



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA
SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE SOFTWARE PARA LA EVALUACIÓN
DEL PLAN DE VUELO Y REGISTRO DEL PERSONAL MILITAR EN EL
SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL DEL CICTE**

AUTOR: VILLAMAR MORALES, PABLO ALEXANDER

DIRECTOR: ING. VILLACIS SILVA, CESAR JAVIER

SANGOLQUÍ

2019

CERTIFICADO DEL DIRECTOR



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **"DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE SOFTWARE PARA LA EVALUACIÓN DEL PLAN DE VUELO Y REGISTRO DEL PERSONAL MILITAR EN EL SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL DEL CICTE"** fue realizado por los señores: *Pablo Alexander Villamar Morales*, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 25 de enero de 2019

Ing. Cesar Javier Villacis Silva

C.C.: 1704892726

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *Pablo Alexander Villamar Morales*, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: ***“DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE SOFTWARE PARA LA EVALUACIÓN DEL PLAN DE VUELO Y REGISTRO DEL PERSONAL MILITAR EN EL SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL DEL CICTE”*** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz

Sangolquí, 28 de enero de 2019

Pablo Alexander Villamar Morales
C.C.: 1721712741
Telf: 0998208683

AUTORIZACIÓN



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

AUTORIZACIÓN

*Yo, **Pablo Alexander Villamar Morales**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: “**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA DE SOFTWARE PARA LA EVALUACIÓN DEL PLAN DE VUELO Y REGISTRO DEL PERSONAL MILITAR EN EL SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL DEL CICTE**” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.*

Sangolquí, 28 de enero de 2019

Pablo Alexander Villamar Morales
C.C.: 1721712741
Telf: 0998208683

DEDICATORIA

El siguiente trabajo de titulación se lo dedico principalmente a mis hijos Thiago y Miguel, que son mi motor diario de motivación alegría y dedicación, con cada uno de sus gestos me alientan continuamente a seguir superándome para poder formar en ellos la imagen de un padre responsable atento y cariñoso.

A mi esposa Stephanie por ser la compañera fiel, que ha estado a mi lado en todos momentos tanto buenos como malos, brindándome siempre su apoyo incondicional, alentándome a convertirme en una mejor persona, un mejor esposo, un mejor padre, un mejor hermano y un mejor hijo; te amo con toda el alma gracias por todo.

A mi madre, Mónica Morales quien siempre se me enseñó el significado verdadero del amor. Doy gracias cada día de mi vida por poder compartir contigo, y que mis hijos puedan gozar de su amorosa Tita.

A mi padre y hermanos quienes se encargaron de forjar la persona humilde y respetuosa, que cada día agradece les agradece por amor, paciencia y por esos incontables momentos que se quedan guardados como anécdotas dentro del corazón las cuales fortalecerán mis cualidades en el largo camino de preparación profesional; gracias.

Pablo A. Villamar

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fuerza y permitirme disfrutar de este momento de realización personal acompañado de una enorme satisfacción, fruto de la dedicación y esfuerzo en cada actividad académica realizada dentro de la institución.

A mi abuelito, Carlos Morales por llenarme cada día de motivación para poder culminar mis estudios a pesar de todas las dificultades que se presentaron en el camino.

Agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por inculcar en mi un lema que hoy en día forma parte de mi personalidad “Camina hacia la excelencia”.

A mi director del Proyecto de Titulación, Ing. César Villacís, por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias, las cuales también forman parte de este proyecto de titulación.

Por último, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me apoyaron de una u otra manera en este largo camino y a las que no también. Se los agradezco de corazón.

Pablo A. Villamar

ÍNDICE

Certificado del director.....	i
Autoría de responsabilidad.....	ii
Autorización	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Capítulo I.....	1
Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Alcance.....	5
1.6. Hipotesis descriptiva	7
Capítulo II	9
Marco Teórico.....	9
2.1. Metodología de desarrollo.....	9
2.2. Desarrollo ágil con Scrum.....	10
2.2.1. Proceso Scrum.....	12
2.2.2. Actividades de cada Sprint.....	13
2.2.3. Roles del Scrum	14
2.2.4. Artefactos y Herramientas de Scrum	16
2.3. Automatización del proceso Scrum.....	17
2.4. Automatización de evaluación de pilotos	17
2.5. Rúbrica de calificación en simuladores para pilotos.....	18
2.6. Herramientas de desarrollo.....	20
2.6.1. Microsoft Visual Code	20
2.6.2. Visual Studio Team Services	20
2.6.3. Angular 6.....	21
2.6.5. Servicio Web RestFull	22
2.6.6. Postman	22
2.6.7. Auth0.....	23
2.6.8. RSA	23
2.6.9. JWT	24
2.6.10. JUnit	24

2.6.11. WildFly	24
2.6.12. GIT	25
2.6.13. MySQL.....	25
2.7. Digitalización de huellas	25
2.7.1. Fundamentos de huellas digitales	25
2.7.2. Procedimientos de la Huella Digital	27
2.7.3. Tipos y fundamentos de los Lectores de Huella Dactilares	28
2.7.4. Arquitectura del Lector	29
2.7.5. Modelo del Lector.....	30
2.8. TDD.....	30
Capítulo III	31
Fase de Diseño	31
3.1. Introducción	31
3.2. Propósito.....	31
3.3. Alcance.....	32
3.3.1. Procesos del administrador	33
3.3.2. Procesos del Instructor.....	34
3.3.4. Limitaciones del Aplicativo	34
3.3.5. Personal Involucrado.....	35
3.3.6. Definiciones	36
3.3.7. Acrónimos	37
3.4. Requisitos específicos	38
3.5. Requisitos funcionales.....	40
3.6. Requisitos no funcionales.....	41
3.7. Modelo de datos	43
3.8. Diseño de la base de datos.....	43
3.9. Diagramas de casos de uso.....	44
3.10. Diagrama de secuencia.....	46
3.11. Diagrama de arquitectura	48
Capitulo IV	49
Fase de planificación y desarrollo	49
4.1. Planificación.....	49
4.2. Product backlog inicial.....	50
4.3. Desarrollo del sprint 1	53
4.3.1. Backlog Sprint 1.....	53
4.3.2. Taskboard Sprint 1	54
4.3.3. Revisión y seguimiento Sprint 1	56
4.3.4. Incremento Sprint 1.....	59
4.4. Desarrollo del sprint 2.....	59
4.4.1. Backlog Sprint 2.....	60
4.4.2. Taskboard Sprint 2.....	60
4.4.3. Revisión y Seguimiento Sprint 2	68
4.4.4. Product Increment Sprint 2	69
4.5. Desarrollo del sprint 3	71

