6	
	Tarea 1	Jairo A.	4															2	2				4	



**Figura 13**

*Burndown chart primer sprint*



*Fuente.* Elaboración propia

#### **4.3.1. Análisis del gráfico Burndown Chart primer sprint.**

Para el primer sprint se logró desarrollar cada una de las tareas con un tiempo de 160 horas reales de trabajo (Línea naranja). Por lo tanto, las horas estimadas eran 154 horas (Línea Azul) tomando 4 horas extras para el cumplimiento de cada una de ellas en primer sprint.

## Figura 14

ID de la historia PS01-1 (Quiero registrar un proyecto)

The screenshot shows a web application interface for creating a new project. At the top, there is a dark blue header with a hamburger menu icon and the text 'Proyecto S'. Below the header is a sidebar with icons for home, add, and document. The main content area is titled 'Nuevo Proyecto' and contains a form with the following fields: 'Nombre del proyecto', 'Descripción del proyecto', 'Seleccionar Scrum Master' (a dropdown menu), 'Fecha Inicial' (a date picker), and 'Fecha Final' (a date picker). A 'GUARDAR' button is located at the bottom of the form.

Fuente. Elaboración Propia

## Figura 15

ID de la historia PS01-2 (Quiero consultar un proyecto).

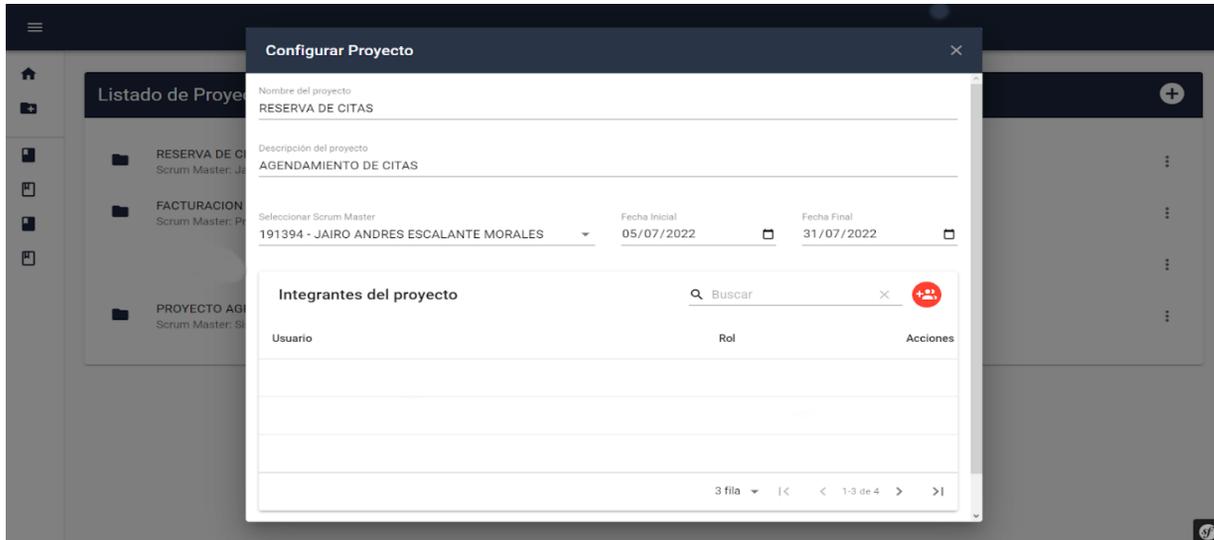
The screenshot shows a web application interface for viewing a list of projects. At the top, there is a dark blue header with a hamburger menu icon. Below the header is a sidebar with icons for home, add, and document. The main content area is titled 'Listado de Proyectos' and contains a table with three rows of project information. Each row has a folder icon, the project name, the Scrum Master name, and a vertical ellipsis menu icon.

Icono	Nombre del Proyecto	Scrum Master	Acción
📁	RESERVA DE CITAS	Scrum Master: Jairo Andres Escalante Morales	⋮
📁	FACTURACION	Scrum Master: Proyecto Agricola Se Trata De La Agricultura Clavijo Bayona	⋮
📁	PROYECTO AGRICOLA	Scrum Master: Sindy Clavijo Bayona	⋮

Fuente. Elaboración Propia

## Figura 16

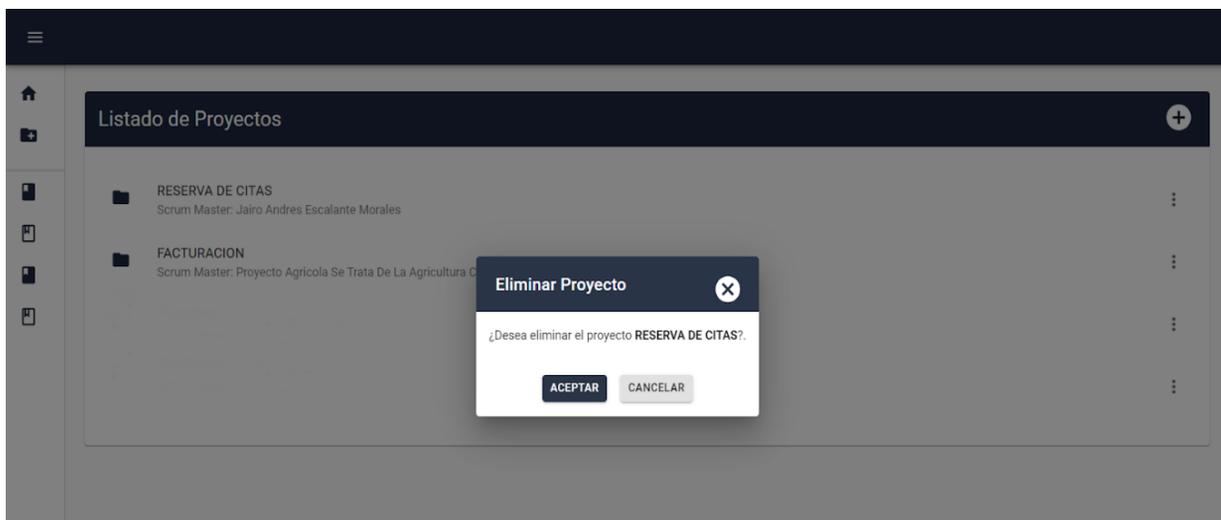
ID de la historia PS01-3 (Quiero actualizar un proyecto).



Fuente. Elaboración Propia

## Figura 17

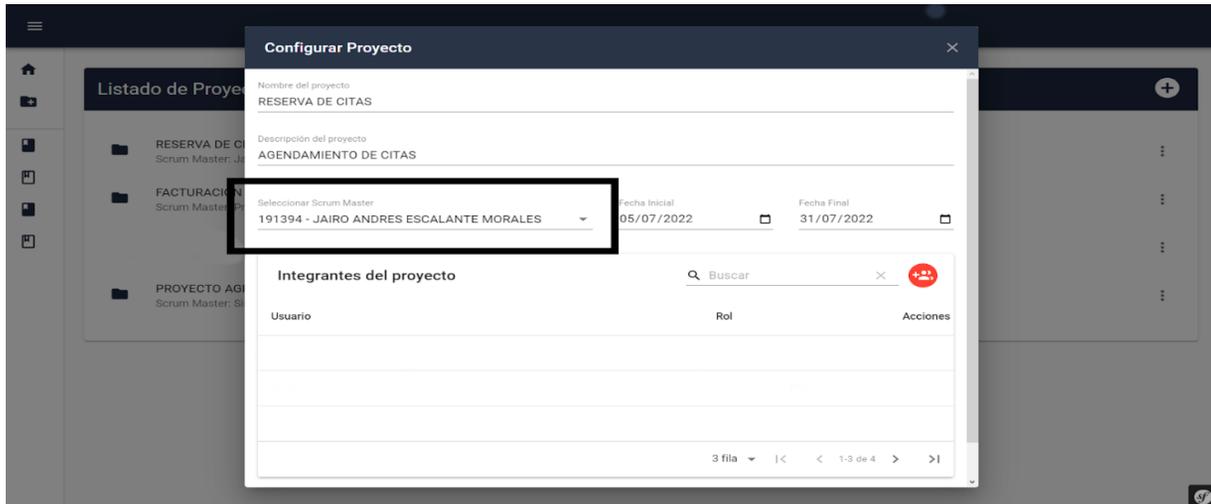
ID de la historia PS01-4 (Quiero deshabilitar un proyecto).



Fuente. Elaboración Propia

## Figura 18

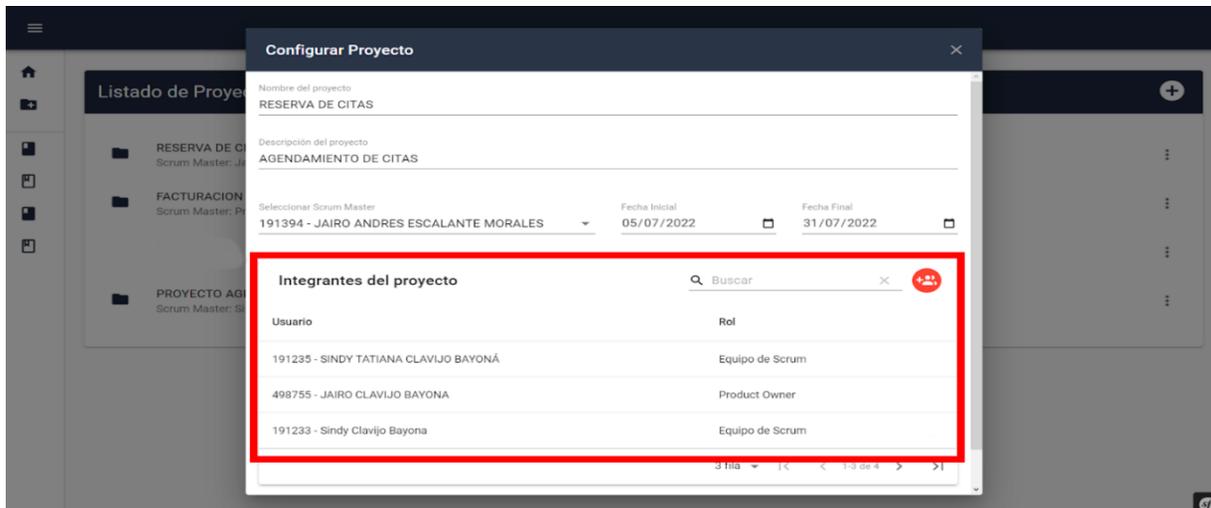
ID de la historia PS01-5 (Quiero actualizar un usuario Scrum Master).



Fuente. Elaboración Propia

## Figura 19

ID de la historia PS01-7 (Quiero consultar un integrante del equipo de trabajo).



Fuente. Elaboración Propia

**Tabla 11***Segundo sprint backlog*

<b>SPRINT BACKLOG</b>									
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>									
<b>Historia</b>	<b>Ítem</b>	<b>Tarea (Descripción)</b>	<b>Fecha inicial</b>	<b>Fecha final</b>	<b>Tiempo total estimado (Horas)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Prioridad (1-10)</b>	<b>Metas ó condición de aprobación del Sprint (Valor funcional del producto)</b>	<b>Aprobado</b>
<b>PS01-6</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	14/3/2022	14/3/2022	4	Jairo A.	2		
	2	Diseñar el formulario de los datos del integrante a registrar	15/3/2022	15/3/2022	8	Sindy T.	1		
	3	Crear el procedimiento de base de datos para asignar los integrantes a proyecto.	16/3/2022	16/3/2022	8	Jairo A.	3	1. Pruebas de unidad ejecutadas.	Sí
	4	Validación de datos	17/3/2022	17/3/2022	4	Sindy T.	4	2. Usabilidad del producto verificada.	
	5	Validar que los usuarios estén activos.	17/3/2022	17/3/2022	2	Jairo A.	6	3. Corrección de problemas ocurridos.	
	6	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	18/3/2022	18/3/2022	2	Sindy T.	5	4. Pruebas de integración ejecutadas.	
1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	18/3/2022	18/3/2022	4	Jairo A.	3	5. Errores encontrados corregidos.		
2	Diseño del formulario con la información del usuario.	21/3/2022	21/3/2022	8	Sindy T.	1	6. Demostración satisfactoria a los stakeholders.		
<b>PS06-1</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para consultar los usuarios.	22/3/2022	22/3/2022	8	Jairo A.	4	7. Aprobación por parte del Product Owner	Sí
	4	Validación de datos	23/3/2022	23/3/2022	4	Jairo A.	5		
	5	Definición de fuentes, colores, botones, iconos	23/3/2022	23/3/2022	2	Sindy T.	2		

---

**SPRINT BACKLOG**

---

<b>PS06-3</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	24/3/2022	24/3/2022	4	Jairo A.	3	Sí
	2	Diseñar una alerta de confirmación del usuario a deshabilitar de un proyecto.	24/3/2022	25/3/2022	4	Sindy T.	1	
	3	Definición de colores, botones, iconos	25/3/2022	25/3/2022	2	Sindy T.	2	
	4	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar un integrante de un proyecto.	28/3/2022	28/3/2022	8	Jairo A.	4	
	5	Validación de los datos del usuario a deshabilitar en el proyecto.	29/3/2022	29/3/2022	4	Jairo A.	5	
	6	Generación de la alerta salida en la validación de los datos	29/3/2022	29/3/2022	2	Jairo A.	6	
<b>PS01-8</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	30/3/2022	30/3/2022	4	Jairo A.	1	Sí
	2	Diseñar una alerta de confirmación del integrante a deshabilitar en el proyecto.	30/3/2022	30/3/2022	2	Sindy T.	3	
	3	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar un scrum master de un proyecto.	31/3/2022	31/3/2022	8	Jairo A.	2	
	4	Validación de los datos del integrante a deshabilitar.	1/4/2022	1/4/2022	4	Jairo A.	5	
	5	Generación de la alerta salida en la validación de los datos.	1/4/2022	1/4/2022	4	Sindy T.	4	

---

---

**SPRINT BACKLOG**

---

<b>PS06-2</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	4/4/2022	4/4/2022	4	Jairo A.	3	
	2	Conexión con la base de datos	4/4/2022	4/4/2022	4	Jairo A.	4	
	3	Diseño del formulario de inicio de sesión.	5/4/2022	5/4/2022	8	Sindy T.	1	
	4	Crear el procedimiento de base de datos para el logueo del usuario	6/4/2022	6/4/2022	8	Jairo A.	5	Sí
	5	Definición de fuentes, colores, botones	7/4/2022	7/4/2022	2	Sindy T.	2	
	6	Validación de datos	7/4/2022	7/4/2022	4	Jairo A.	6	
	7	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	8/4/2022	8/4/2022	2	Sindy T.	7	
<b>PS06-4</b>	1	Creación de la tabla usuario	8/4/2022	8/4/2022	2	Jairo A.	3	
	2	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	8/4/2022	8/4/2022	4	Jairo A.	4	
	3	Diseño del formulario de registro del sistema	11/4/2022	11/4/2022	6	Sindy T.	1	
	4	Crear el procedimiento de base de datos para el registro de un usuario.	12/4/2022	12/4/2022	4	Jairo A.	5	Sí
	5	Definición de fuentes, colores, botones, iconos	12/4/2022	12/4/2022	2	Sindy T.	2	
	6	Validación de datos.	12/4/2022	13/4/2022	4	Jairo A.	6	
	7	Generación de alertas de salida en la validación de los datos.	13/4/2022	13/4/2022	4	Jairo A.	7	
	8	Generación de alertas de salida de confirmación de registro en el sistema.	13/4/2022	13/4/2022	2	Sindy T.	8	
				<b>Horas</b>	<b>160</b>			

---

Fuente. Elaboración Propia

**Tabla 12**

*Seguimiento del segundo sprint*

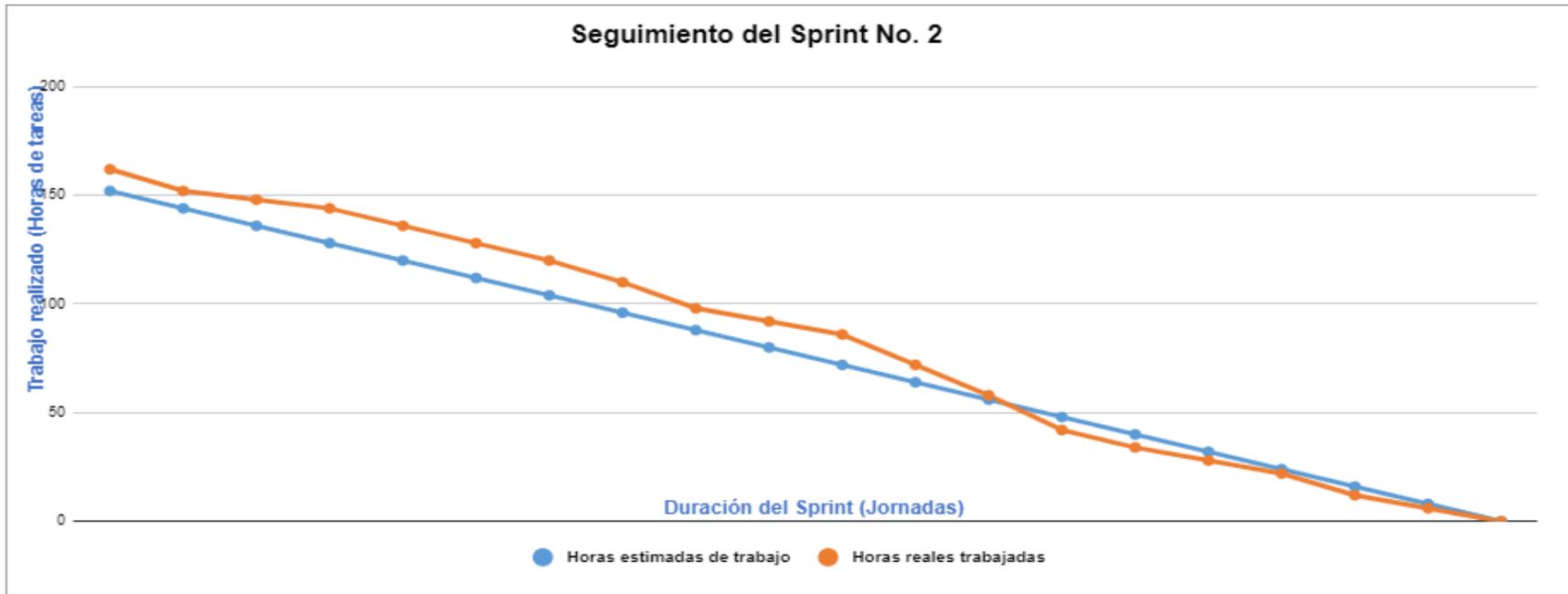
SEGUIMIENTO DEL SPRINT 2																						
ID	REQUERIMIENTO	RESPONSABLE	EST. ESFUERZO	DÍAS DEL SPRINT																	HOR. EFECTIVAS	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18
PS0 1-6	Tarea 1	Jairo A.	4	2	2																	4
	Tarea 2	Sindy T.	8	2	4	2																8
	Tarea 3	Jairo A.	8		4	2	2															8
	Tarea 4	Sindy T.	4				2	2														4
	Tarea 5	Jairo A.	2					2														2
	Tarea 6	Sindy T.	2					4														4
PS0 6-1	Tarea 1	Jairo A.	4						2	2												4
	Tarea 2	Sindy T.	8						4	4												8
	Tarea 3	Jairo A.	8							2	4	4										10
	Tarea 4	Jairo A.	4								2	2										4
	Tarea 5	Sindy T.	2						2													2
PS0 6-3	Tarea 1	Jairo A.	4									4										4
	Tarea 2	Sindy T.	4							4												4
	Tarea 3	Sindy T.	2								2											2
	Tarea 4	Jairo A.	8									6	2									8
	Tarea 5	Jairo A.	4										4									4
	Tarea 6	Jairo A.	2												2							2
PS0 1-8	Tarea 1	Jairo A.	4												4							4
	Tarea 2	Sindy T.	2													2						2

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 2																							
	Tarea 3	Jairo A.	8																		8		
	Tarea 4	Jairo A.	4																		4		
	Tarea 5	Sindy T.	4																		4		
	Tarea 1	Jairo A.	4																		4		
	Tarea 2	Jairo A.	4																		4		
PS0 6-2	Tarea 3	Sindy T.	8																		10		
	Tarea 4	Jairo A.	8																		8		
	Tarea 5	Sindy T.	2																		2		
	Tarea 6	Jairo A.	4																		4		
	Tarea 7	Sindy T.	2																		2		
	Tarea 1	Jairo A.	2																		2		
	Tarea 2	Jairo A.	4																		4		
PS0 6-4	Tarea 3	Sindy T.	6																		6		
	Tarea 4	Jairo A.	4																		4		
	Tarea 5	Sindy T.	2																		2		
	Tarea 6	Jairo A.	4																		4		
	Tarea 7	Jairo A.	4																		4		
	Tarea 8	Sindy T.	2																		2		
																						<b>166</b>	
<b>HORAS ESTIMADAS (IDEALES)</b>			<b>160</b>	15	14	13	12	12	11	10	9	8	8	7	6	5	4	4	3	2	1	8	0
<b>HORAS REALES RESTANTES</b>			<b>166</b>	16	15	14	14	13	12	12	11	9	9	8	7	5	4	3	2	2	1	6	0
				2	2	8	4	6	8	0	0	8	2	6	2	8	2	4	8	2	2	6	0

Fuente. Elaboración Propia

**Figura 20**

*Burndown chart segundo sprint*



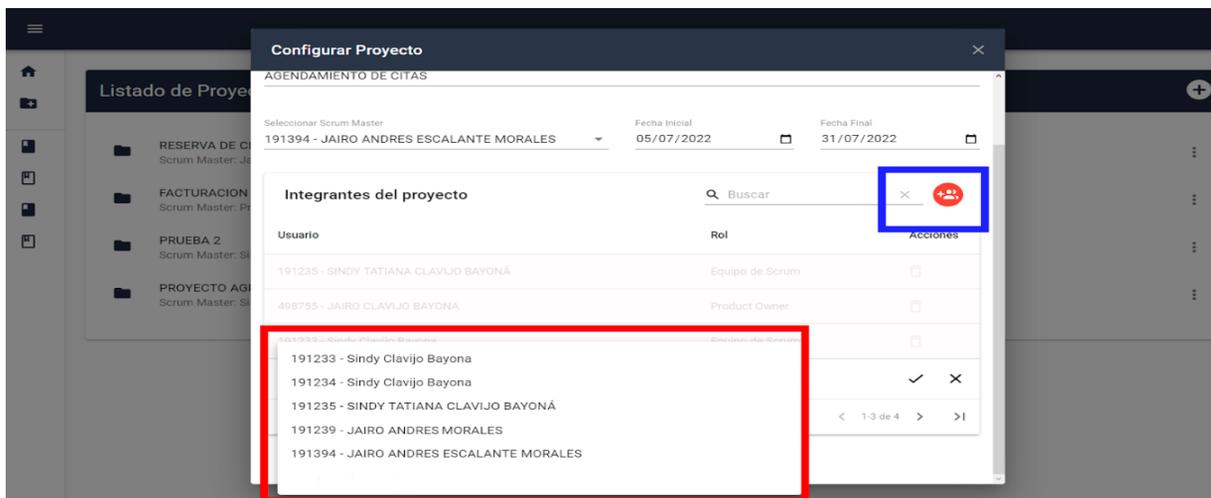
Fuente. Elaboración Propia

### 4.3.2. Análisis del gráfico Burndown Chart segundo sprint

Para el segundo sprint se incrementó las horas estimadas de 160 horas (Línea azul), para el desarrollo de cada una de las tareas. Por lo tanto, se necesitaron 166 horas reales (Línea naranja), debido a la dificultad de las tareas que fueron asignadas.

#### Figura 21

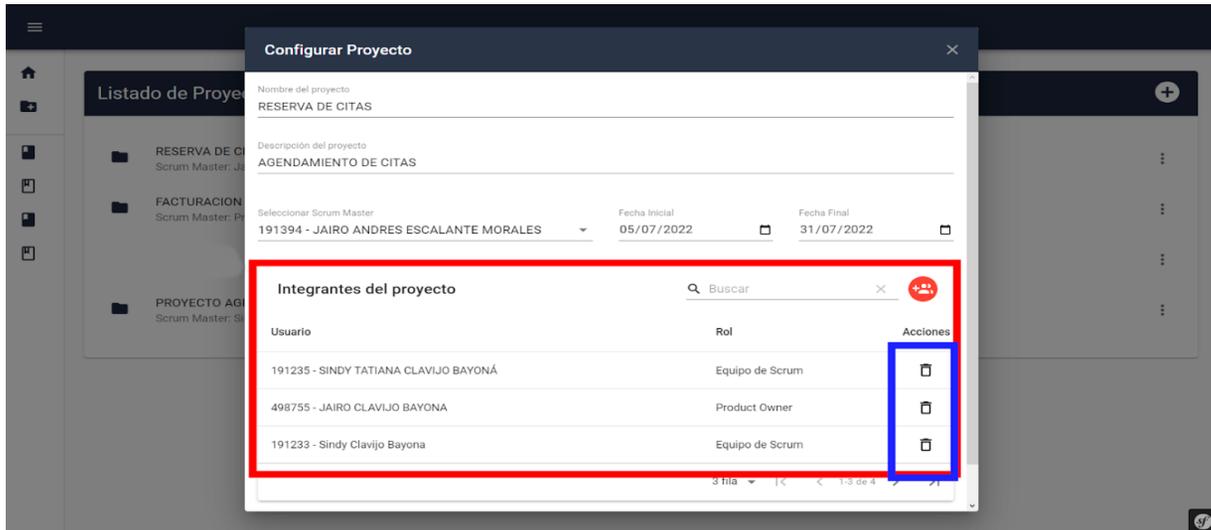
ID de la historia PS01-6 (Quiero registrar un integrante del equipo de trabajo).



Fuente. Elaboración Propia

#### Figura 22

ID de la historia PS01-8 (Quiero deshabilitar un integrante del equipo de trabajo).



Fuente. Elaboración Propia

### Figura 23

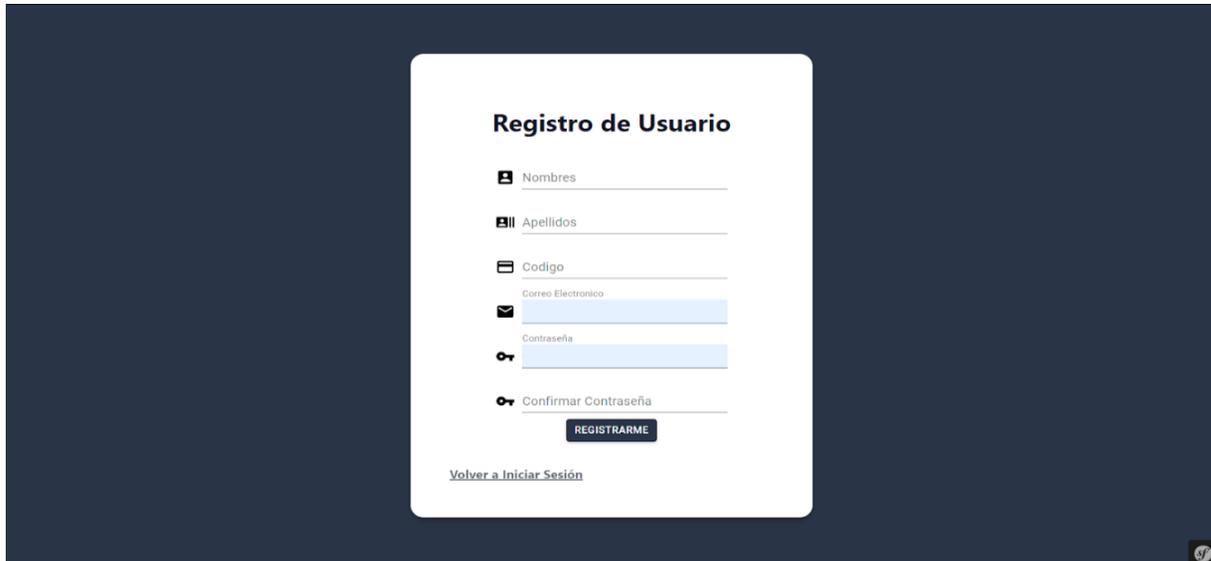
ID de la historia PS06-2 (Quiero realizar un logeo de usuario).



Fuente. Elaboración Propia

## Figura 24

ID de la historia PS06-04 (Quiero realizar el registro como usuario de sistema)



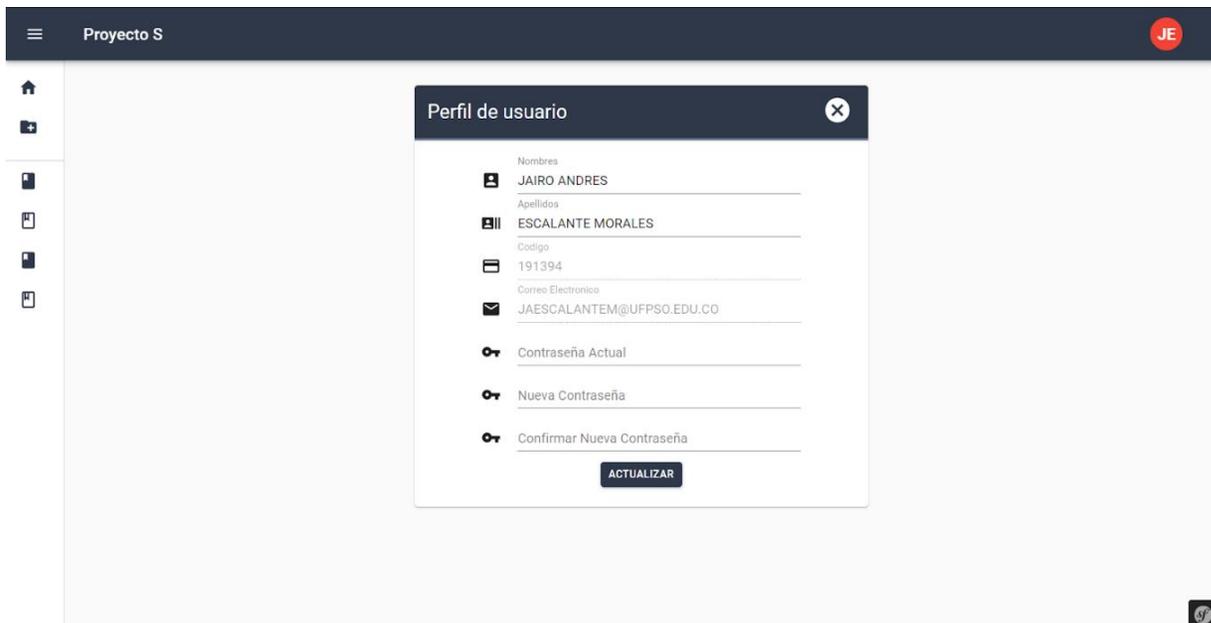
The screenshot shows a registration form titled "Registro de Usuario" on a dark blue background. The form is centered and contains the following fields and elements:

- Nombres:** A text input field.
- Apellidos:** A text input field.
- Codigo:** A text input field.
- Correo Electronico:** A text input field.
- Contraseña:** A password input field with a key icon.
- Confirmar Contraseña:** A password input field with a key icon.
- REGISTRARME:** A dark button with white text.
- Volver a Iniciar Sesión:** A link in blue text.

Fuente. Elaboración Propia

## Figura 25

ID de la historia PS06-1 (Quiero consultar la información personal)



The screenshot shows a user profile update form titled "Perfil de usuario" overlaid on a dashboard. The dashboard header includes a menu icon, "Proyecto S", and a user profile icon "JE". The profile form contains the following fields and elements:

- Nombres:** A text input field containing "JAIRO ANDRES".
- Apellidos:** A text input field containing "ESCALANTE MORALES".
- Codigo:** A text input field containing "191394".
- Correo Electronico:** A text input field containing "JAESCALANTEM@UFPSO.EDU.CO".
- Contraseña Actual:** A password input field with a key icon.
- Nueva Contraseña:** A password input field with a key icon.
- Confirmar Nueva Contraseña:** A password input field with a key icon.
- ACTUALIZAR:** A dark button with white text.

Fuente. Elaboración Propia

**Tabla 13**

*Tercer Sprint Backlog*

<b>SPRINT BACKLOG</b>									
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>									
<b>Historia</b>	<b>Ítem</b>	<b>Tarea (Descripción)</b>	<b>Fecha inicial</b>	<b>Fecha final</b>	<b>Tiempo total estimado (Horas)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Prioridad (1-10)</b>	<b>Metas ó condición de aprobación del Sprint (Valor funcional del producto)</b>	<b>Aprobado</b>
<b>PS02-1</b>	1	Creación tabla épicas	14/4/2022	14/4/2022	2	Jairo A.	3		
	2	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	14/4/2022	14/4/2022	4	Jairo A.	4		
	3	Crear el procedimiento de base de datos para insertar las épicas.	15/4/2022	15/4/2022	8	Jairo A.	5		
	4	Diseño del formulario de ingreso de las épicas.	18/4/2022	18/4/2022	6	Sindy T.	1	1. Pruebas de unidad ejecutadas.	Sí
	5	Definición de fuentes, colores, botones.	19/4/2022	19/4/2022	2	Sindy T.	2	2. Usabilidad del producto verificada.	
	6	validación de las épicas a los proyectos.	19/4/2022	19/4/2022	4	Jairo A.	6	3. Corrección de problemas ocurridos.	
	7	validación de los datos ingresados	20/4/2022	20/4/2022	6	Jairo A.	7	4. Pruebas de integración ejecutadas.	
	8	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	21/4/2022	21/4/2022	2	Jairo A.	8	5. Errores encontrados corregidos.	
1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	21/4/2022	21/4/2022	4	Jairo A.	2	6. Demostración satisfactoria a los stakeholders.		
2	Diseñar el formulario con la información de las épicas creadas.	22/4/2022	22/4/2022	8	Sindy T.	1	7. Aprobación por parte del Product Owner		
3	Crear el procedimiento de base de datos para consultar las épicas.	25/4/2022	25/4/2022	4	Jairo A.	3			
<b>PS02-2</b>	4	Validación de datos	25/4/2022	25/4/2022	4	Jairo A.	4		Sí

---

**SPRINT BACKLOG**

---

	5	Verificar en la base de datos la información consultada.	26/4/2022	26/4/2022	2	Sindy T.	5	
	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	26/4/2022	26/4/2022	4	Jairo A.	2	
	2	Diseñar el formulario de actualización de los datos de una épica.	27/4/2022	27/4/2022	6	Sindy T.	1	
<b>PS02-3</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para modificar los datos de una épica.	28/4/2022	28/4/2022	8	Jairo A.	3	Sí
	4	Validación de los datos de entrada.	29/4/2022	29/4/2022	4	Jairo A.	5	
	5	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	29/4/2022	29/4/2022	2	Sindy T.	4	
	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	2/5/2022	2/5/2022	4	Jairo A.	2	
	2	Diseñar una alerta de confirmacion de la épica deshabilitada.	2/5/2022	2/5/2022	2	Sindy T.	1	
<b>PS02-4</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar una épica.	3/5/2022	3/5/2022	8	Jairo A.	3	Sí
	5	Validación de los datos al deshabilitar una épica.	4/5/2022	4/5/2022	4	Jairo A.	5	
	6	Generación de la alerta salida en la validación de los datos.	4/5/2022	4/5/2022	2	Sindy T.	4	
	1	Creación de la tabla tema	5/5/2022	5/5/2022	2	Jairo A.	3	
<b>PS03-1</b>	2	Conexión con la base de datos	5/5/2022	5/5/2022	2	Jairo A.	4	Sí