4.5.1. Backlog Sprint 3.....	72
4.5.2. Taskboard Sprint 3.....	72
4.5.3. Revisión y Seguimiento Sprint 3	77
4.5.4. Product Increment Sprint 3	78
4.6 Desarrollo del sprint 4.....	81
4.6.1. Backlog Sprint 4.....	81
4.6.2. Taskboard Sprint 4.....	82
4.6.3. Revisión y Seguimiento Sprint 4	87
4.6.4. Product Increment Sprint 4	89
4.7 Desarrollo sprint 5.....	91
4.7.1. Backlog Sprint 5.....	91
4.7.2. Taskboard Sprint 5.....	92
4.7.3. Revisión y Seguimiento Sprint 5	96
4.7.4. Product Increment Sprint 5	97
Capitulo V	99
Conclusiones y líneas de trabajo futuro	99
5.1. Conclusiones	99
5.2. Recomendaciones.....	100
5.3. Trabajos futuros.....	100
Referencias Bibliográficas	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Actividades del Sprint</i>	13
Tabla 2. <i>Roles del Scrum</i>	15
Tabla 3. <i>Artefactos de Scrum</i>	16
Tabla 4. <i>Procesos del administrador</i>	33
Tabla 5. <i>Procesos del Instructor</i>	34
Tabla 6. <i>Equipo de Trabajo</i>	36
Tabla 7. <i>Requisitos Específicos</i>	39
Tabla 8. <i>Requisitos Funcionales</i>	40

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ciclo de vida del Scrum.....	12
<i>Figura 2.</i> Eventos del Scrum	14
<i>Figura 3.</i> Roles	15
<i>Figura 4.</i> Artefactos.....	16
<i>Figura 5.</i> Cretas de Huellas	26
<i>Figura 6.</i> Características Huella	27
<i>Figura 7.</i> Minutia.....	28
<i>Figura 8.</i> Arquitectura del Lector.....	29
<i>Figura 9.</i> Lector de Hullas.....	30
<i>Figura 10.</i> Diagrama Entidad Relación.....	44
<i>Figura 11.</i> Diagrama de casos de Uso	45
<i>Figura 12.</i> Diagrama de Secuencia Ingreso.....	46
<i>Figura 13.</i> Diagrama de Secuencia Sistema	47
<i>Figura 14.</i> Diagrama de Arquitectura.....	48
<i>Figura 15.</i> Azure Ops	49
<i>Figura 16.</i> Product Backlog Inicial	51
<i>Figura 17.</i> Product Backlog del Proyecto	51
<i>Figura 18.</i> Desarrollo de Tareas	52
<i>Figura 19.</i> Sprint backlog.....	54
<i>Figura 20.</i> Taskboard	55
<i>Figura 21.</i> Detalle de la tarea 59	56
<i>Figura 22.</i> Burndown Chart Sprint 1	57
<i>Figura 23.</i> TBI 58.....	57
<i>Figura 24.</i> PBI 58 State Graph	58
<i>Figura 25.</i> PBI 58 Description	58
<i>Figura 26.</i> Backlog Sprint 2	60
<i>Figura 27.</i> PBI 3 State Graph	60
<i>Figura 28.</i> TBI 3	61
<i>Figura 29.</i> PBI 36 Description	61
<i>Figura 30.</i> PBI 4 Description	62
<i>Figura 31.</i> TBI 4	62
<i>Figura 32.</i> PBI 6 Description	63
<i>Figura 33.</i> PBI 6 State Graph	63
<i>Figura 34.</i> TBI 6.....	64
<i>Figura 35.</i> PBI 37 Description	64
<i>Figura 36.</i> PBI 38 Description	65
<i>Figura 37.</i> PBI 39 Description	65
<i>Figura 38.</i> PBI 41 Description	66
<i>Figura 39.</i> PBI 41 State Graph.....	66

Figura 40. TBI 41 Sprint 2	67
Figura 41. PBI 44 Description	67
Figura 42. PBI 45 Description	68
Figura 43. Burndown Chard Sprint 2	68
Figura 44. Script BDD	70
Figura 45. Clone GIT	71
Figura 46. Backlog Sprint 3	72
Figura 47. PBI 7 Description	72
Figura 48. TBI 7	73
Figura 49. PBI 48 Description	73
Figura 50. PBI 8 Description	74
Figura 51. TBI 8	74
Figura 52. PBI 10 Description	75
Figura 53. PBI 10 State Graph	75
Figura 54. TBI 10	76
Figura 55. PBI 34 Description	76
Figura 56. PBI 9 Description	77
Figura 57. Burndown Char Sprint 3	78
Figura 58. Creación del Proyecto en Auth0	78
Figura 59. Pantalla de Acceso	79
Figura 60. Menú Administrador	79
Figura 61. Menú Instructor	80
Figura 62. Consumo del WS Login	81
Figura 63. Backlog Sprint 4	82
Figura 64. PBI 11 Description	82
Figura 65. PBI 11 State Graph	83
Figura 66. TBI 11	83
Figura 67. PBI 12 Description	84
Figura 68. TBI 12	84
Figura 69. PBI 12 State Graph	85
Figura 70. PBI 17 Description	85
Figura 71. PBI 17 State Graph	86
Figura 72. TBI 17	86
Figura 73. PBI 74 Description	87
Figura 74. PBI 75 Description	87
Figura 75. Burndown Char Sprint 4	88
Figura 76. COREUI Dashboard	89
Figura 77. COREUI Lista Pilotos	90
Figura 78. Edición del Formulario	90
Figura 79. COREUI Vincular Huella	91
Figura 80. Backlog Sprint 5	92
Figura 81. PBI 18 Description	92
Figura 82. PBI 18 State Graph	93
Figura 83. TBI 18	93