---

---

**SPRINT BACKLOG**

---

	3	Diseño del formulario de ingreso de los datos de la épica	6/5/2022	6/5/2022	4	Sindy T.	1	
	4	Crear el procedimiento de base de datos para insertar los datos de la épica.	6/5/2022	9/5/2022	6	Jairo A.	5	
	5	Definición de fuentes, colores, botones, iconos	9/5/2022	9/5/2022	4	Sindy T.	2	
	6	Validación de datos	10/5/2022	10/5/2022	4	Jairo A.	7	
	7	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	10/5/2022	10/5/2022	2	Jairo A.	6	
	1	Creación de la tabla historia	11/5/2022	11/5/2022	2	Jairo A.	3	
	2	Conexión con la base de datos	11/5/2022	11/5/2022	4	Jairo A.	4	
	3	Diseño del formulario de ingreso de los datos de una historia.	12/5/2022	12/5/2022	6	Sindy T.	1	
<b>PS04-1</b>	4	Crear el procedimiento de base de datos para insertar los datos de la historia	13/5/2022	13/5/2022	6	Jairo A.	5	Sí
	5	Definición de fuentes, colores, botones, iconos	16/5/2022	16/5/2022	2	Sindy T.	2	
	6	Validación de datos	16/5/2022	16/5/2022	4	Jairo A.	7	
	7	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	17/5/2022	17/5/2022	2	Jairo A.	6	

**Horas 150**

---

*Fuente.* Elaboración Propia

**Tabla 14**

*Seguimiento del tercer sprint*

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 3																							
ID	REQUERIMIENTO	RESPONSABLE	EST. ESFUERZO	DÍAS DEL SPRINT																		HOR. EFECTIVAS	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19
PS 02- 1	Tarea 1	Jairo A.	2		2																	2	
	Tarea 2	Jairo A.	4		2	2																4	
	Tarea 3	Jairo A.	8			6	4															10	
	Tarea 4	Sindy T.	6	4	2																	6	
	Tarea 5	Sindy T.	2		2																	2	
	Tarea 6	Jairo A.	4			2	2															4	
	Tarea 7	Jairo A.	6				4	2														6	
	Tarea 8	Jairo A.	2			2																2	
PS 02- 2	Tarea 1	Jairo A.	4					4														4	
	Tarea 2	Sindy T.	8			4	4															8	
	Tarea 3	Jairo A.	4							4												4	
	Tarea 4	Jairo A.	4							2	2											4	
	Tarea 5	Sindy T.	2						2													2	
PS 02- 3	Tarea 1	Jairo A.	4								4											4	
	Tarea 2	Sindy T.	6							6												6	
	Tarea 3	Jairo A.	8								2	4	2									8	
	Tarea 4	Jairo A.	4									4										4	
	Tarea 5	Sindy T.	2								2											2	
PS 02- 4	Tarea 1	Jairo A.	4											2								2	
	Tarea 2	Sindy T.	2												2							2	
	Tarea 4	Jairo A.	8													4	4					8	
	Tarea 5	Jairo A.	4														2	2				4	
	Tarea 6	Sindy T.	2															2				2	

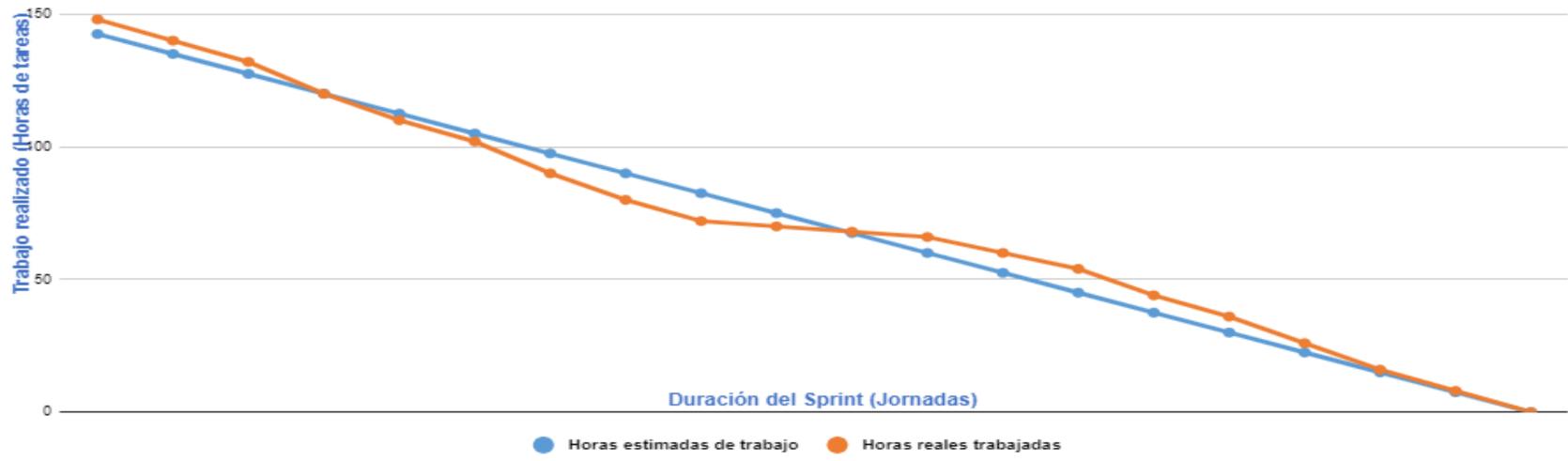
SEGUIMIENTO DEL SPRINT 3																										
PS 03- 1	Tarea 1	Jairo A.	2																			2		2		
	Tarea 2	Jairo A.	2																				2		2	
	Tarea 3	Sindy T.	4																			4		4		
	Tarea 4	Jairo A.	6																				4	2	6	
	Tarea 5	Sindy T.	4																			2	2		4	
	Tarea 6	Jairo A.	4																					4	4	
	Tarea 7	Jairo A.	2																				2		2	
PS 04- 1	Tarea 1	Jairo A.	2																					2	2	
	Tarea 2	Jairo A.	4																				2	2	4	
	Tarea 3	Sindy T.	6																				6		6	
	Tarea 4	Jairo A.	6																					4	4	8
	Tarea 5	Sindy T.	2																				2		2	
	Tarea 6	Jairo A.	4																						4	4
	Tarea 7	Jairo A.	2																					2		2
																								<b>152</b>		
HORAS ESTIMADAS (IDEALES)			<b>150</b>	14 2,5	1 3 5	12 7,5	1 2 0	11 2,5	1 0 5	97 ,5	9 0	82 ,5	7 5	67 ,5	6 0	52 ,5	4 5	37 ,5	3 0	22 ,5	1 5	7, 5	0			
HORAS REALES RESTANTES			<b>152</b>	14 8	1 4 0	13 2	1 2 0	11 0	1 0 2	90	8 0	72	7 0	68	6 6	60	5 4	44	3 6	26	1 6	8	0			

Fuente. Elaboración propia

**Figura 26**

*Burndown chart tercer sprint*

### Seguimiento del Sprint No. 3



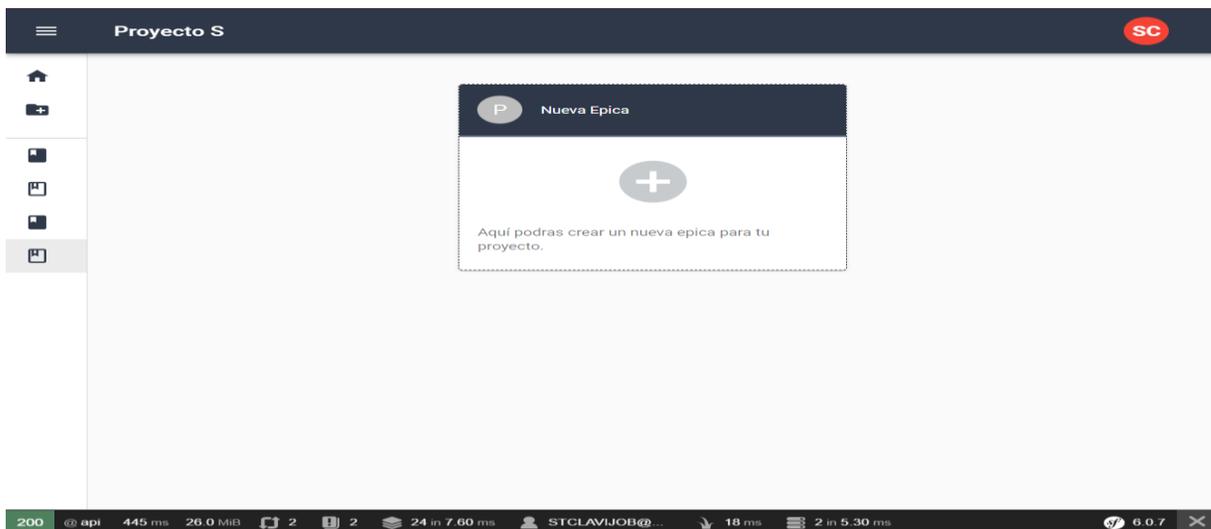
Fuente. Elaboración Propia

### 4.3.3. Análisis del gráfico Burndown Chart tercer sprint.

Para el tercer sprint se analizó la complejidad de cada tarea, estimando unas 150 horas (Línea azul), para su desarrollo, el cual, se logró en 152 horas reales (Línea naranja) de trabajo, mejorando el seguimiento y el incremento del proyecto.

#### Figura 27

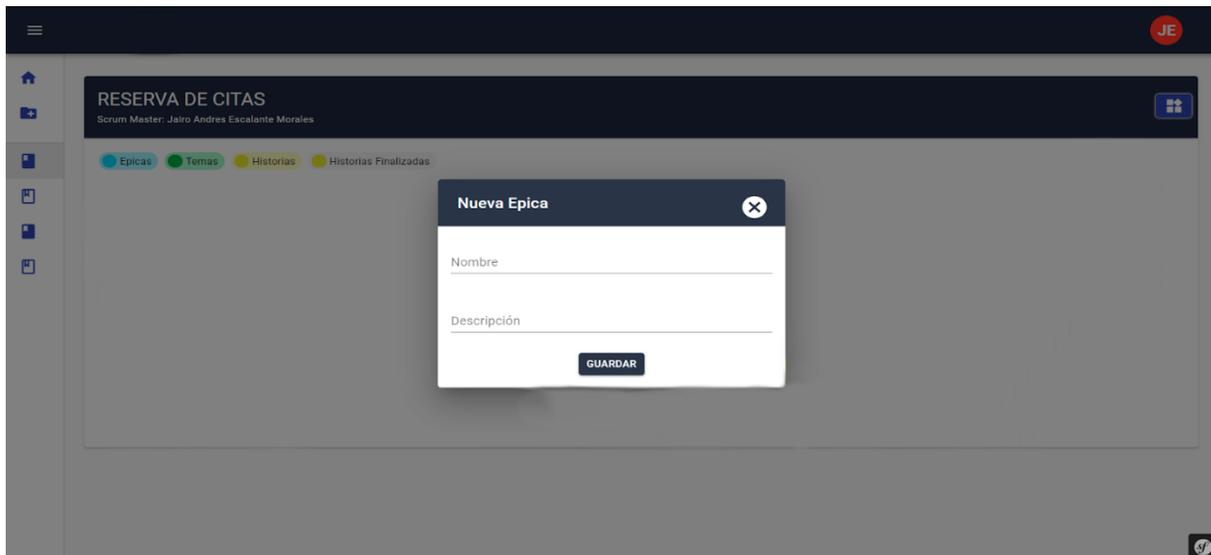
ID de la historia PS02-1 (Quiero registrar una épica).



Fuente. Elaboración Propia

#### Figura 28

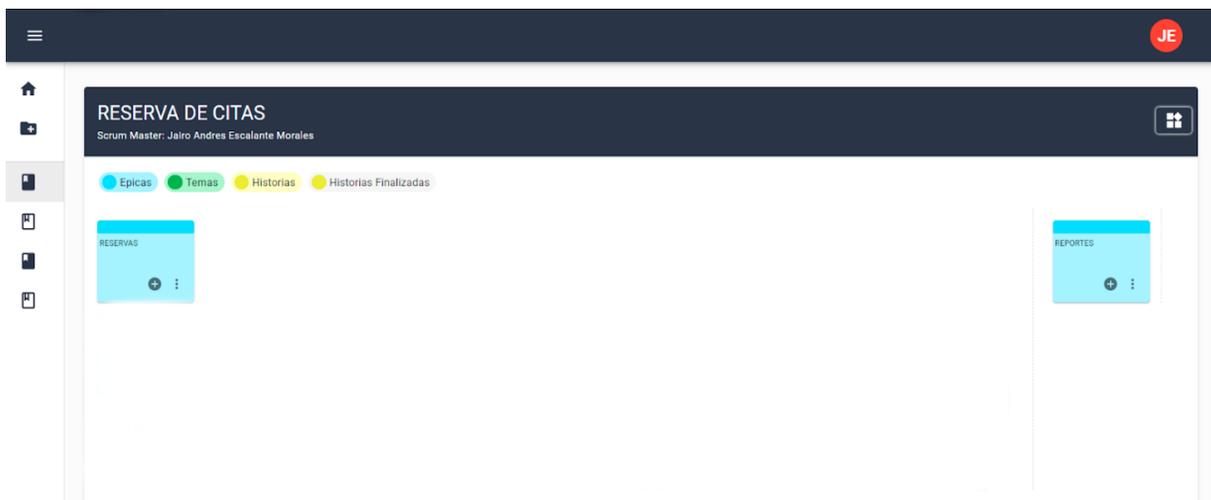
ID de la historia PS02-3 (Quiero actualizar una épica).



*Fuente. Elaboración Propia*

### **Figura 29**

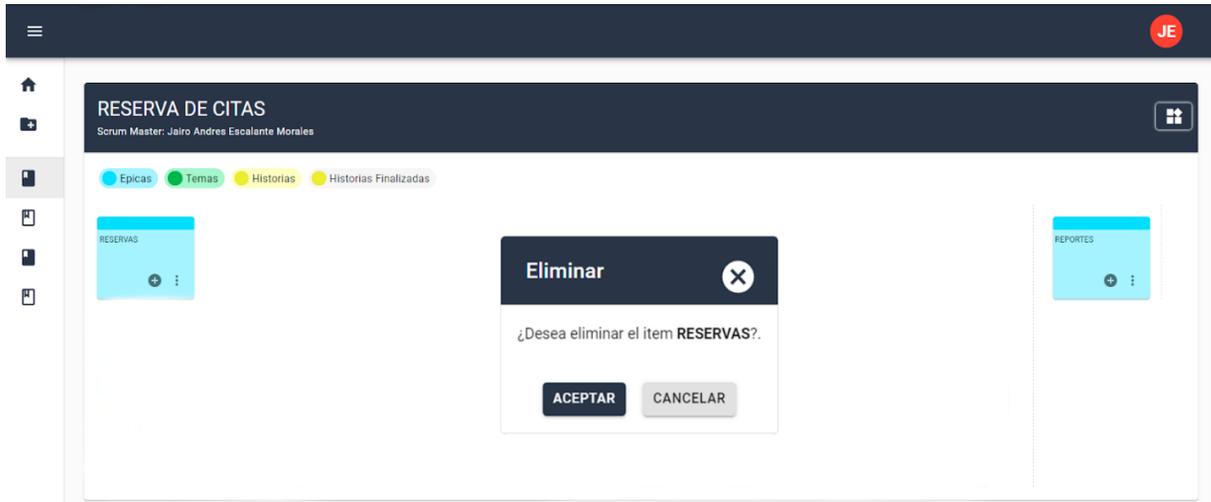
*ID de la historia PS02-2 (Quiero consultar una épica).*



*Fuente. Elaboración Propia*

### **Figura 30**

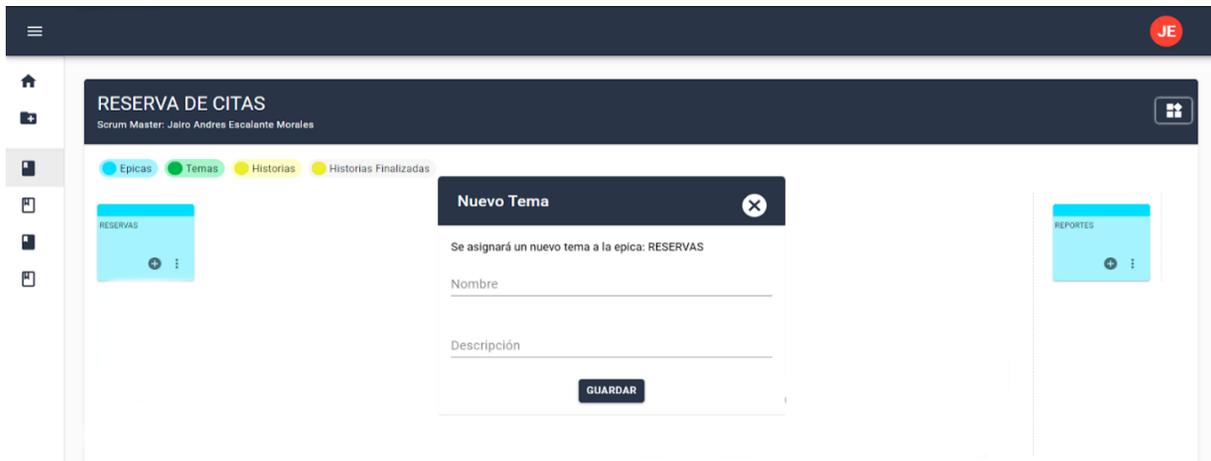
*ID de la historia PS02-4 (Quiero deshabilitar una épica).*



*Fuente. Elaboración Propia*

### **Figura 31**

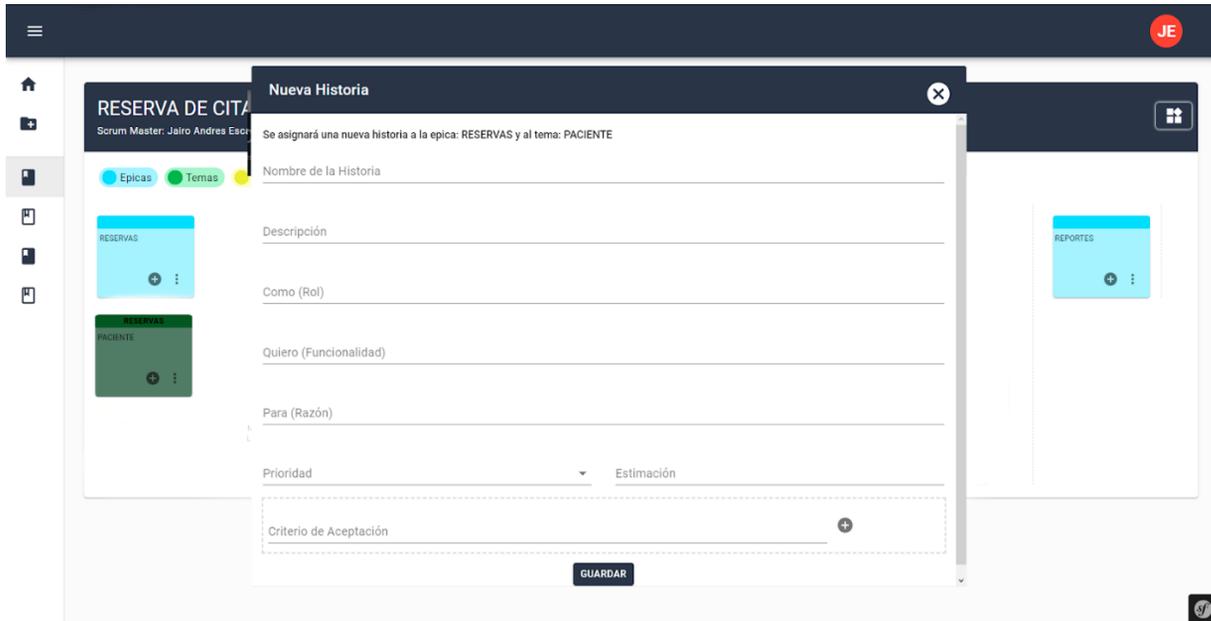
*ID de la historia PS03-1 (Quiero registrar un tema).*



*Fuente. Elaboración Propia*

### **Figura 32**

*ID de la historia PS04-1 (Quiero registrar una historia).*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Tabla 15**

*Cuarto Sprint Backlog*

<b>SPRINT BACKLOG</b>									
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>									
<b>Historia</b>	<b>Ítem</b>	<b>Tarea (Descripción)</b>	<b>Fecha inicial</b>	<b>Fecha final</b>	<b>Tiempo total estimado (Horas)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Prioridad (1-10)</b>	<b>Metas ó condición de aprobación del Sprint (Valor funcional del producto)</b>	<b>Aprobado</b>
<b>PS03-2</b>	1	Diseñar la consulta de los temas activos.	17/5/2022	17/5/2022	2	Jairo A.	2		
	2	Diseñar el formulario con los datos de un tema.	17/5/2022	17/5/2022	4	Sindy T.	1		
	3	Validación de los datos de salida.	18/5/2022	18/5/2022	6	Jairo A.	3		Sí
	4	Verificar en la base de datos la información consultada.	19/5/2022	19/5/2022	2	Sindy T.	4	1. Pruebas de unidad ejecutadas. 2. Usabilidad del producto verificada. 3. Corrección de problemas ocurridos.	
<b>PS03-3</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	19/5/2022	19/5/2022	4	Jairo A.	2	4. Pruebas de integración ejecutadas.	
	2	Diseñar el formulario de actualización de los datos de un tema.	20/5/2022	20/5/2022	4	Sindy T.	1	5. Errores encontrados corregidos.	
	3	Crear el procedimiento de base de datos para insertar los datos a modificar del tema.	23/5/2022	23/5/2022	8	Jairo A.	3	6. Demostración satisfactoria a los stakeholders.	Sí
	4	Validación de los datos de entrada.	24/5/2022	24/5/2022	6	Sindy T.	5	7. Aprobación por parte del Product Owner	
	5	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	25/5/2022	25/5/2022	4	Jairo A.	4		
<b>PS03-4</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	25/5/2022	25/5/2022	4	Jairo A.	2		Sí

---

**SPRINT BACKLOG**

---

	2	Diseñar una alerta de confirmación de la deshabilitación de un tema.	26/5/2022	26/5/2022	2	Sindy T.	4	
	3	Diseñar la opción de deshabilitar un tema en el proyecto.	26/5/2022	26/5/2022	4	Sindy T.	1	
	4	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar los datos de un tema.	27/5/2022	27/5/2022	8	Jairo A.	3	
	5	Validación de los datos al deshabilitar un tema.	30/5/2022	30/5/2022	6	Jairo A.	6	
	6	Generación de la alerta salida en la validación de los datos	31/5/2022	31/5/2022	4	Sindy T.	5	
	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	31/5/2022	31/5/2022	4	Jairo A.	2	
	2	Diseñar el formulario con los datos de las historias	1/6/2022	1/6/2022	4	Sindy T.	1	
<b>PS04-2</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para consultar las historias creadas.	1/6/2022	2/6/2022	8	Jairo A.	3	Sí
	4	Validación de los datos de salida.	2/6/2022	3/6/2022	6	Jairo A.	4	
	5	Verificar en la base de datos la información consultada.	3/6/2022	3/6/2022	2	Sindy T.	5	
	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	6/6/2022	6/6/2022	4	Jairo A.	2	
<b>PS04-3</b>	2	Diseñar el formulario de actualización de los datos de la historia.	6/6/2022	7/6/2022	4	Sindy T.	1	Sí
	3	Crear el procedimiento de base de datos para insertar	7/6/2022	7/6/2022	6	Jairo A.	3	

---

<b>SPRINT BACKLOG</b>						
	los datos a modificar de una historia					
4	Validación de los datos de entrada.	8/6/2022	8/6/2022	4	Sindy T.	4
5	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	8/6/2022	9/6/2022	4	Jairo A.	5
1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	9/6/2022	9/6/2022	4	Jairo A.	2
2	Diseñar una alerta de confirmación de la deshabilitación de una historia.	9/6/2022	10/6/2022	2	Sindy T.	4
3	Diseñar la opción de deshabilitar una historia en el proyecto.	10/6/2022	10/6/2022	4	Jairo A.	1
<b>PS04-4</b>	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar los datos de una historia.					
4	base de datos para deshabilitar los datos de una historia.	13/6/2022	13/6/2022	6	Jairo A.	3
5	Validación de los datos al deshabilitar un tema.	14/6/2022	14/6/2022	6	Jairo A.	5
6	Generación de la alerta salida en la validación de los datos	15/6/2022	15/6/2022	4	Sindy T.	6
				<b>Horas</b>		<b>140</b>

*Fuente.* Elaboración Propia

## **Tabla 16**

*Seguimiento del Cuarto Sprint*

Sí

**SEGUIMIENTO DEL SPRINT 4**

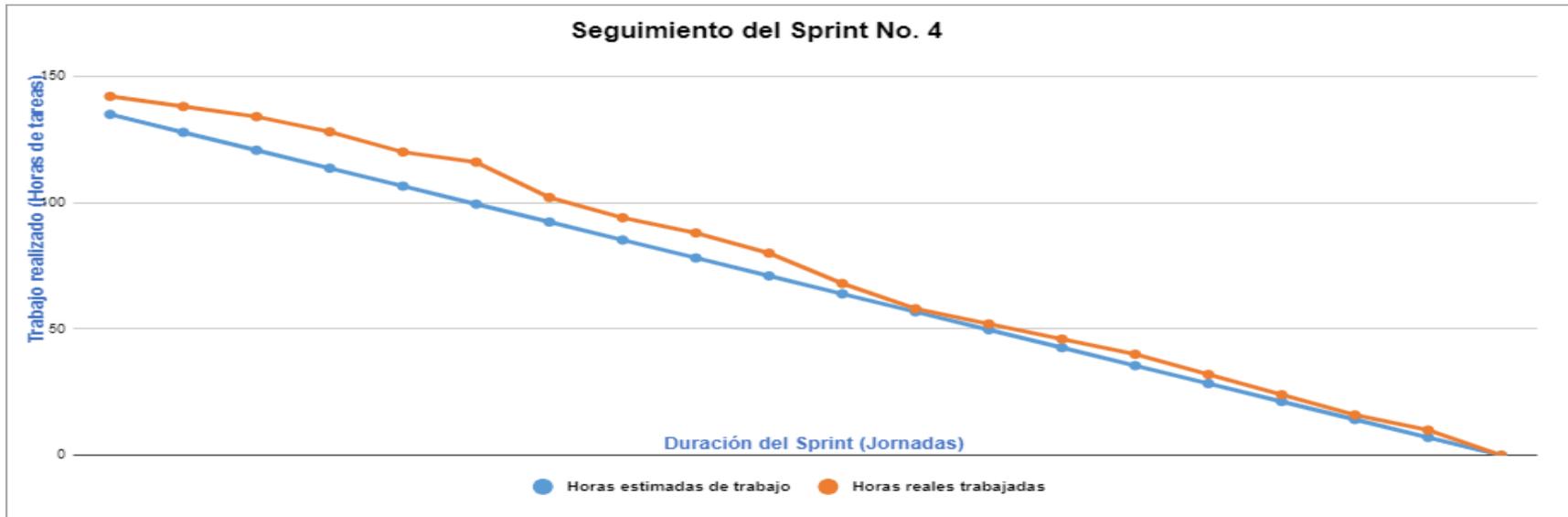
ID	REQUERIMIENTO	RESPONSABLE	EST. ESFUERZO	DÍAS DEL SPRINT																	HOR. EFECTIVAS			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18	19	20
PS 03- 2	Tarea 1	Jairo A.	2		2																			2
	Tarea 2	Sindy T.	4	2	2																			4
	Tarea 3	Jairo A.	6			4	2																	6
	Tarea 4	Sindy T.	2				2																	2
PS 03- 3	Tarea 1	Jairo A.	4					4																4
	Tarea 2	Sindy T.	4				2	2																4
	Tarea 3	Jairo A.	8					2	4	4														10
	Tarea 4	Sindy T.	6								6													6
	Tarea 5	Jairo A.	4							4														4
PS 03- 4	Tarea 1	Jairo A.	4								4													4
	Tarea 2	Sindy T.	2									2												2
	Tarea 3	Sindy T.	4								4													4
	Tarea 4	Jairo A.	8									4	4											8
	Tarea 5	Jairo A.	6											6										6
	Tarea 6	Sindy T.	4										4											4
PS 04- 2	Tarea 1	Jairo A.	6											2	4									6
	Tarea 2	Sindy T.	4											4										4
	Tarea 3	Jairo A.	8												6	2								8
	Tarea 4	Jairo A.	6													4	2							6
	Tarea 5	Sindy T.	2														2							2
PS 04- 3	Tarea 1	Jairo A.	4														4							4
	Tarea 2	Sindy T.	4													2	2							4
	Tarea 3	Jairo A.	6															4	2					6
	Tarea 4	Sindy T.	4															4						4
	Tarea 5	Jairo A.	4																4					4
	Tarea 1	Jairo A.	4																			4		4

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 4																							
	Tarea 2	Sindy T.	2																		2	2	
PS	Tarea 3	Jairo A.	4																		2	2	4
04-4	Tarea 4	Jairo A.	6																		2	4	6
	Tarea 5	Jairo A.	6																				6
	Tarea 6	Sindy T.	4																				4
																							<b>144</b>
<b>HORAS ESTIMADAS (IDEALES)</b>			<b>142</b>	13	12	12	11	10	99	92	85	78	7	63	56	49	42	35	28	21	14	7	0
<b>HORAS REALES RESTANTES</b>			<b>144</b>	4,9	7,8	0,7	3,6	6,5	,4	,3	,2	,1	1	,9	,8	,7	,6	,5	,4	,3	,2	1	0
				14	13	13	12	12	11	10			8	68	58	52	46	40	32	24	16	1	0
				2	8	4	8	0	6	2	94	88	0									0	

Fuente. Elaboración propia

**Figura 33**

*Burndown Chart Cuarto Sprint*



Fuente. Elaboracion propia

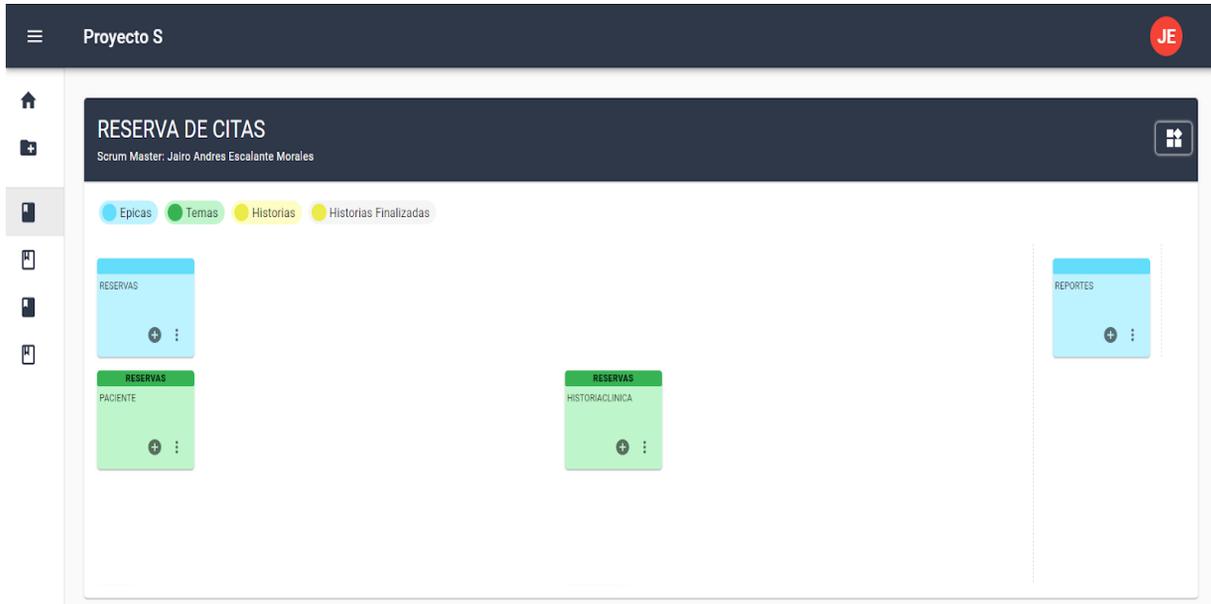
#### 4.3.4. Análisis del gráfico Burndown Chart cuarto sprint

En el cuarto sprint las tareas se cumplieron en 144 horas reales (Línea Naranja), mejorando en la cuarta etapa del sprint.

Aunque los primeros días del inicio del sprint hubo unos pequeños retrasos se alcanzó a entregar a tiempo las actividades tomando 2 horas extras para finalizar por completo.

**Figura 34**

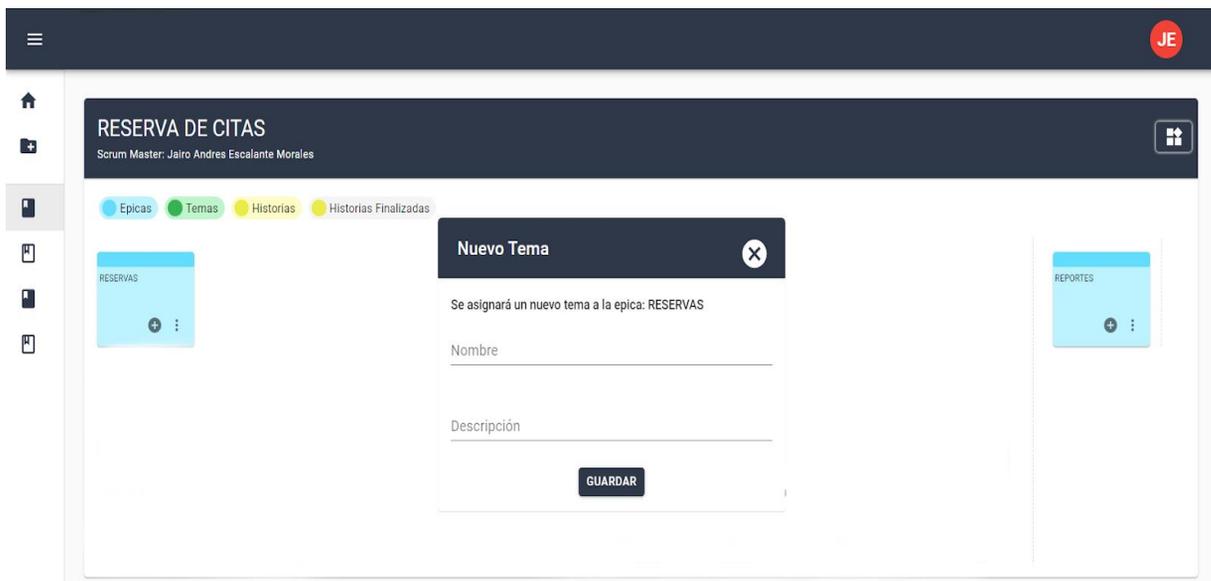
*ID de la historia PS03-2 (Quiero consultar un tema).*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Figura 35**

*ID de la historia PS03-3 (Quiero actualizar un tema).*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Figura 36**

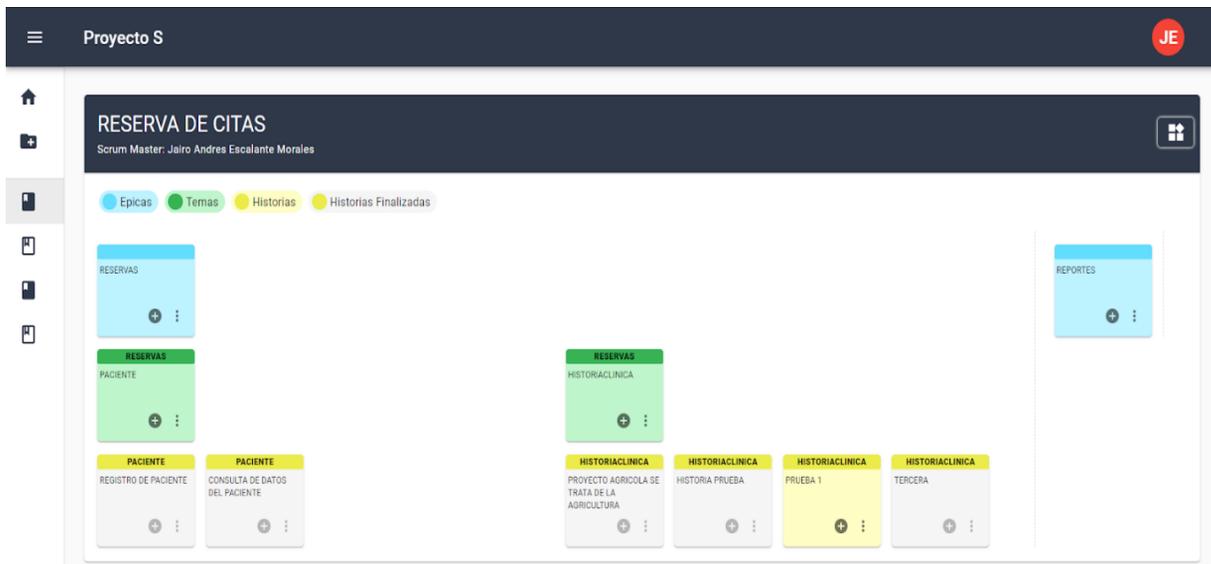
*ID de la historia PS03-4 (Quiero deshabilitar un tema).*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Figura 37**