Figura 84. PBI 14 Description	94
Figura 85. PBI 14 State Graph	94
Figura 86. TBI 14	95
Figura 87. PBI 15 Description	95
Figura 88. PBI 15 State Graph	96
Figura 89. TBI 15	96
Figura 90. Burndown Char Sprint 5	97
Figura 91. Visualización del Reporte	98

RESUMEN

En las etapas finales del desarrollo del proyecto “SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL”. El CICTE se ve en la necesidad de optar por un sistema de evaluación y registro del personal capacitado que optara por realizar las simulaciones predeterminadas dentro del aplicativo. Actualmente no se tiene un control del personal que rinde estas pruebas en el simulador, así como las horas de vuelo, reportes y notificaciones. Por lo que este proyecto de titulación presenta el proceso de conceptualización, análisis y desarrollo de la propuesta planteada, la cual se compone de un aplicativo web, en combinación con una arquitectura basado en micrositios. Además, se tiene un control de seguridad conformado de dos partes, la primera realizando hincapié en la seguridad de los datos la cual se encarga de proteger datos sensibles mediante el método de encriptación asincrónica RSA, la segunda utilizando un mecanismo biométrico por detección de huella digital o también conocido como biométrico dactilar, la cual asegura que la minuta obtenida proporcione identidad del personal que acude a las instalaciones del CICTE a rendir las evaluaciones en el simulador de desorientación espacial. Para la realización del proyecto de titulación se optó por seguir la metodología de desarrollo ágil SCRUM, la cual impulsada por la herramienta VSTS (Visual Studio Teams Services), ofrece un mejor control del proyecto, guiando la construcción del proyecto y generando automáticamente documentación útil e informativa sobre el proyecto.

Palabras clave:

- **SCRUM**
- **VSTS**
- **ANGULAR 6**
- **SERVICIOS RestFull**
- **APLICACIÓN WEB**
- **BIOMETRICO DACTILAR EN WEB**
- **MINUTIAE**
- **TDD**

ABSTRACT

In the last developing stages of the “SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL”, CICTE realize the necessity of an evaluation system and a register of personal. A system capable of performing the predetermined simulations within the application. At the moment there is no control over the personal that perform these tests in the simulator such as the hours of flight, reports nor notifications. Therefore, this graduation project presents the process of conceptualizing, analysing and developing a solution to the raised question. It contains a web application combined with a digital framework based on MicroSites Furthermore, it has a security framework constituted by two parts. The first part regards the security of data, protecting the sensible information through the asynchronous encryption method RSA. The second part utilizes a biometric fingerprint scanner to ensure that identity of the personal who has the rights to access the register connected to the “SIMULADOR DE DESORIENTACIÓN ESPACIAL” at CICTE. The graduation project followed the SCRUM development method, which is driven by the “Visual Studio Teams Services” tool, offering larger control over the project, guiding the construction of the project and automatically generation useful documentation and information regarding the project. To create the Angular 6 framework was used for the frontend of the webpage, Java 1.8 with its API JAX-RX for the creation of web services type: RESTfull, for the creation of the API. Which permits the storage of evaluations in the database, through which statistical information for private use, as well as institutional, is generated. All of the web services created are tested under two principles; the TDD which focuses on the development through the test and tests generated with Junit. Due to these processes the quality is improved in every presented iteration and makes the software adaptable to meet the needs of the client.

Keywords:

- **SCRUM**
- **VSTS**
- **ANGULAR 6**
- **WEBSERVICES RestFull**
- **WEB APLICATION**
- **FINGERPRINT SCANNER ON WEB**
- **MINUTIAE**
- **TDD**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En los últimos años, las Fuerzas Armadas del Ecuador han realizado progresos importantes en el ámbito de la simulación, los mismos que permiten abaratar costos en la preparación del personal militar, así como disminuir riesgos de accidentes y con la contribución al medioambiente. Los diversos y constantes cambios de los escenarios de la tecnología, obligan al estado ecuatoriano y sus fuerzas armadas a estar continuamente actualizándose con las nuevas tendencias para la formación militar. En este contexto, el Centro de Investigación Científica y Tecnológica del Ejército (CICTE) ha desarrollado en el ámbito de la simulación varios progresos importantes que podrían representar un gran cambio a la formación militar activa.

Como antecedente del CICTE, este centro fue creado el 28 de enero de 1989 con el propósito inicial de dirigir y controlar las actividades de investigación y desarrollo, orientadas a la preservación del potencial humano, material y equipo del Ejército Ecuatoriano. Desde su formación se han entregado 42 proyectos de gran utilidad para las fuerzas armadas y la comunidad ecuatoriana. A partir del 2002, en concordancia con el desarrollo tecnológico mundial y la incorporación de nuevos investigadores, el CICTE refuerza su potencial científico-técnico, desarrollando 36 proyectos e incrementando así la capacidad de realizar investigación y desarrollo de tecnología propia a nivel competitivo. En la actualidad, el centro de investigación realiza

investigación y desarrollo científico para las Fuerzas Armadas del Ecuador (Ejército, Armada y FAE) por esa razón ha iniciado un proceso de renovación y potencialización de su investigación, en busca de mejorar las capacidades operativas de las unidades militares y así aportar significativamente a la ciencia y el desarrollo Nacional. El CICTE coordina las actividades de investigación, desarrollo e innovación de tecnología para la defensa nacional que éstas demanden. Por ello es por lo que el centro, es considerado un facilitador para la ejecución de proyectos de investigación, innovación y desarrollo, para objetivo es proporcionar el asesoramiento técnico necesario que permita a las unidades operativas cumplir de la mejor manera las misiones específicas asignadas.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El CICTE se ha planteado desarrollar como proyecto de investigación aplicada a la construcción de un simulador de desorientación espacial para entrenamiento a los pilotos de las diferentes escuelas de aviación de las FFAA, utilizando técnicas de simulación en 3D, Realidad Virtual e Inteligencia Artificial acoplado con sistemas de instrumentación para desarrollarlo, lo más cercano a la realidad para el piloto.