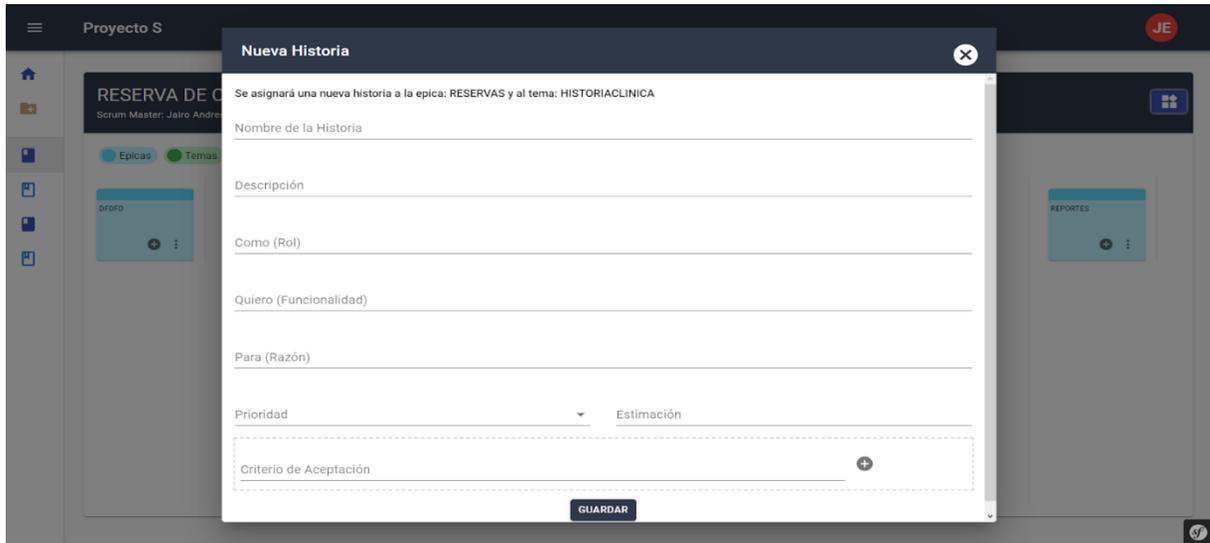
*ID de la historia PS04-2 (Quiero consultar una historia).*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Figura 38**

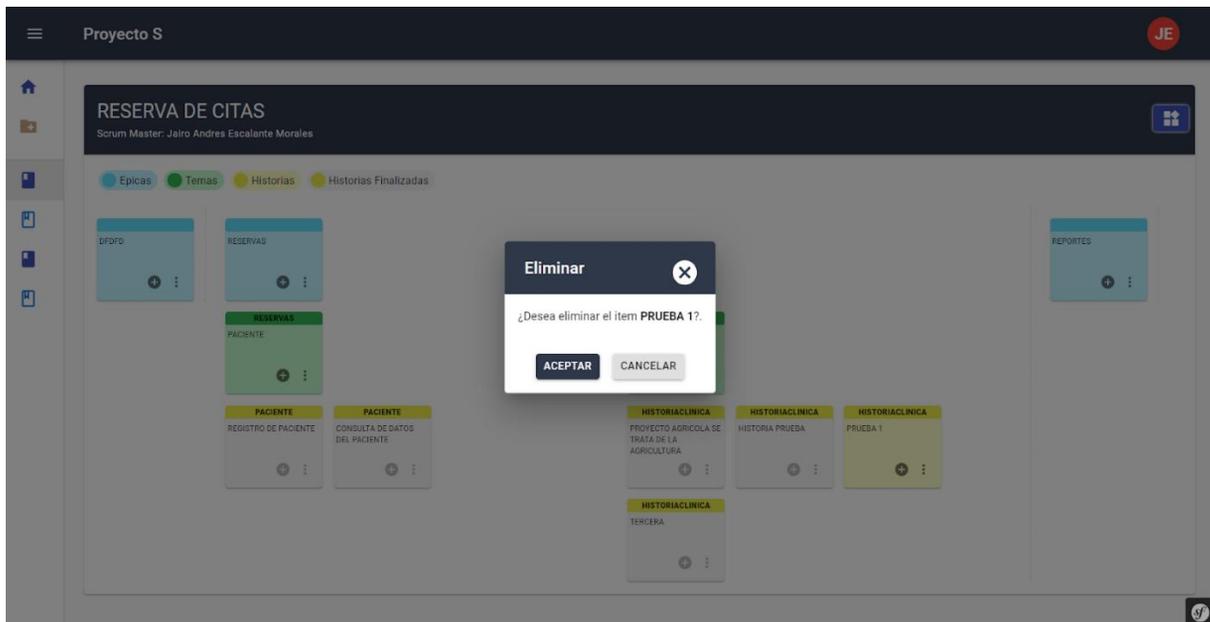
*ID de la historia PS04-3 (Quiero actualizar una historia).*



*Fuente. Elaboración Propia*

### **Figura 39**

*ID de la historia PS04-4 (Quiero deshabilitar una historia).*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Tabla 17**

*Quinto Sprint Backlog*

<b>SPRINT BACKLOG</b>									
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>									
<b>Historia</b>	<b>Ítem</b>	<b>Tarea (Descripción)</b>	<b>Fecha inicial</b>	<b>Fecha final</b>	<b>Tiempo total estimado (Horas)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Prioridad (1-10)</b>	<b>Metas ó condición de aprobación del Sprint (Valor funcional del producto)</b>	<b>Aprobado</b>
<b>PS05-1</b>	1	Creación de la tabla sprint	15/6/2022	15/6/2022	2	Sindy T.	2	1. Pruebas de unidad ejecutadas. 2. Usabilidad del producto verificada. 3. corrección de problemas ocurridos. 4. Pruebas de integración ejecutadas. 5. Errores encontrados corregidos. 6. Demostración satisfactoria a los stakeholders. 7. Aprobación por parte del Product Owner	Sí
	2	Conexión con la base de datos	16/6/2022	16/6/2022	2	Jairo A.	3		
	3	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	16/6/2022	16/6/2022	4	Jairo A.	4		
	4	Diseñar el formulario con los datos de las historias para el sprint	3/7/2022	3/7/2022	8	Jairo A.	1		
	5	Crear el procedimiento de base de datos para asignar las historias al sprint.	4/7/2022	4/7/2022	6	Jairo A.	5		
	6	Validación de datos	5/7/2022	5/7/2022	4	Sindy T.	7		
	7	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	5/7/2022	5/7/2022	4	Jairo A.	6		
<b>PS05-2</b>	1	Creación de la tabla tarea	6/7/2022	6/7/2022	6	Sindy T.	3		Sí
	2	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	7/7/2022	7/7/2022	4	Jairo A.	4		
	3	Crear el procedimiento de base de datos para insertar las tareas.	7/7/2022	8/7/2022	6	Jairo A.	5		
	4	Diseño del formulario de ingreso de las tareas.	8/7/2022	11/7/2022	6	Jairo A.	1		
	5	Definición de fuentes, colores, botones, iconos.	11/7/2022	11/7/2022	2	Sindy T.	2		

---

**SPRINT BACKLOG**

---

	6	validación de las tareas asignadas a las historias y sprint.	11/7/2022	12/7/2022	8	Sindy T.	6	
	7	validación de los datos ingresados.	12/7/2022	12/7/2022	4	Jairo A.	7	
	8	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	13/7/2022	13/7/2022	4	Jairo A.	8	
	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	13/7/2022	14/7/2022	4	Sindy T.	2	
	2	Diseñar el formulario con los datos de las tareas	14/7/2022	15/7/2022	8	Jairo A.	1	
<b>PS05-3</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para consultar las tareas.	15/7/2022	18/7/2022	4	Jairo A.	3	Sí
	4	Validación de los datos de salida.	18/7/2022	18/7/2022	4	Jairo A.	4	
	5	Verificar en la base de datos la información consultada.	18/7/2022	18/7/2022	2	Sindy T.	5	
	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	19/7/2022	19/7/2022	4	Jairo A.	2	
	2	Diseñar el formulario de actualización de los datos de una tarea.	19/7/2022	20/7/2022	6	Sindy T.	1	
<b>PS05-4</b>	3	Crear el procedimiento de base de datos para insertar los datos a modificar de la tarea.	20/7/2022	21/7/2022	6	Jairo A.	3	Sí
	4	Validación de los datos de entrada.	21/7/2022	21/7/2022	4	Jairo A.	5	
	5	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	22/7/2022	22/7/2022	2	Sindy T.	4	

---

<b>SPRINT BACKLOG</b>							
<b>PS05-5</b>	1	Crear los controladores, repositorios, entidades y secuencias.	22/7/2022	22/7/2022	6	Jairo A.	3
	2	Diseñar una alerta de confirmación de la tarea a deshabilitar	25/7/2022	25/7/2022	2	Sindy T.	2
	3	Crear el procedimiento de base de datos para deshabilitar una tarea creada.	25/7/2022	25/7/2022	6	Jairo A.	4
	4	Diseñar la opción de deshabilitar una tarea en el proyecto.	26/7/2022	26/7/2022	2	Jairo A.	1
	5	Validación de los datos al deshabilitar la tarea.	26/7/2022	26/7/2022	4	Sindy T.	5
	6	Generación de la alerta salida en la validación de los datos.	26/7/2022	27/7/2022	2	Jairo A.	6
<b>PS05-6</b>	1	Diseñar la consulta de los datos requeridos para finalizar un sprint.	27/7/2022	27/7/2022	6	Sindy T.	2
	2	Crear el procedimiento de base de datos para finalizar tareas asignadas a las historias del sprint.	28/7/2022	28/7/2022	6	Jairo A.	3
	3	Diseñar el botón de finalizar un sprint en un proyecto.	29/7/2022	29/7/2022	2	Sindy T.	1
	4	Validación de datos	29/7/2022	29/7/2022	4	Jairo A.	4
	5	Generación de alertas de salida en la validación de los datos	30/7/2022	30/7/2022	2	Jairo A.	5
<b>Horas</b>					<b>156</b>		

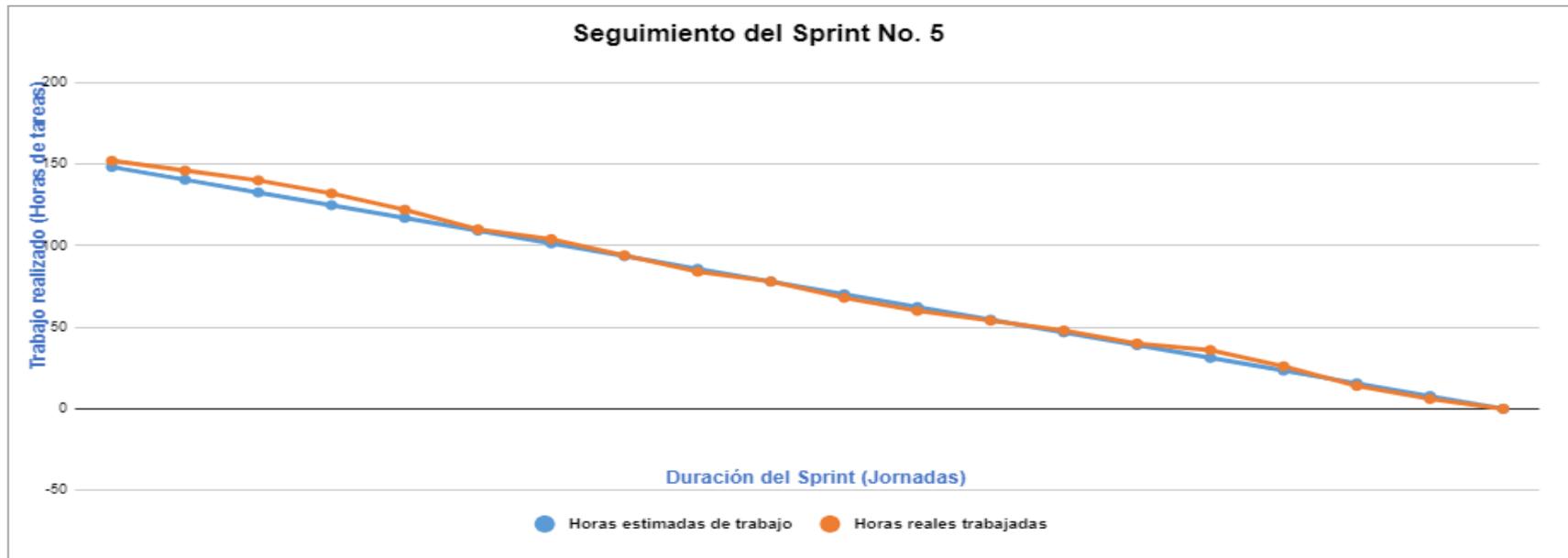
Fuente. Elaboración propia

**Tabla 18**

*Seguimiento del Quinto Sprint*

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 5																									
ID	REQUERIMIENTO	RESPONSABLE	EST. ESFUERZO	DÍAS DEL SPRINT																		HOR. EFECTIVAS			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	
PS 05- 1	Tarea 1	Sindy T.	2	2																				2	
	Tarea 2	Jairo A.	2		2																			2	
	Tarea 3	Jairo A.	4		2	2																		4	
	Tarea 4	Jairo A.	8	6	2																			8	
	Tarea 5	Jairo A.	6			4	2																	6	
	Tarea 6	Sindy T.	4				2	2																4	
	Tarea 7	Jairo A.	4			4																		4	
PS 05- 2	Tarea 1	Sindy T.	6						6															6	
	Tarea 2	Jairo A.	4						4															4	
	Tarea 3	Jairo A.	6						2	4														6	
	Tarea 4	Jairo A.	6					6																6	
	Tarea 5	Sindy T.	2					2																2	
	Tarea 6	Sindy T.	8							2	6													8	
	Tarea 7	Jairo A.	4								4													4	
	Tarea 8	Jairo A.	4									4												4	
PS 05- 3	Tarea 1	Sindy T.	4									2	2											4	
	Tarea 2	Jairo A.	8									4	4											8	
	Tarea 3	Jairo A.	4											6										6	
	Tarea 4	Jairo A.	4											2	2									4	
	Tarea 5	Sindy T.	2											2										2	
PS 05- 4	Tarea 1	Jairo A.	4												2	2								4	
	Tarea 2	Sindy T.	6												4	2								6	
	Tarea 3	Jairo A.	6													2	4							6	





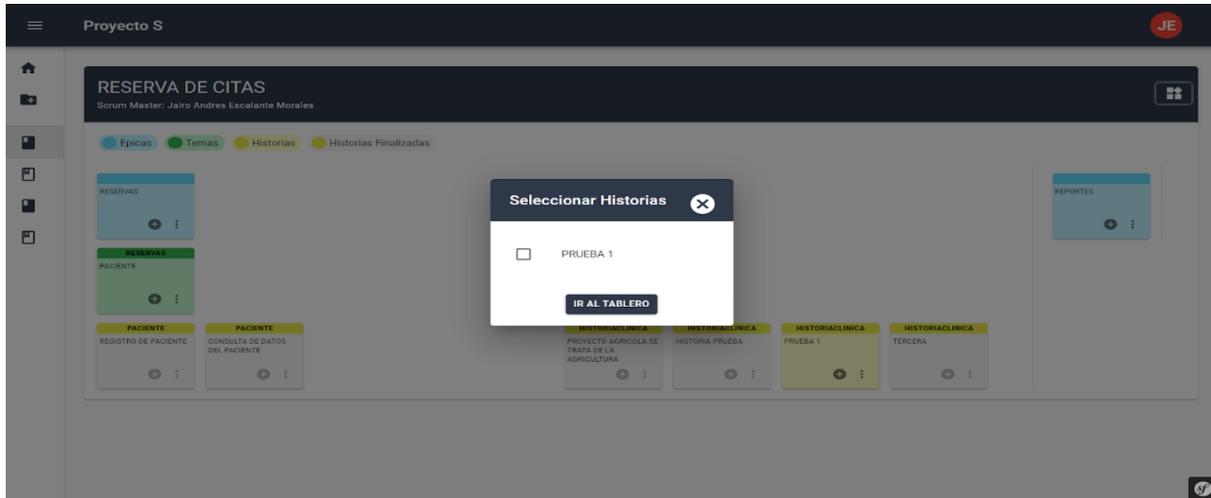
Fuente. Elaboracion propia

#### 4.3.5. Análisis del gráfico Burndown quinto sprint

Para el quinto y último sprint la estimación de las tareas asignadas fue de 156 horas estimas (Línea Azul), realizando las tareas de acuerdo al tiempo dado a cada una de ellas, necesitando 160 horas reales (Línea Naranja), es decir 4 horas más para cumplir con el objetivo.