Si bien la simulación de desorientación espacial resulta ser una herramienta innovadora, en la educación de los pilotos militares, debido a que en la actualidad no existe un proceso de evaluación automatizado que determine el desempeño del piloto y la interacción del instructor de vuelo en la definición de los planes e ilusiones para determinar posteriormente con el análisis

cuantitativo el trabajo del piloto según su propia guía de puntuación, la cual describe las características específicas de una tarea con el fin de calificar lo que se espera del plan de vuelo del piloto; este proceso es más comúnmente conocido como rúbrica. Actualmente este procedimiento manual no garantiza la transparencia en el proceso efectuado entre instructor y los pilotos. El personal aéreo calificado está rindiendo evaluaciones sobre simulador de desorientación espacial sin ningún tipo de registro informático de las evaluaciones realizadas a los pilotos, lo cual dificulta el manejo de la información generada por el simulador. Podemos incluso decir que existe un riesgo en la suplantación de identidad al no manejar un módulo de registro de pilotos autorizados y vuelos realizados en el simulador, lo cual hace posible que exista fraudes en la evaluación de los pilotos.

Además, el instructor no tiene la posibilidad de visualizar el trayecto del piloto en tiempo real, impidiendo así analizar las maniobras del piloto evaluado en el simulador.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de tesis busca plantear una solución tecnológica innovadora que englobe todo el proceso de evaluación y registro del personal militar en el simulador de desorientación espacial.

Actualmente el simulador no cuenta con un registro automatizado, a tal punto que en la mayoría de los casos no se lo hace ni siquiera en forma manual, debido a la falta de la estandarización de rúbricas que están consideradas dentro del alcance.

Al incorporar la propuesta de solución mencionada, se enlaza un rol más al sistema de simulación de desorientación espacial, completando de esta manera una integración con el objetivo de evaluar a los pilotos militares en el simulador, haciendo de esta una herramienta con resultados cuantitativos para futuros estudios estadísticos.

Es importante considerar que el desarrollo facilitará el manejo de la información y de los reportes solicitados, al mismo tiempo se agiliza la verificación de datos del piloto evaluado al enviar notificaciones con cada simulación registrada.

Para adicionalmente mantener un control sobre el personal de pilotos militares a ser evaluados se verificará la identidad mediante la utilización de técnicas y métodos de autenticación eficaces.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Implementar un software para la evaluación del plan de vuelo y registro del personal militar en el simulador de desorientación espacial para el Centro de Investigación Científica y Tecnológica del Ejército (CICTE).

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de literatura sobre el framework Visual Studio Team Services como herramienta para el manejo Scrum como metodología ágil para el desarrollo de proyectos.

- Realizar una revisión de literatura sobre investigaciones recientes a la automatización de evaluación de vuelos en pilotos y sistemas de registro con autenticación Smart.
- Emplear la metodología Scrum para la planificación, diseño, desarrollo y pruebas de la solución planteada.
- Realizar el diagrama de arquitectura del sistema.
- Desarrollar un api de integración para la conectividad con el lector biométrico dactilar y sistema que controla el simulador de desorientación espacial.
- Realizar la integración del TDD para las pruebas de aceptación y la automatización de procesos con VSTS para las pruebas funcionales.

1.5 ALCANCE

El presente proyecto plantea diseñar, desarrollar e implementar una solución tecnológica de software basada en una arquitectura orientada a la web que permita incluir el módulo de registro y evaluación del personal de pilotos militares en el simulador de desorientación espacial del CICTE.

Además, se plantea hacer uso de la herramienta (Visual Studio Team Services) para realizar las fases de la metodología ágil SCRUM.

El proyecto consta de los siguientes componentes:

- Módulo de Registro e ingreso al sistema
 - En este módulo se define los roles y perfiles para la administración del sistema.
 - Registro de Instructores con generación de credenciales.

- Envió de claves generadas
- Módulo de Acceso (Autenticación Smart) del personal militar autorizado
 - El Instructor se autenticará con las credenciales generadas.
 - En este módulo se define el mecanismo de autenticación Smart del personal de las fuerzas armadas
- Módulo de integración de ilusiones, escenarios virtuales y formularios de evaluación.
 - Se realizará el registro de los componentes que van a ser utilizados por el instructor para la evaluación.
- Módulo del instructor
 - Se realiza las funciones para asignar y visualizar la ilusión a evaluar.
- Módulo de evaluación y calificación manual del plan de vuelo.
 - En este módulo se calificará el plan de vuelo de del piloto.
- Módulo de Reportes
 - Se define los reportes que servirán de validación de los planes de vuelo realizados entre ellos están los siguientes:
 - Reporte de historial de simulaciones por piloto.
 - Listado de pilotos.
 - Listado de Instructores.

El proyecto guardará los registros con información sensible como claves, encriptados mediante el cifrado RSA sobre base de datos local, consecuentemente los registros obtenidos

pueden ser utilizados para futuros estudios evolutivos y estadísticos sobre la utilización del simulador. El proyecto no calificará automáticamente los planes de vuelos realizados por los pilotos.

1.6 HIPOTESIS DESCRIPTIVA

¿Si se implementa la solución tecnológica de software para la evaluación del plan de vuelo y registro del personal se optimizará del proceso de calificación actual de los pilotos en el simulador de desorientación espacial del CICTE?

- **Variables de Investigación**

- **Variable dependiente:**

Optimización del proceso de calificación actual de los pilotos en el simulador de desorientación espacial del CICTE.

- **Variable Independiente:**

Implementación de la solución tecnológica de software para la evaluación del plan de vuelo y registro del personal.

Indicadores:

Para la redacción de estos indicadores se tomó como referencia el estándar ISO/IEC 9126, de la evaluación de la calidad del software.

Del nivel de entendimiento del producto software:

- Cantidad de usuarios satisfechos con el uso del producto software desarrollado en base al parámetro de usabilidad.

- Disminución del tiempo destinado a la tabulación de datos (Reportes), relacionado con la actividad realizada por los pilotos.

Del nivel de mejora de procesos:

- Aceptación del proceso de automatización de la evaluación del plan de vuelo por medio del desarrollo ágil Scrum.
- Tiempo de desarrollo de los requerimientos (Historias de Usuario), con el uso del proceso de desarrollo ágil Scrum.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En la construcción de un nuevo software o sistema informático; es importante gestionar oportunamente los elementos con los que se va a interactuar durante el proyecto, por lo que el uso de las técnicas, métodos y herramientas son determinantes para poder alcanzar los resultados esperados en el tiempo estimado, utilizando acertadamente los recursos disponibles.

2.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

En los últimos años el uso de la metodología ágil de desarrollo de software, ha ido teniendo más acogida por parte de las empresas desarrolladoras debido a la rápida y constante evolución de la industria del software como tal y en su capacidad de adaptación al cambio. Pressman afirma que: “La ingeniería de software ágil representa una alternativa razonable a la ingeniería de software convencional para ciertas clases de software y en algunos tipos de proyectos. Asimismo, se ha demostrado que concluye con rapidez sistemas exitosos” (Pressman, 2010).

El objetivo utilizar una metodología ágil en un proyecto no es controlar la ejecución para garantizar el cumplimiento de la planificación, sino como afirma Juan Palacio es proporcionar de forma continua el mayor valor posible al producto. Resulta por tanto más adecuada una relación de implicación y colaboración continua con el cliente, que una contractual de delimitación de responsabilidades. (Palacio, 2011)

Para cumplir con los objetivos propuestos en este proyecto se necesita de la utilización de una metodología de desarrollo ágil debido a la naturaleza de este, esta metodología debe responder efectivamente al cambio constante de los requerimientos y poner énfasis en una estrategia rápida para entregar software totalmente funcional que pueda ser utilizado por el cliente para sus pruebas funcionales y posterior liberación. Al mismo tiempo se crea necesidad de facilitar los periodos de desarrollo conocidos como iteraciones y gestionarlos con una herramienta de software proactiva con el objetivo de obtener resultado visible sobre el proyecto de software.

Adicionalmente, es importante definir la interacción de los componentes del proyecto mediante un diagrama arquitectura de software, y así establecer las herramientas con las que se va a trabajar en un ecosistema de hardware apropiado según las necesidades y el presupuesto del proyecto.

2.2. DESARROLLO ÁGIL CON SCRUM

Scrum se define como un marco referencial de trabajo que propone un conjunto de prácticas, principios y valores para organizar y gestionar las tareas en el desarrollo de productos o servicios. Takeduchi, Hirotaka & Nonaka, Ikujiro (1986) mencionan el término Scrum por primera vez en el documento *The New Product Development Game*, donde se describe un proceso de desarrollo ágil, capaz de responder a la necesidad de ser más competitivos (Álvarez García, de las Heras del Dedo, & Lasa Gómez, 2012).

En 1993 un equipo liderado por Jeff Sutherland en Easel Corporation, aplica Scrum por primera vez con gran éxito. Fue Ken Schwaber, quien en 1996 formaliza el término Scrum en el artículo que lleva por título *Scrum Development Process* presentado en la conferencia de OOPSLA (Álvarez García, de las Heras del Dedo, & Lasa Gómez, 2012).

Rogert Pressman (2010), en su libro “Ingeniería del Software, un enfoque práctico séptima edición”, sostiene que Scrum ha demostrado ser eficaz para proyectos con tiempo de entrega muy cortos, requerimientos cambiantes y negocios críticos.

Scrum fue escogida debido a que es una metodología de desarrollo muy simple, pero requiere de trabajo duro, porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continua a las circunstancias de la evolución del proyecto.

Comparte los principios estructurales del desarrollo ágil: a partir del concepto o visión de la necesidad del cliente, construye el producto de forma incremental a través de iteraciones breves que comprenden fases de especulación exploración y revisión. (Alexander Menzinsky, 2016)

Estas iteraciones (en Scrum llamadas sprints) se repiten de forma continua hasta que el cliente da por cerrado el producto. Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de mejores prácticas para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

El diagrama conocido como ***Burn-Down Chart*** establece la evolución del trabajo durante un Sprint. (Álvarez García, de las Heras del Dedo, & Lasa Gómez, 2012) el diagrama ***Burn-Down Chart***, tiene una línea recta diagonal marca la evolución del trabajo ideal, el eje horizontal muestra el tiempo desde la fecha inicial hasta el final del Sprint y el eje vertical muestra la cantidad de requerimientos, tareas o historias de usuario que se van a realizar a lo largo del Sprint. El propósito

es mostrar el trabajo restante sobre el tiempo empleado cabe recalcar que el Burn-Down chart es actualizada normalmente después de cada reunión diaria.

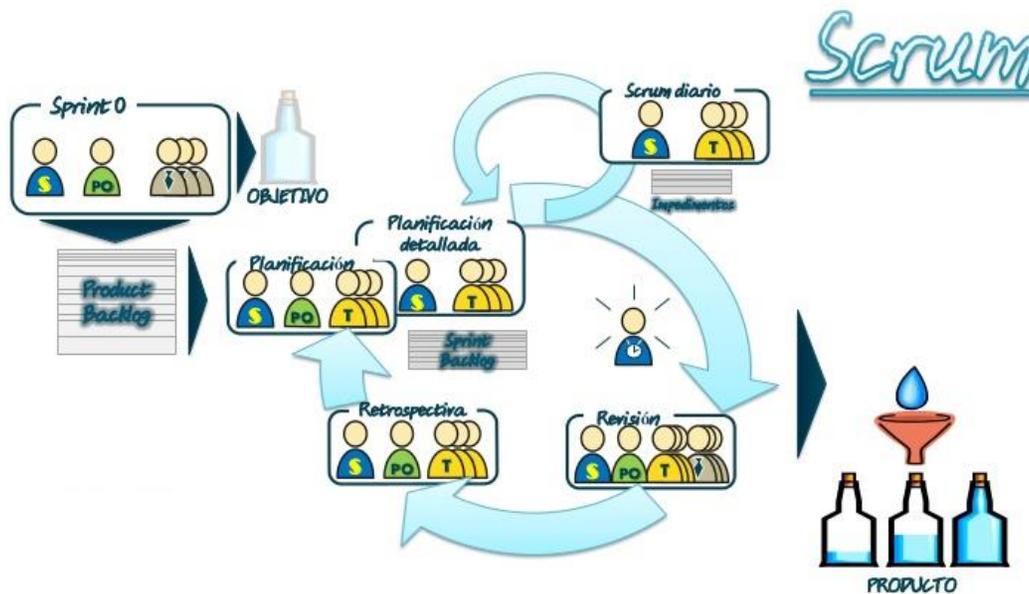


Figura 1 Ciclo de vida del Scrum

Fuente: (Alonso Álvarez García, 2012)