## Figura 41

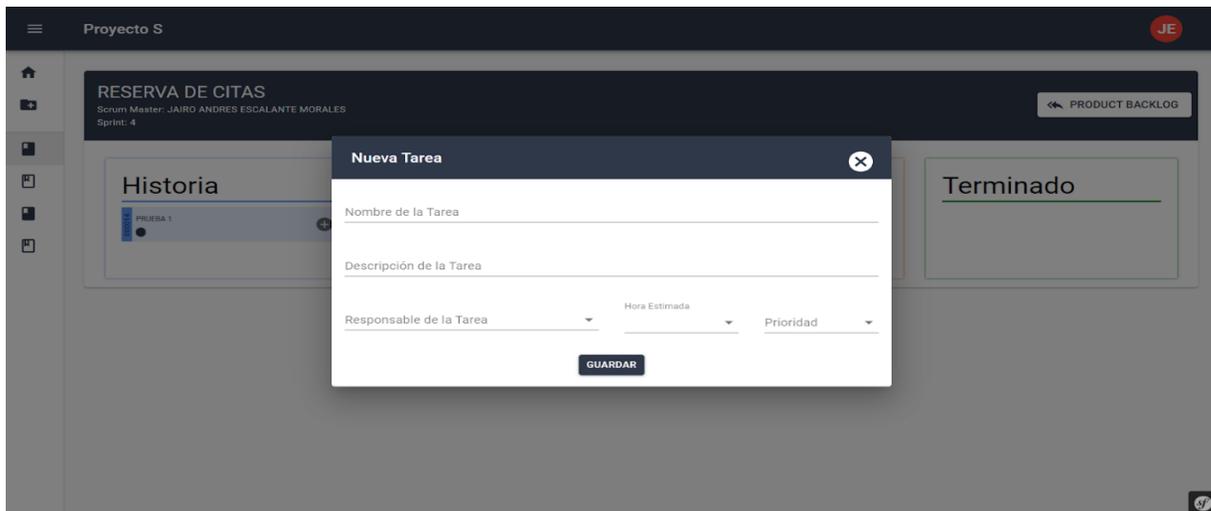
ID de la historia PS05-1 (Quiero inicializar un sprint).



Fuente. Elaboración Propia

## Figura 42

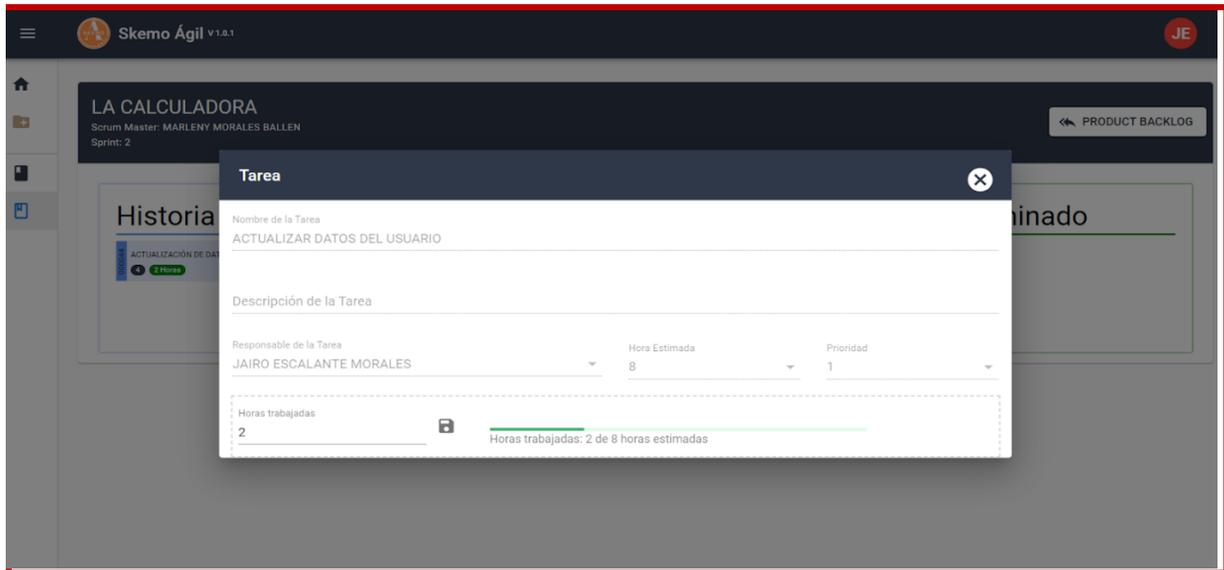
ID de la historia PS05-2 (Quiero registrar una tarea en el scrum board).



Fuente. Elaboración Propia

## Figura 43

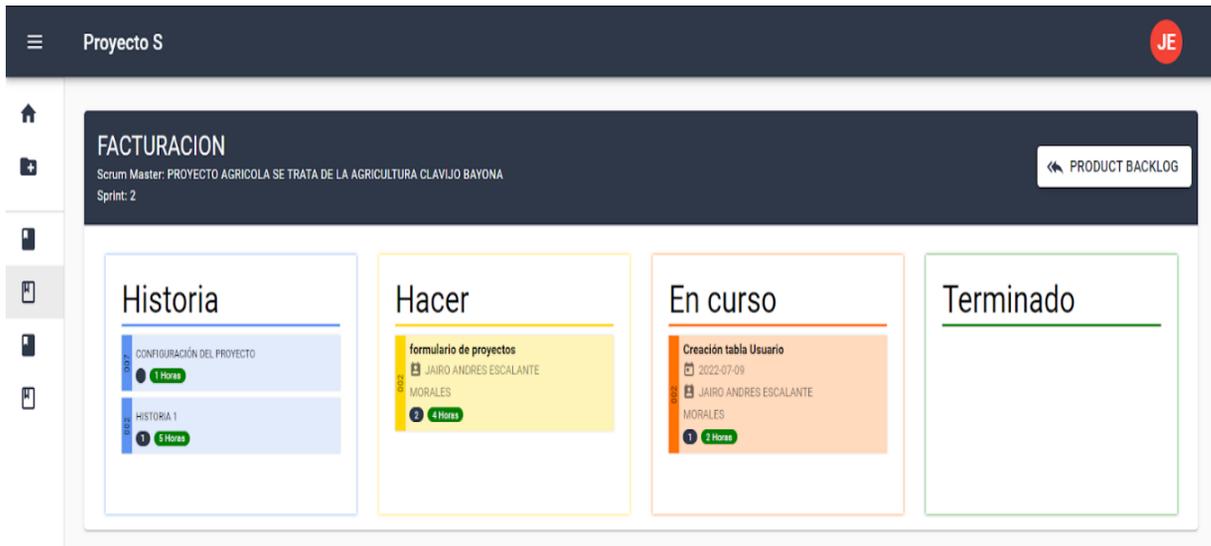
ID de la historia PS05-4 (Quiero actualizar una tarea en el scrum board y Actualización de requerimiento).



*Fuente. Elaboración Propia*

#### **Figura 44**

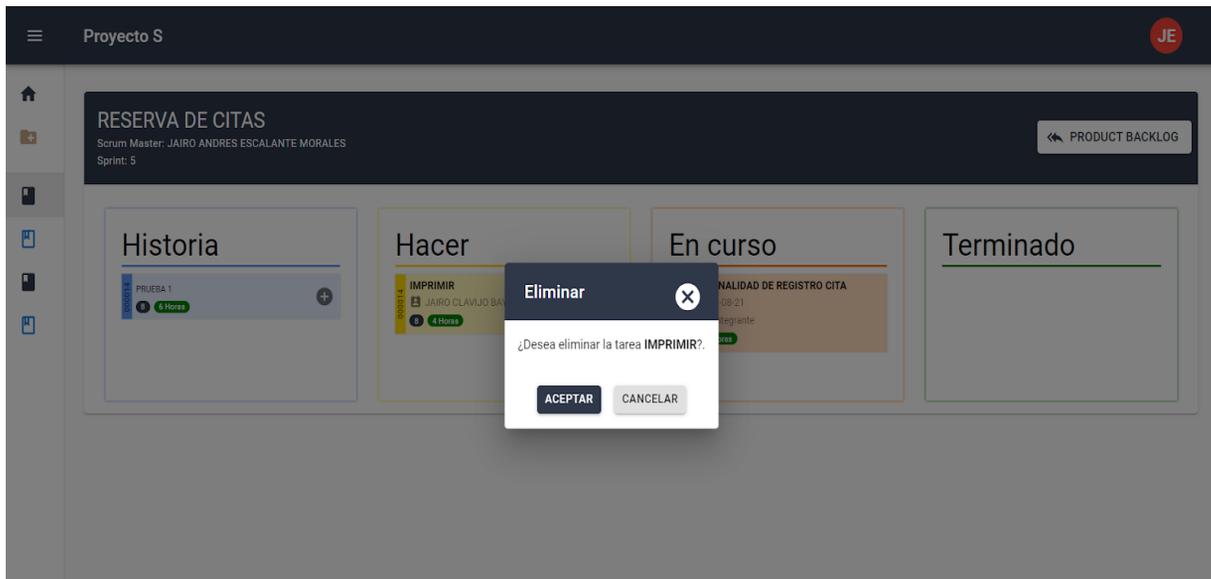
*ID de la historia PS05-3 (Quiero consultar una tarea en el scrum board).*



*Fuente. Elaboración Propia*

#### **Figura 45**

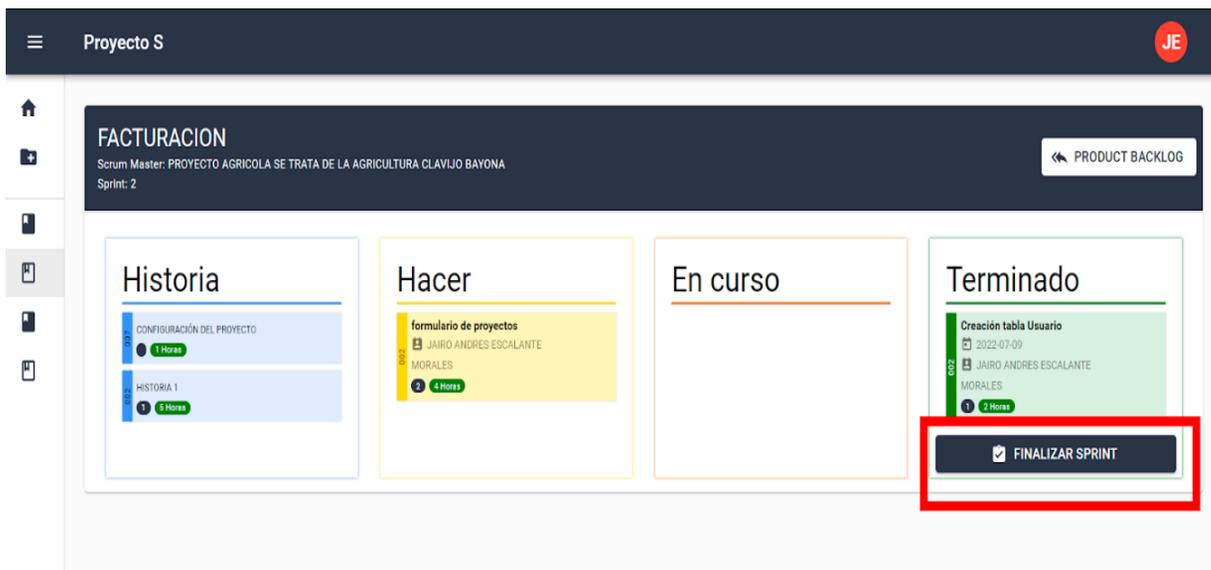
*ID de la historia PS05-5 (Quiero deshabilitar tareas en el scrum board).*



Fuente. Elaboración Propia

### Figura 46

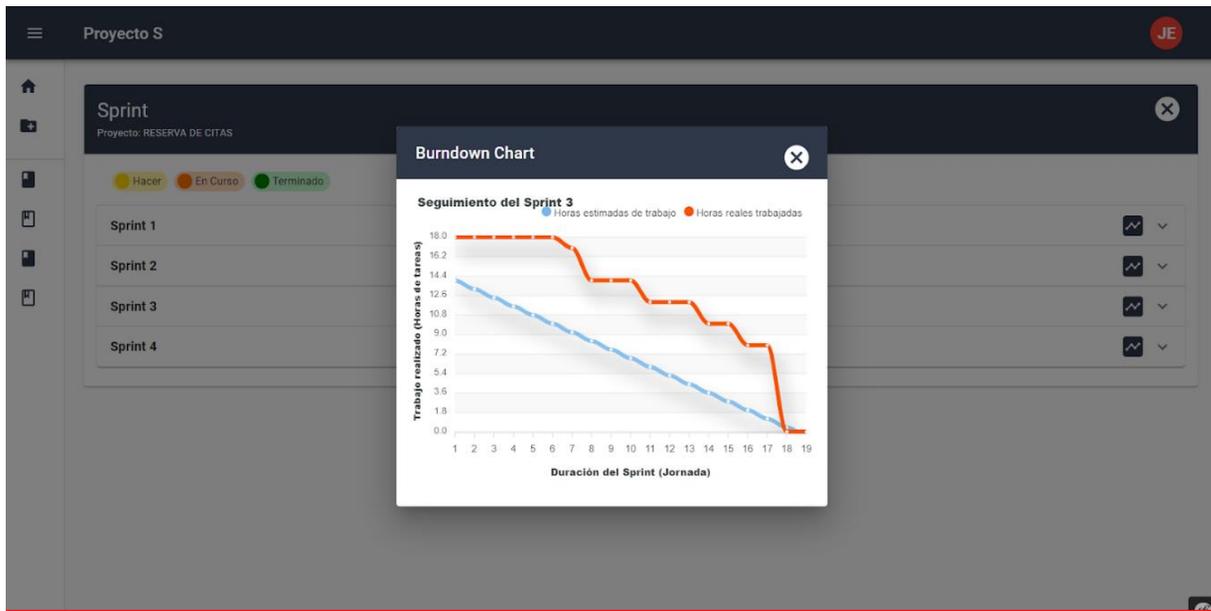
ID de la historia PS05-6 (Quiero finalizar un sprint).



Fuente. Elaboración Propia

### Figura 47

ID de la historia PS05-6 (Quiero visualizar el gráfico Burndown chart).



Fuente. *Elaboración Propia*

Luego de finalizar los requerimientos planteados en el proyecto, se solicitaron dos nuevos requerimientos por medio de unos formatos diseñados para este proyecto (Ver Apéndice 3). El cual permite crear, actualizar o eliminar historia de usuario

La primera solicitud fue una asignación de historia de usuario. El cual fue un gráfico de seguimiento del proyecto para analizar el rendimiento del equipo de trabajo en un sprint.

A continuación, se asigna la evidencia de la solicitud y la respuesta del el Scrum Master de dicho requerimiento.

## **Figura 48**

*Formato de Cambios*

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM  
PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

SOLICITUD DE CAMBIO EN LOS REQUERIMIENTOS

Fecha de solicitud: 16/08/2022

Solicitante: Gestor de proyectos académicos

No. Historia de Usuario: Por asignar

Describe el (los) elemento (s) de la Historia de usuario que desea modificar:

Descripción del requerimiento: Creación de un gráfico de seguimiento del proyecto para analizar el rendimiento del equipo de trabajo.

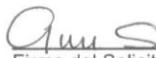
Como: Scrum Master y Administrador del sistema

Quiero: Visualizar el gráfico del Burndown

Para: Hacer seguimiento del trabajo realizado por el equipo.

Criterios de Aceptación: 1. Se debe generar un gráfico por Sprint.  
2. El gráfico debe mostrar el No. sprint, convenciones sobre horas estimadas y reales, el trabajo realizado en horas y la duración del sprint en días o jornadas. 3. La línea que representa el trabajo ideal y el real, debe tener un color distinto.

Justificación: Este gráfico permitirá monitorear el desempeño del equipo para que se puedan tomar correctivos oportunamente.

  
Firma del Solicitante.

Fuente. Elaboración Propia

**Figura 49**

*Aprobación / Rechazo solicitud de requerimientos*

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM  
PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

APROBACIÓN / RECHAZO DE SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS

H.U.

Fecha de respuesta: 20/08/2022

Solicitud No. 0001

Responsable: Scrum Master

De acuerdo con su solicitud de:

Creación       Actualización       Eliminación

Ha sido:      Aprobada       Rechazada

Justificación: Ha sido aprobada la solicitud debido a la necesidad  
de incorporar un mecanismo a través de una herramienta  
visual que permita hacer seguimiento a los proyectos por  
cada Sprint.

Jeremy Cardenas  
Firma del responsable.

Fuente. Elaboración Propia

La segunda solicitud fue un requerimiento de actualización para la historia PS05-4. En donde se sugiere agregar a la H.U es: actualizar tareas en el Scrum Board un criterio de aceptación. En donde se visualice el número de horas trabajadas y una barra de progreso.

A continuación, se anexa evidencia de solicitud y respuesta por parte del Scrum Master del segundo requerimiento.

## Figura 50

### Solicitud de Cambios en los Requerimientos

Solicitud N°: 0003

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**SOLICITUD DE CAMBIO EN LOS REQUERIMIENTOS**

Fecha de solicitud: 24/08/2022

Solicitante: Gestor de proyectos académicos

No. Historia de Usuario: PS05-4

Describe el (los) elemento (s) de la Historia de usuario que desea modificar:

Descripción del requerimiento: Se sugiere agregar a la H.U: Actualizar tareas en el Scrum Board un criterio de aceptación como el que se describe a continuación:

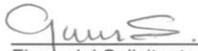
Como: Administrador del sistema, Scrum Master y Lider del proyecto

Quiero: Actualizar tareas en el Scrum Board

Para: Modificar la información de una tarea seleccionada.

Criterios de Aceptación: El formulario de visualización de la tarea mostrará una sección con el No. horas trabajadas y una barra de progreso que indique la misma información y las horas estimadas restantes.

Justificación: Es necesaria esta información para facilitar el seguimiento al tiempo estimado de las tareas de cada uno de los miembros del equipo.

  
Firma del Solicitante.

Fuente. Elaboración Propia



**Figura 51**

*Aprobación / Rechazo de Solicitud*

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM  
PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**APROBACIÓN / RECHAZO DE SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS**

H.U.

Fecha de respuesta: 27/08/2022

Solicitud No. 0003

Responsable: Scrum Master

De acuerdo con su solicitud de:

Creación       Actualización       Eliminación

Ha sido:    Aprobada                       Rechazada

Justificación: Es necesario incorporar este criterio de aceptación para que el seguimiento de las tareas de cada miembro del equipo Scrum, se haga de forma que facilite la medición del desempeño y se puedan tomar decisiones oportunamente.

Loreiny Caroleñas  
Firma del responsable.

Fuente. Elaboración Propia

Luego de aceptar y aprobar los cambios de requerimientos de las historias de usuario en el Product Backlog, fue necesario re-priorizar y reestimar las historias relacionadas a ellas.

A continuación, se anexa el fragmento del Product Backlog con las dos solicitudes de cambio en el proyecto.