2.2.1. Proceso Scrum

Scrum define dos etapas en su proceso de organización del trabajo. La primera denominada *El Sprint 0* o etapa inicial; y la segunda de iteraciones sucesivas, también llamadas *Sprints* (Álvarez García, de las Heras del Dedo, & Lasa Gómez, 2012). En la Figura 2, se puede observar un esquema gráfico. El sprint 0 tiene una duración variable y también es conocido como el Scrum Planing, donde se genera una primera versión de requerimientos conocidos como historia de usuario las cuales serán asignadas a cada uno de los desarrolladores. Todas estas historias se convertirán en el Product Backlog, en esta reunión también se asigna un Scrum Master que va a ser el encargado de

la coordinación del equipo tanto técnica como funcional el proyecto mismo que será optimizado en las interacciones o Sprints futuros.

Los equipos Scrum son auto organizados y multifuncionales. El modelo de equipo está diseñado para utilizar la flexibilidad la creatividad y la productividad, demostrando así ser cada vez más efectivos al momento de entregar de forma interactiva e incremental artefactos que sean disponibles para los clientes.

La segunda etapa de iteraciones sucesivas o Sprints, se divide en cuatro actividades las cuales se componen de una secuencia de reuniones que buscan garantizar el cumplimiento de los compromisos del Equipo Scrum. La Tabla 1 detalla las actividades que se deben realizar en cada Sprint.

2.2.2. Actividades de cada Sprint

Tabla 1.

Actividades del Sprint

Actividad	Descripción
Planificación	Esta actividad busca ordenar, determinar y entender el trabajo que se va a realizar en el Sprint. Este trabajo se hace en base a un proceso de valoración de cada requerimiento contenido en el Product Backlog, que define o estima el esfuerzo necesario y establece los criterios de aceptación. El resultado es un nuevo listado de tareas que se conoce como: Sprint Backlog. Una vez elegido el número de requerimientos, el equipo de desarrollo procede a desmenuzar cada uno en un conjunto de tareas más manejables.
Scrum diario	Se trata de una reunión corta donde cada miembro del equipo de desarrollo expone las actividades que se han realizado, cuales piensa hacer a continuación y qué impedimentos se han encontrado en el desarrollo del trabajo. Esto permite mantener un ritmo de trabajo constante que facilitará la detección a tiempo de problemas, así como también el conocimiento actualizado del estado de las tareas. Como resultado de esta reunión se obtiene un listado de impedimentos que deberán ser solucionados para evitar retrasos en el trabajo.

CONTINUA →

Revisión	En esta penúltima actividad se busca evaluar el incremento del producto. El equipo de desarrollo deberá tener “algo” que el cliente pueda usar, probar y decidir si cumple con los criterios de aceptación, definidos en la actividad de Sprint Planning.
Retrospectiva	El propósito de esta última reunión es la de evaluar el camino recorrido en el Sprint, ayuda a identificar los aciertos y los errores cometidos por el equipo de desarrollo.

Fuente: Adaptado, (Scrum-Alliance, 2014)



Figura 2. Eventos del Scrum

Fuente: (Alexander Menzinsky, 2016)

2.2.3. Roles del Scrum

Las actividades que plantea el Proceso Scrum conforman la elaboración del producto, que el cliente visualiza, solicita y requiere en base a sus requerimientos.

El Objetivo principal del disco es general conocimiento colectivo a través de cada uno de sus participantes, para esto se conformará un equipo conocido como: Scrum Team. La tabla 3 detalla los roles del Scrum Team.

Tabla 2.*Roles del Scrum*

Roles	Descripción
Product Owner	<p>Es la única persona, dentro del Scrum Team, que conoce el giro del negocio del cliente, mantiene la visión del producto, trabaja en estrecha relación con el cliente en el levantamiento de los requerimientos y facilita la comunicación con el equipo de desarrollo.</p> <p>Es también el encargado de mantener el Product Backlog actualizado y se asegura que el equipo de desarrollo construya el producto correcto.</p>
Scrum Master	<p>Esta persona debe dominar el marco de trabajo, que Scrum propone, con el fin de mantener en funcionamiento el proceso, ayudar al Product Owner con la elaboración y actualización del Product Backlog, gestionar los impedimentos que se van presentando en el desarrollo del proyecto y ayudar a que todas las personas involucradas entiendan Scrum.</p>
Equipo de desarrollo	<p>Es un grupo de profesionales que deben tener las habilidades necesarias para elaborar y entregar el producto en base a los requerimientos planteados por el cliente.</p> <p>El equipo de desarrollo tiene la autoridad para auto organizar su trabajo con el fin de alcanzar los objetivos de cada Sprint.</p>

Fuente: Adaptado, (Scrum-Alliance, 2014)

**Figura 3.** Roles

Fuente: (Alexander Menzinsky, 2016)

2.2.4. Artefactos y Herramientas de Scrum

Con el objetivo de mantener el control y hacer el seguimiento del trabajo, que el equipo de desarrollo va a realizar, Scrum define una serie de artefactos y herramientas. El cuadro 2.3 detalla los artefactos que propone Scrum.

Tabla 3.

Artefactos de Scrum

Artefacto	Descripción
Product Backlog	Es una lista de ideas o requerimientos priorizados del producto, de donde se desprende el trabajo que el Scrum Team debe realizar. El encargado de elaborar y actualizar este listado es el Product Owner.
Sprint Backlog	Es el elemento resultante de la etapa de planificación del Sprint o Sprint Planning. Contiene el número de requerimientos refinados que el equipo de desarrollo se compromete a desarrollar en el periodo de duración de un Sprint.
Product Increment	Es la parte del producto desarrollada en un sprint en condiciones de ser usada con pruebas, codificación limpia y documentación.

Fuente: Adaptado, (Scrum-Alliance, 2014)



Figura 4. Artefactos

Fuente: (Alexander Menzinsky, 2016)

2.3. AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO SCRUM

El Scrum es una metodología que ya lleva varios años en el mercado por lo que las empresas y equipos de desarrollo han visto la necesidad de mejorar sus presentimientos basados en Scrum utilizando herramientas informáticas que permitan realizar una gestión y control más eficiente al momento de utilizar esta metodología.

Para este proyecto se utilizará la herramienta ofrecida por Microsoft para el manejo de proyectos Scrum, la cual no solamente me permite visualizar en un esquema informático las fases de la metodología sino también, permite realizar una completa integración de código fuente con despliegues y la posibilidad que activar una integración continua de lanzamiento con pruebas funcionales. El (Visual Studio Team Services) o VSTS ofrece estas opciones y otras herramientas de colaboración basadas en la nube sin importar el lenguaje de codificación utilizado. La funcionalidad completa del VSTS se basa en componente central de control de versión de código fuente de Microsoft más conocido como Team Foundation Service (TFS), el cual facilita el desarrollo de uno o más equipos que estén trabajando sobre el mismo código fuente o repositorio, dentro de este documento se dará una explicación más a detalle desde VSTS.

2.4 AUTOMATIZACIÓN DE EVALUCION DE PILOTOS

En la actualidad los procesos de evaluación sobre el simulador de desorientación espacial para los pilotos del Ecuador se llevan a cabo de forma manual, siendo estos: lentos, sujetos a fraude y sin ningún registro histórico de validez. Por lo que el CICTE se ve necesidad de implementar un software mismo que ser tratado en el desarrollo del proyecto.

La automatización en la evaluación de pilotos corresponde a una rúbrica mi calificación cualitativa misma que puede ser editada en el sistema; la plantilla entregada para el sistema esta siguiente y corresponde a una evaluación normal de un piloto en el simulador de desorientación espacial.

Para resolver el problema de suplantación de identidad se esquematizaron dos soluciones la primera corresponde a una integración con hardware externo, el cual valide mediante biometría la autenticidad el personal militar que se presente a rendir la evaluación, así como del instructor a cargo; este procedimiento se lo hacen mediante la biometría de huella dactilar por lo cual se construyó un api que le permita al hardware conectarse al programa. La segunda con el fin de proteger los datos sensibles y para mitigar la posible manipulación de la base de datos que afecten resultados, reportes o información personal del piloto. Se implementó un esquema de sesión por rol y un esquema descifrando asincrónico RSA, el cual permite almacenar información encriptada dentro de la base datos.

2.5. RÚBRICA DE CALIFICACIÓN EN SIMULADORES PARA PILOTOS

Para resolver una parte fundamental del proyecto se debía contar con el proceso adecuado de calificación en el simulador, por lo cual en la investigación realizada te Puedo sacar una conclusión todas las escuelas de aviación realizan su procedimiento de evaluación de acuerdo con los objetivos institucionales planteados y a su misión.

Con el fin de poder dar un seguimiento al proyecto de simulador realizado en el CICTE se mantuvo conversaciones con personal de la Marina y fuerza aérea, el objetivo fue describir la forma y el

proceso que se va a llevar a cabo para la evaluación de los pilotos, así como su matriculación e historial.

Las definiciones fueron las siguientes:

- Existen tres tipos de usuarios expresados de manera que roles serían:
 - Los pilotos.
 - Los instructores.
 - El administrador del sistema.
- Se deben distinguir los roles al entrar al sistema.
- Solamente el administrador del sistema podrá realizar las siguientes operaciones:
 - Agregar nuevos instructores asistentes.
 - Parametrizar los componentes que utiliza sistema como el simulador, la ilusión y el plan de vuelo.
 - Actualización de medio biométrico.
 - Generación de claves.
- Para realizar una solicitud de evaluación el piloto se debe autenticar con su huella digital.
- Todos los informes sobre las evaluaciones serán guardados en la base de datos.
- El proceso de evaluación dispondrá de una rúbrica cualitativa, por lo que se valorará aspectos y actitudes del piloto al someterse a los diferentes planes de vuelo e ilusiones que puede proveer el sistema, mismos que van de la mano con el simulador.
- Se debe adquirir un lector de huellas digitales el mismo debe ser compatible para la web.
- El proyecto debe ajustarse al presupuesto y recursos del CICTE.

2.6. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Para la realización del proyecto se debe establecer reuniones para determinar una arquitectura funcional en base a los requerimientos y el presupuesto del CICTE, en base a esta arquitectura planteada se plantea utilizar las siguientes herramientas mismas que después de un análisis minucioso para determinar la compatibilidad entre componentes en todo el sistema. Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del proyecto se describen a continuación:

2.6.1. Microsoft Visual Code

Microsoft Visual Code nos permite desarrollar una herramienta que combina la simplicidad y la experiencia de un editor de código para el desarrollo. La compatibilidad con los siguientes programas es OS X, Linux y Windows tienen como objetivo que Visual Code sea más rápido y potente para el desarrollo de código del día a día. (Microsoft Deutschland GmbH, 2016)

2.6.2. Visual Studio Team Services

Visual Studio Team Services ahora conocido como Azure DevOps es una herramienta que tiene como objetivo, realizar tareas colaborativas en la nube y a su vez planear, mediante un desarrollo que se pueda administrar el proyecto de software de cualquier tamaño y en cualquier lenguaje de programación de software con un conjunto de servicios modernos para desarrolladores. Aplicando las diferentes capacidades de Team Foundation Server, junto con servicios en la nube como anexos, Team Services le ayuda a guiar su código fuente, a elementos de trabajo,

compilaciones, pruebas y otros recursos. Todo este conjunto de capacidades hace que la herramienta de trabajo sea cada vez más formidable.