**Tabla 19**

*Primera solicitud de cambio*

<b>PS05-4</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero actualizar tareas en el Scrum Board	Para hacer seguimiento del trabajo realizado por el equipo.	El sistema permitirá modificar una tarea seleccionada: Nombre de la tarea, usuario asignado, prioridad, horas estimadas y fecha El sistema debe validar los campos requeridos al modificar una tarea El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de la tarea actualizada. Se podrá modificar la información de la tarea, siempre y cuando no haya pasado a la columna "En curso". El sistema mostrara una barra de progreso que indica las horas trabajadas y las horas restantes.	<b>27</b>	<b>3</b>
---------------	---	--	---	---	-----------	----------

*Fuente.* Elaboración propia

**Tabla 20**

*Segunda solicitud de cambio*

<b>PS05-7</b>	Como Administrador del Sistema, Scrum Master y líder.	Quiero visualizar grafico Burndown	Para terminar un sprint en un proyecto en proceso.	*Se debe generar un gráfico por sprint.  *El grafico debe mostrar el número de sprint, convenciones sobre horas estimadas y reales, el trabajo realizado en horas y la duración del sprint en días o jornadas.  *La línea que representa el trabajo ideal y el real, debe tener un color distinto	<b>31</b>	<b>5</b>
---------------	---	------------------------------------	--	---	-----------	----------

*Fuente.* Elaboración propia

#### **4.4. Evaluación de la herramienta de software para medir su funcionalidad, a partir de un instrumento aplicado a docentes y estudiantes del área.**

Para dar cumplimiento al último objetivo del desarrollo de la aplicación web para la gestión de proyectos ágiles de software, se evaluó su funcionalidad por medio de una encuesta aplicada a los usuarios registrados en la plataforma. Para llevar a cabo el proceso de registro y utilización del sistema se realizó una capacitación con la directora del proyecto y los estudiantes que cursaron las materias de: análisis y diseño de sistemas, Ingeniería de software, Factibilidad y evaluación de proyectos. (Ver Apéndice 4)

Por medio de la url <https://skemo.ufpso.edu.co/> se accedió para realizar la socialización del mismo. De igual manera se colocó a prueba sus funciones para detectar algún tipo de error y posteriormente proceder a solucionar o mejorar si este era necesario.

Cabe destacar que los estudiantes que apenas se encuentra viendo las materias, ya están usando el aplicativo web Skemo para el desarrollo de sus proyectos en dichas materias.

##### ***4.4.1. Análisis de la información obtenida a partir del instrumento de evaluación aplicado***

El programa de Ingeniería de Sistemas cuenta con 486 estudiantes matriculados en el II semestre de 2022, de los cuales 86 estudiantes están cursando las materias de análisis y diseño de sistemas, Ingeniería de software, Factibilidad y evaluación de proyectos.

Para la aplicación de la encuesta donde se busca evaluar el funcionamiento del aplicativo se estimó una muestra de 29 estudiantes que hubieran aprobado las asignaturas mencionadas y fue respondida por 27 usuarios de manera virtual luego de ser capacitados al usar el aplicativo web Skemo.

## 1. ¿Qué tan agradable le resulta la interfaz del aplicativo Web?

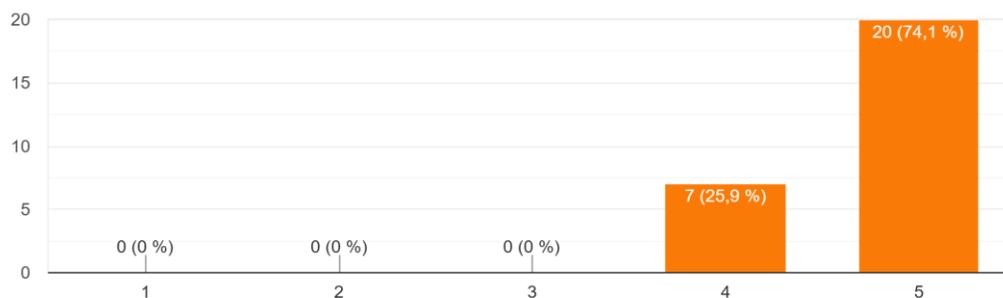
Los resultados obtenidos al preguntar sobre la interfaz del aplicativo web skemo con un 77.1% dijeron que es agradable la interfaz. Esto se debe a que el diseño es bastante sencillo, permitiendo que el usuario se sienta cómodo usándola.

### Figura 52

#### Resultado Primera pregunta

1. ¿Qué tan agradable le resulta la interfaz del aplicativo Web?

27 respuestas



Fuente. Elaboración Propia

## 2. ¿El aplicativo web es fácil de utilizar?

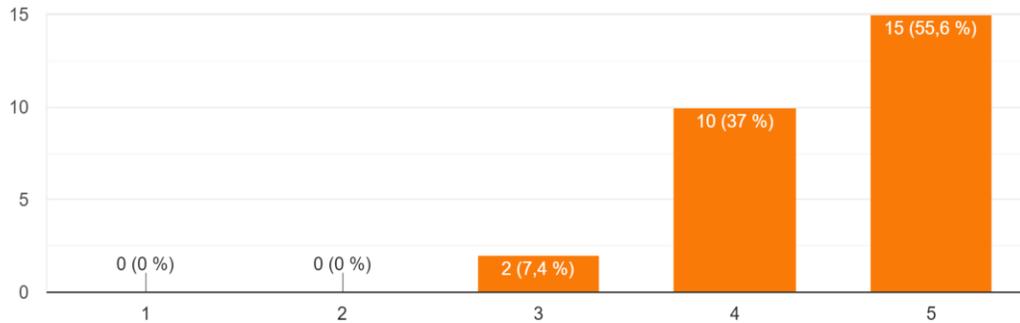
Como resultado obtenido en este punto podemos ver que más de la mitad de los encuestados es decir el 55.6% les resultó muy fácil de utilizar. seguido de un 37% con una calificación 4 de 5 que es bastante buena. dando a entender que se puede hacer aún más sencillo para el usuario usar el aplicativo web.

### Figura 53

#### Resultado Segunda pregunta

2. ¿El aplicativo web es fácil de utilizar?

27 respuestas



Fuente.

Elaboración Propia

3. ¿Cree que necesitaría soporte de un técnico para poder utilizar este aplicativo Web?

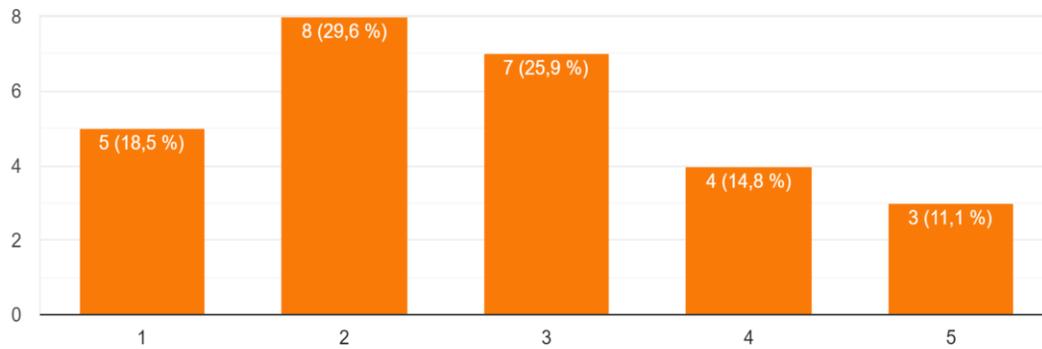
El 48.1% de los encuestados respondieron que necesitan soporte técnico para usar el aplicativo web y el 51.8% no requieren de soporte técnico. Esto se debe a que el sistema cuenta con ayudas como lo son los tooltip, un manual de usuario y los conocimientos previos adquiridos en la gestión de la metodología scrum.

### Figura 54

#### Resultado Tercera pregunta

3. ¿Cree que necesitaría soporte de un técnico para poder utilizar este aplicativo Web?

27 respuestas



*Fuente.* Elaboración Propia

4. ¿Las diferentes funciones del sistema se encuentran bien integradas?

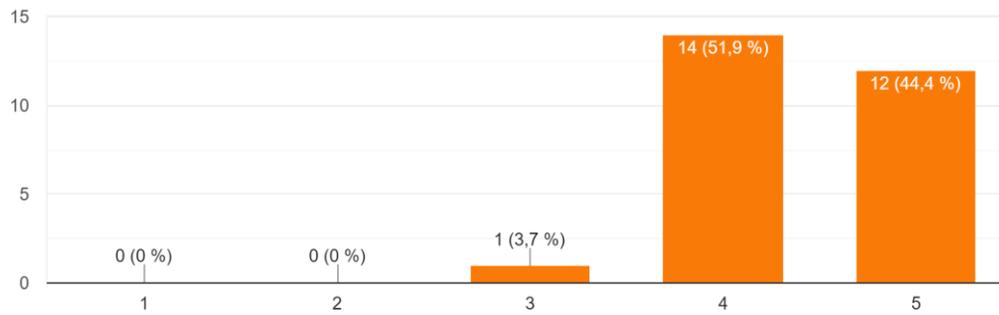
Los usuarios encuestados contestaron que el aplicativo web Skemo cuenta con las funciones correctamente integradas, ya que un 44.4% la calificaron con un 5 y un 51.9% la calificaron con un 4. Dando a entender que se planificó muy bien las funciones definidas en el proyecto.

### **Figura 55**

*Resultado Cuarta pregunta*

4. ¿Las diferentes funciones del sistema se encuentran bien integradas?

27 respuestas



*Fuente. Elaboración Propia*

5. ¿Las personas aprenderían a utilizar el aplicativo Web rápidamente?

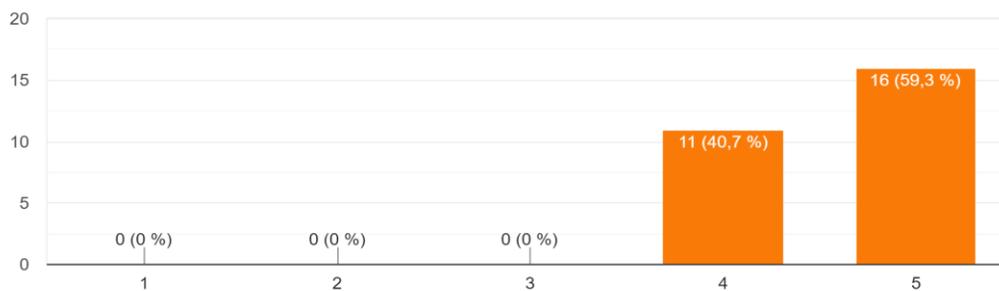
El resultado obtenido en esta pregunta se logra apreciar que un 59.3% dieron la calificación más alta que es 5 y un 40.7% calificaron con 4 es decir que cualquier usuario podrá usar este aplicativo web y aprender rápidamente sus funciones para poder gestionar sus proyectos.

**Figura 56**

*Resultado Quinta pregunta*

5. ¿Las personas aprenderían a utilizar el aplicativo Web rápidamente?

27 respuestas



Fuente. Elaboración Propia

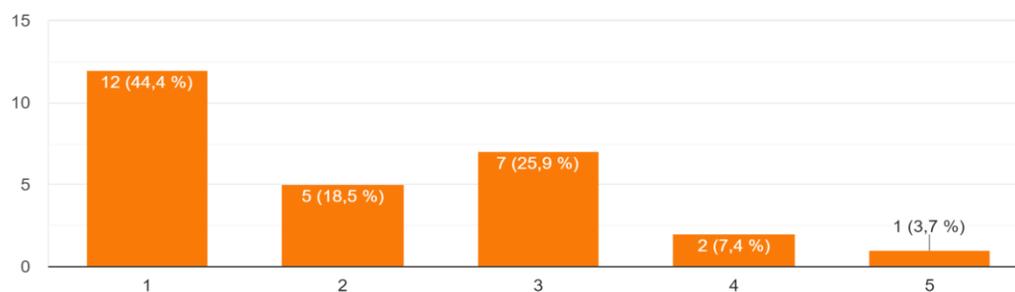
6. ¿Necesita aprender muchas otras cosas antes de poder utilizar correctamente el aplicativo web?

El 62.9% de los encuestados respondieron que se necesita tener conocimientos básicos en la metodología scrum para lograr utilizar el aplicativo web. Por otra parte, el 37% afirman que se debe conocer la metodología scrum para manejar el aplicativo.

### Figura 57

#### Resultado Sexta pregunta

6. ¿Necesita aprender muchas otras cosas antes de poder utilizar correctamente el aplicativo web?  
27 respuestas



Fuente. Elaboración Propia

7. ¿Cómo fue su experiencia al interactuar con el aplicativo Web y qué considera que se debe mejorar?

Las respuestas de los encuestados fueron muy variadas y positivas, destacando siempre aspecto como la facilidad, lo práctico e intuitivo al momento de navegar por las diferentes herramientas con la que cuenta el aplicativo web para gestionar de manera adecuada los proyectos ágiles. Por otra parte, algunos encuestados sugirieron mejoras al diseño de las interfaces y que se continuará trabajando en el proyecto Skemo.

## Figura 58

### *Resultado Séptima pregunta*

7. ¿Cómo fue su experiencia al interactuar con el aplicativo Web y qué considera que se debe mejorar?

27 respuestas

Me gusto, es muy fácil de usar, espero que lo sigan trabajando.

Me pareció muy útil y fácil de usar para el desarrollo de asignatura.

es un aplicativo muy practico y útil, me gustaria que se integraran algunas otras funciones para mejorar la experiencia

La experiencia fue muy agradable desde mi punto de vista, dado a que las funcionalidades del sistema en cuanto al manejo de la metodología de SCRUM, se encuentran muy bien desarrolladas. Ahora, en cuanto a las mejoras seria aplicarlas más que todo al ámbito de validaciones, ya que, como lo mencionaba anteriormente SCRUM, está muy bien representado por medio del aplicativo.

La experiencia fue buena, el aplicativo es de fácil uso y una mejora a realizar es que al momento de realizar la asignación de un usuario con un rol saliera un espacio para buscar de una forma más rápida

La experiencia fue buena, ya que el software ofrece las herramientas para trabajar con la metodología a la que está orientado.

*Fuente. Elaboración Propia*

## Figura 59

### *Resultado Séptima pregunta*

Fue una experiencia agradable ya que la interfaz es muy amigable con los usuarios
Aplicativo muy comodo de usar, solo una sugerencia a la hora de llenar los datos. Evitar que la información agregada en los campos del formulario para la creación de in item se pierda a la hora de dar click fuera del formulario.
Fue muy interesante, es una manera de llevar un mejor orden frente a proyectos en la universidad y dentro de la plataforma se puede mejorar la comunicación que se tiene como alertas, avisos, si se tienen cambios en el avance, con los colores que más adelante tengan relación con la empresa o institución.
está muy buena la propuesta, ayuda bastante en cuanto el desarrollo de la clase que tiene que ver con el tema de scrum
El sistema es muy práctico e intuitivo, para mejorar opino que debería ponerse filtrar las tareas por el estado en que encuentran, abiertas, cerradas o en proceso
La experiencia fue muy buena, nos ayudó a organizar de una mejor manera el desarrollo del proyecto
Excelente, ya que facilita la realización de la documentación de proyectos

*Fuente.* Elaboración Propia

## **Figura 60**

### *Resultado Séptima pregunta*

Es muy fácil de utilizar pero sigan trabajando para que sea más intuitiva
Me gusto el aplicativo y es muy fácil de usar
Fue excelente la experiencia
fue una experiencia muy practica y creo que no se debe mejorar nada
Skemo Agil es una muy buena herramienta, facil de usar y muy interactiva para el Usuario final.
Es muy agradable y fácil de utilizar, aunque le pueden realizar algunas mejoras
Mi experiencia de interacción como usuario es amigable, de fácil uso. Es un aplicativo que puede generar muy buenos resultados al continuar su desarrollo.
Es una aplicación bastante intuitiva. Tiene las funciones necesarias para gestionar de manera adecuada proyectos ágiles.

*Fuente.* Elaboración Propia

## Conclusiones

El uso de la metodología Scrum permitió que el proyecto se realizará de una manera eficiente al implementarla, ya que este permitió organizar al equipo scrum y cada etapa del proyecto desde el inicio. además, teniendo claro los requisitos y especificaciones del proyecto desde el mapeo, product backlog inicial y refinado haciendo que este genera una mayor eficiencia y confianza en el desarrollo.

Por otra parte, a lo largo del proyecto se estudió la metodología Scrum para el desarrollo del aplicativo Web Skemo logrando identificar cuáles son las funcionalidades principales que se necesitaban sistematizar, entre ellas tenemos: gestión de registro de proyectos, asignación de miembros a los proyectos, gestión de épicas, gestión de historias de usuario, gestión del sprint backlog, gestión del task board, gestión de la información de los miembros de cada uno de los equipos de proyecto y no menos importante un diseño simple para el uso de la herramienta.

La implementación del aplicativo Web Skemo para la gestión de proyectos en las materias: Proyecto Integrador I, II y III, Análisis y diseño de sistemas, Ingeniería de software, Factibilidad y evaluación de proyectos, Contratación y administración de proyectos, Gestión de proyectos informáticos y Base de datos. permitiendo a los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña tener los proyectos organizados y disponibles en la web con la información detallada y sincronizada con el equipo de trabajo. Además, la herramienta genera un impacto positivo en el proceso de formación ya que motiva el trabajo en equipo y se enfrenten a los desafíos del ámbito laboral (Visita a: Robinson Casadiegos Rueda – [www.casadiegos.co](http://www.casadiegos.co)).

El aplicativo Web Skemo se socializó con los estudiantes y la docente encargada del proyecto buscando detectar posibles errores en su desarrollo y proceder a corregirlos. Al finalizar se realizó una encuesta de satisfacción para medir el impacto, la experiencia y la opinión personal de cada usuario.

Por último, contando con el aplicativo web Skemo permite al docente desarrollar las clases de forma pedagógica para el proceso de enseñanza-aprendizaje y finalmente supervisar cada estudiante la evolución y desarrollo de sus proyectos, generando a su vez interés en el uso de las herramientas de gestión de proyectos ágiles.

### **Recomendaciones**

Se recomienda seguir utilizando el aplicativo Web Skemo como herramienta de apoyo de enseñanza y aprendizaje en el aula de clases en cada periodo académico en la carrera de ingeniería de sistemas, para así seguir incentivando el uso de este tipo de tecnologías y adaptarse a los nuevos cambios y retos del mercado laboral.

Se recomienda a los estudiantes usar el aplicativo web Skemo para el desarrollo de proyectos de clases o trabajos de grado como herramienta de apoyo y análisis del progreso del mismo.

También se hace necesario mantener actualizado e informar al correo electrónico asignado skemoagil@outlook.com, cualquier error, mejora o cambio para mantener siempre actualizado el aplicativo Web Skemo.

También se recomienda el uso del manual de usuario agregado al aplicativo Web Skemo en la opción de mi perfil y en el inicio de sesión, así como al encargado de socializar el uso de la herramienta en el aula de clase, brindando soporte para el buen funcionamiento del sistema.

## **Referencias**

1266, L. (2008). *Funcion publica*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34488>

Abellan, E. (05 de Marzo de 2020). *Wearemarketing*. Obtenido de <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

Admisiones. (2021). *UFPSO*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/admisiones>

Admisiones, R. y. (2 de Diciembre de 2021). *UFPSO*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/admisiones/Presentacion>

Alanoca, G. T. (25 de Abril de 2019). *Tein.tips*. Obtenido de <https://tein.tips/diferencias-entre-software-libre-vs-open-source/>

Alvarez, C. (26 de Octubre de 2020). *Repositorio UFPSO*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/handle/123456789/2320?show=full>

Alvarez, M. A. (Julio de 28 de 2020). *Desarrolloweb*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>

ALZATE, A. (2014). *AUDITORIA SISTEMA DE GESTION SEGURIDAD DE* . Obtenido de <D:/auditoria/0058M733.pdf>

Anonimo. (Julio de 2019). *EcuRed*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Administrador\\_de\\_Sistemas](https://www.ecured.cu/Administrador_de_Sistemas)

Arboleda, H. (Junio de 2013). Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.sibdigital.ufpso.edu.co/science/article/pii/S0123592313000077>

Barrera, A. (2020). *Nextu*. Obtenido de <https://www.nextu.com/blog/que-es-json/>

Campillo, A. (27 de Enero de 2020). *Drauta*. Obtenido de Desarrolloweb: <https://www.drauta.com/que-es-react-y-para-que-sirve>

Campos, F., Martínez , L., Merino, E., & Saldaña, P. (25 de Marzo de 2013). *Análisis y Diseño de Desarrollo de Software*. Obtenido de <http://isc-dps.blogspot.com/>

Colombia, C. d. (Diciembre de 2008). *Alcaldia de Bogota*. Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34488>

Colombia, C. d. (Diciembre de 2008). *Alta consejería distrital de las Tic*. Obtenido de

<https://tic.bogota.gov.co/node/137>

Colombia, C. d. (Julio de 2019). *Secretaria General*. Obtenido de

<https://secretariageneral.gov.co/transparencia/normatividad/normatividad/ley-1341-2009>

Cruz, A. (2019). *Desarrollo libre*. Obtenido de

<https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.X94qhdgzbIU>

Demera, R. (2 de Febrero de 2021). *Tribalyte Technologies*. Obtenido de

<https://tech.tribalyte.eu/blog-metodologias-tradicional-vs-agil>

Eastman, J. M., & Alban Holguin, C. (28 de Enero de 1982). *Defensoria*. Obtenido de

[https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013\\_html/Normas/Ley\\_23\\_1982.pdf](https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_23_1982.pdf)

Enformacion. (29 de enero de 2021). *Enformacion*. Obtenido de

<https://www.enformacion.es/origen-de-las-metodologias-agiles/>

Esteve, J. J. (s.f.). *Openaccess.uoc*. Obtenido de

[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/60688/1/Administraci%C3%B3n%20de%20sistemas%20GNU\\_Linux\\_M%C3%B3dulo1\\_Introducci%C3%B3n%20al%20sistema%20operativo%20GNU\\_Linux.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/60688/1/Administraci%C3%B3n%20de%20sistemas%20GNU_Linux_M%C3%B3dulo1_Introducci%C3%B3n%20al%20sistema%20operativo%20GNU_Linux.pdf)

Ferreño, E. (10 de Enero de 2020). *Elandroidelibre*. Obtenido de

<https://elandroidelibre.lespanol.com/2020/01/android-studio-que-es-y-para-que-se-utiliza.html>

- Galan, D. (11 de 03 de 2020). *Ifgeekthen*. Obtenido de <https://ifgeekthen.everis.com/es/que-es-angularjs-y-por-que-deberias-usarlo>
- Galiano, J. L. (Octubre de 2016). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/58575>
- Gamboa, J. P. (8 de Agosto de 2015). *Repositorio UFPSO*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/handle/123456789/1052>
- Garcia, C. C. (16 de Junio de 2020). *Openwebinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-wrike/>
- Garcia, M. (5 de Octubre de 2017). *Codingornot*. Obtenido de Juntadeandalucia: <https://codingornot.com/mvc-modelo-vista-controlador-que-es-y-para-que-sirve>
- Garcia, M. (18 de Junio de 2020). *It Tude*. Obtenido de <https://ittude.com.ar/b/scrum/que-es-el-increment-en-scrum/>
- Gil Vera, V. D., Gomes Da Silva, C. R., Gil Vera, J. C., & Teutsch, J. (Diciembre de 2018). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/127004>
- Guide, D. (30 de Enero de 2020). *Digital Guide Ionos*. Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/unix-el-sistema-operativo-que-cambio-la-informatica/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Hernández, G. (Abril de 2019). *Researchgate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/338019691\\_Scrum\\_y\\_Peopleware\\_elementos\\_clave\\_para\\_la\\_gestion\\_en\\_la\\_construccion\\_de\\_software](https://www.researchgate.net/publication/338019691_Scrum_y_Peopleware_elementos_clave_para_la_gestion_en_la_construccion_de_software)

Hernandez, R. (2014). *Sistes*. Obtenido de

<https://sites.google.com/site/51300008metodologia/reporte-del-capitulo-4>

hernandez, U. (2019 de Mayo de 2019). *Codigofacilito*. Obtenido de

<https://codigofacilito.com/articulos/flutter-multiplataforma>

Icontec. (22 de Marzo de 2006). *Intranet Bogotaturismo*. Obtenido de

<http://intranet.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/file/Norma.%20NTC-ISO-IEC%2027001.pdf>

IFB. (21 de Agosto de 2019). *Innovacion en formacion Profesional*. Obtenido de

<https://www.ifp.es/blog/que-es-unity-y-para-que-puedo-utilizarlo>

Istocks. (1 de Octubre de 2020). *Tecnoloco*. Obtenido de [https://tecnoloco.istocks.club/como-](https://tecnoloco.istocks.club/como-utilizar-mixamo-para-animar-modelos-3d-personalizados/2020-11-01/)

[utilizar-mixamo-para-animar-modelos-3d-personalizados/2020-11-01/](https://tecnoloco.istocks.club/como-utilizar-mixamo-para-animar-modelos-3d-personalizados/2020-11-01/)

Izquierdo, R. (05 de Junio de 2018). *Ehorus*. Obtenido de [https://ehorus.com/es/administrador-](https://ehorus.com/es/administrador-de-sistemas/)

[de-sistemas/](https://ehorus.com/es/administrador-de-sistemas/)

Jimenez, J. Z. (2013). *eLibro*. Obtenido de [https://elibro-](https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/43262?page=8)

[net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/43262?page=8](https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/43262?page=8)

Lasa, C., Alvarez, A., & De las Heras del dedo, R. (2017). *eLibro*. Obtenido de [https://elibro-](https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/122933?page=30)

[net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/122933?page=30](https://elibro-net.sibdigital.ufpso.edu.co/es/ereader/ufpso/122933?page=30)

Maida, E., & Pacienza, J. (diciembre de 2015). *Repositorio Universidad Catolica de Argentina* .

Obtenido de [https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-](https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf)  
[desarrollo-software.pdf](https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf)

martinez, L. (4 de Febrero de 2021). *Crehana*. Obtenido de

<https://www.crehana.com/co/blog/desarrollo-web/aplicacion-web-que-es/>

Mexico, H. (29 de Abril de 2020). *Hostgator*. Obtenido de [https://www.hostgator.mx/blog/que-](https://www.hostgator.mx/blog/que-es-dart-programacion/)

[es-dart-programacion/](https://www.hostgator.mx/blog/que-es-dart-programacion/)

Mimenza, O. C. (2020). *psicologia y mente*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>

Molina, C. (23 de Marzo de 2017). *Heliflycolombia*. Obtenido de <http://heliflycolombia.com/blog/que-es-el-ciclo-phva-su-importancia-e-impacto-en-las-organizaciones/>

Mompotes, L. (s.f.). *auditoria Sistemas de Gestion*.

Muente, G. (8 de Enero de 2020). *Rockcontent*. Obtenido de Arimetrics: <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>

Muradas, Y. (24 de Febrero de 2020). *Openwebinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-clarizen/>

Ocaña, U. F. (2022). *Universidad Francisco de Paula Santander*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/>

Pardo, C. (24 de julio de 2020). *El sistema operativo GNU*. Obtenido de <https://www.gnu.org/distros/free-distros.es.html>

Parra, F. (2014). *PROTOTIPO PARA LA AUDITORIA SISTEMA DE GESTION SEGURIDAD DE*. Obtenido de file:///D:/auditoria/0058M733.pdf

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (noviembre de 2021). *Definicion de Software*. Obtenido de <https://definicion.de/software/>

PÉREZ, H. S. (abril de 2016). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN RECORRIDO VIRTUAL*. Obtenido de file:///D:/proyectos%202/Proyecto.pdf

Regina. (10 de Octubre de 2018). *Agilmania*. Obtenido de <https://agilmania.com/que-es-jira/>

Republica, C. d. (31 de Diciembre de 2008). *Funcion Publica*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34488>

Saiz, J. (4 de Febrero de 2021). *Jorge Saiz*. Obtenido de <https://jorgesaiz.com/blog/monday-com/>

Santander, U. (21 de 12 de 2020). *Becas santander*. Obtenido de <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>

*Scrum Study*. (2017). Obtenido de <https://www.scrumstudy.com/>

significados.com. (19 de 05 de 2016). *significados* . Obtenido de <https://www.significados.com/iglesia/>

UFPSO, A. (2016). *UFPSO*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/>

Uriarte., J. M. (20 de Diciembre de 2019). *Caracteristticas.co*. Obtenido de <https://www.caracteristicas.co/unix/#ixzz6a0otHJJn>

Valencia, U. I. (31 de 08 de 2021). *VIU*. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/los-tipos-de-software-y-sus-diferencias-que-debemos-conocer>

Villan, V. R. (15 de Marzo de 2019). *iebschool.com*. Obtenido de [crocreativo.com: 15iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/](https://crocreativo.com/15iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/)

Villegas, & Hurtado. (2018).

[wikipedia.org](https://es.wikipedia.org/wiki/Inquisici%C3%B3n). (s.f.). *wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Inquisici%C3%B3n>

## **Apéndice**

### **Apéndice 1**

**a)**

Nombre asignatura:

8 respuestas

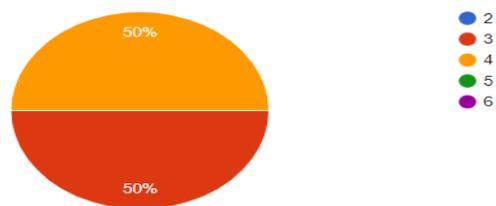
Proyectos II
Proyecto Integrador II
Factibilidad y evaluación de proyectos
Ingeniería de software
Bases de datos
Proyecto Integrador I
Análisis y diseño de sistemas
proyecto integrador II

*Fuente. Elaboración Propia*

**b)**

Intensidad horaria semanal:

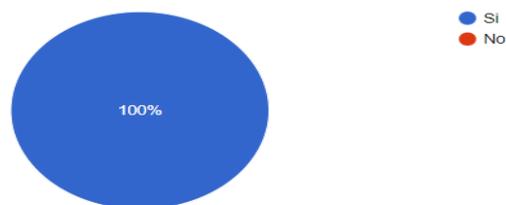
8 respuestas



---

1. ¿Como trabajo de la asignatura, se desarrolla algún proyecto por parte de los estudiantes?

8 respuestas



*Fuente. Elaboración Propia*

**c)**

Si la respuesta a la anterior pregunta es No, justifique de manera breve y presione el botón Enviar.

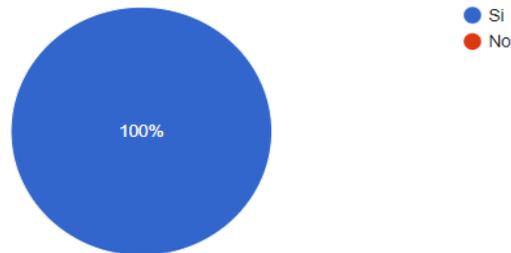
0 respuestas

Aún no hay respuestas para esta pregunta.

2. ¿Utiliza alguna metodología para orientar el desarrollo del proyecto?

 Copiar

8 respuestas



*Fuente.* Elaboración Propia

**d)**

Si la respuesta a la anterior pregunta es No, justifique de manera breve y presione el botón Enviar.

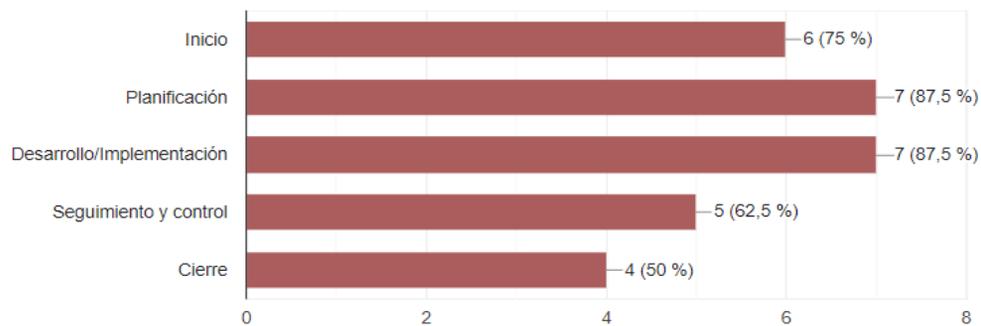
0 respuestas

Aún no hay respuestas para esta pregunta.

3. ¿Qué fases del proyecto se documentan (Documentos físicos o digitales)?

 Copiar

8 respuestas



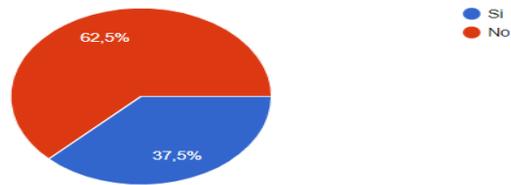
*Fuente.* Elaboración Propia

**e)**

4. ¿Utiliza alguna herramienta para gestionar los proyectos de la asignatura?

[Copiar](#)

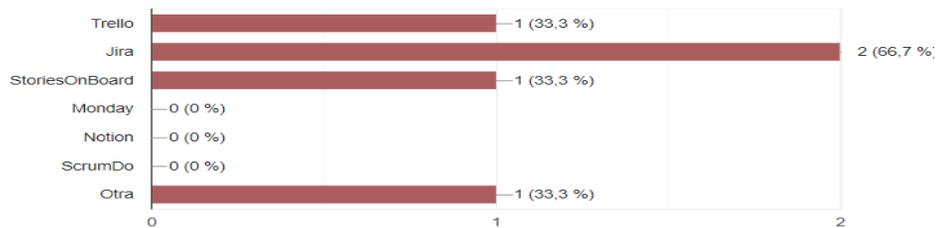
8 respuestas



5. Si la respuesta a la anterior pregunta es Sí, seleccione la(s) herramienta(s):

[Copiar](#)

3 respuestas



*Fuente. Elaboración Propia*

**f)**

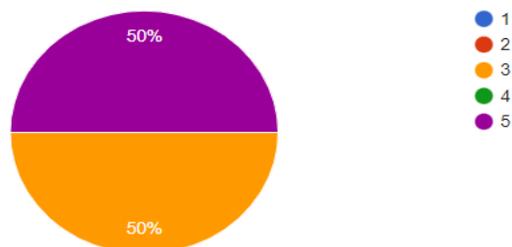
Si selecciona la opción Otra, escriba el nombre de la(s) herramienta(s) que utiliza

1 respuesta

Metodología de Marco lógico

6. De acuerdo con la herramienta seleccionada en la pregunta No. 5, califique su experiencia en términos de utilidad. Tenga en cuenta que 1 es la calificación más baja.

2 respuestas



*Fuente. Elaboración Propia*

- Capacitación del manejo del aplicativo web Skemo.

## Apéndice 2



## Apéndice 3

- Formatos de solicitud de cambio en los requerimientos de H.U y formatos de Aprobación / rechazo de solicitudes de H.U.
- a)

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM  
PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**SOLICITUD DE CAMBIO EN LOS REQUERIMIENTOS**

**Fecha de solicitud:**

**Solicitante:**

**No. Historia de Usuario:**

**Describe el (los) elemento (s) de la Historia de usuario que desea modificar:**

Descripción del requerimiento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Como: \_\_\_\_\_

Quiero: \_\_\_\_\_

Para: \_\_\_\_\_

Criterios de Aceptación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Justificación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Solicitante.

**b)**

Solicitud N°: 0004

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM  
PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**SOLICITUD DE ELIMINACION DE REQUERIMIENTOS**

Fecha de solicitud:

Solicitante:

No. Historia de Usuario:

Describe el (los) elemento (s) de la Historia de usuario que desea modificar:

Justificación: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Solicitante.

*Fuente. Elaboración Propia*

c)

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
ÁGILES DE SOFTWARE EN EL CONTEXTO DEL MARCO DE TRABAJO SCRUM  
PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD  
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**APROBACIÓN / RECHAZO DE SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS**

H.U.

Fecha de respuesta:

Solicitud N°:

Responsable:

De acuerdo con su solicitud de:

Modificación     Actualización     Eliminación

Ha sido:    Aprobada     Rechazada

Justificación: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del responsable.

*Fuente. Elaboración Propia*

## Apéndice 4

a)



*Fuente.* Elaboración Propia

b)



*Fuente.* Elaboración Propia

c)



*Fuente. Elaboración Propia*

**d)**



*Fuente. Elaboración Propia*