En el 2017 el liderazgo de Microsoft fue incluido en el cuadrante mágico de Gartner por su cooperación de herramienta ágiles basados en su capacidad de ejecución y su visión integral. (Microsoft, s.f.)

2.6.3. Angular 6

Angular es una herramienta que nos facilita los flujos de desarrollo de una manera avanzada, aparte de tiempo se necesitara bastante experiencia y es algo que no siempre se dispone. Por ello, la mayoría de los frameworks actuales ofrecen interfaces por la línea de comandos para hacer otras tareas ofreciendo archivos y carpetas que se necesita, junto con una cantidad de herramientas ya configuradas. Además, durante la etapa de desarrollo existen diversas existencias, generando el "scaffolding" de muchos de las unidades de una aplicación. Durante la etapa de producción o testing también nos ayudará, permitiendo preparar los archivos que deben ser subidos al servidor, recopilando las fuentes, etc.

En tiempos remotos se lo conocíamos como "AngularJS" y ahora es sólo "Angular". No deja de ser una anécdota que hayan eliminado el "JS" hasta del nombre del dominio, pero es característico. No porque ahora Angular no sea Javascript, sino porque es un avance radical.

De ser una plataforma para el mundo de Web Apps, ha evolucionado como un componente de ayuda para una enorme cantidad de proyectos del ámbito empresarial y de la misma manera para

aplicaciones en la Web Mobile Híbrida, llevando la tecnología al límite de sus posibilidades. (Basolo & Alvarez, 2018)

2.6.4. Eclipse Oxigen

Eclipse Oxigen es un proyecto creado originalmente por IBM en noviembre del 2001 el cual es respaldado por una compañía de software. La corporación trabaja sin fines de lucro para acceder al establecimiento de una entidad transparente en cuanto a proveedores.

La corporación está conformada por desarrolladores individuales y con personal profesional que brinda servicios a la comunidad y nos permite el uso de tecnología de código en productos y servicios de software comercial ya que garantiza que todos los proyectos estén respaldados con licencia legítima. (Eclipse Foundation, 2018)

2.6.5. Servicio Web RestFull

Los Servicios Web de tipo REST o Transferencia de Estado Representacional, son un conjunto de principios arquitectónicos enfocados en los recursos que pueden ser abordados y transferidos sobre el protocolo de comunicaciones http (IBM, 2008)

2.6.6. Postman

Postman surgió originariamente como una extensión para el navegador Google Chrome. Hoy en día se encuentran disponibles en aplicaciones nativas para MAC y Windows.

Postman está combinado por diferentes herramientas y utilidades gratuitas (en la versión free) que acceden a diferentes tareas dentro del mundo API REST, como parte de la inclusión

colaborativa la aplicación tiene la posibilidad de ser compartido con otros compañeros del equipo de manera gratuita mediante una opción que permite la exportación de toda la información mediante URL en formato JSON.

2.6.7. Auth0

Auth0 es una herramienta que proporciona autenticación y autorización como un servicio, Esta herramienta asiste a los desarrolladores para poder crear mecanismos de ingreso y autenticación sin necesidad de conocer todo el espectro que seguridad informática esté inmiscuido dentro de la protección de datos del cliente.

El API de autenticación ofrece poner gran variedad de lenguajes de programación los cuales se pueden trabajar y es completamente compatible. En función de la tecnología de su aplicación, se puede estar por diferentes mecanismos como la autenticación por redes sociales. (Postman, s.f.)

2.6.8. RSA

RSA SecurID Access proporciona un mecanismo de encriptación asincrónica que cuenta con una llave pública y media de privada para manejar información sensible de la aplicación este componente se debe instalar y no sé dónde aplicaciones hija de poner también el servidor web haciendo referencia a cada uno de los componentes que necesitan este tipo encriptación. (RSA, s.f.)

2.6.9. JWT

El token web de JSON (JWT) es un estándar abierto (RFC 7519) que define una forma compacta y autónoma que nos ayuda a transmitir de forma segura la información entre las partes o como un objeto JSON. Esta información puede ser comprobada y confiable porque está firmada digitalmente. Los JWT también se puede firmar usando un secreto (con el algoritmo HMAC) o utilizando claves pública o privada usando RSA o ECDSA.

Aunque los JWT pueden ser variables pueden proporcionar también el secreto entre las partes, nos centraremos en los tokens firmados. Los tokens firmados pueden comprobar la integridad de las reclamaciones que contiene, mientras que los tokens cifrados se ocultan las reclamaciones de otras partes. Tomado de: (Token, s.f.)

2.6.10. JUnit

JUnit es un plugin de java que tiene como objetivo crear un ambiente actualizado para realizar pruebas del lado del desarrollador en la JVM, de esta manera software permite crear un conjunto de pruebas que serán ejecutados cada vez que se realice una liberación del programa. (Berzal, s.f.)

2.6.11. WildFly

WildFly es la evolución comunitaria del servidor de aplicaciones JBoos desarrollado por la empresa RedHat. Implementa el modelo Java EE 7 y está concebida para soportar aplicaciones orientadas a los servicios Web (WildFly, 2014). El servidor de aplicaciones elegido tiene la ventaja de tener un gran respaldo por toda la comunidad y asimismo un gran soporte ante cualquier

incidencia reportada. Además, es compatible con la versión 1.8 de java, permitiendo exponer APIs que contengan un web service de tipo RestFull

2.6.12. GIT

GIT es una herramienta colaborativa que nos permite mantener un control de código y fuentes de todo el proyecto. GIT mantiene un control de fuentes que puede ser vinculado a las cuentas personales de los desarrolladores, como parte de un trabajo colaborativo que permite realizar tareas en conjunto, realizando así acciones como aprobación de código fuente, solicitudes de incorporación de cambios, informe de cambios y todo un conjunto de atributos que componen esta herramienta y la hace cada vez más robusta.

2.6.13. MySQL

Es el sistema de base de datos relacional de código abierto más popular alrededor del mundo. Ampliamente usado para aplicaciones Web por su confiabilidad, fácil uso y alto rendimiento. Actualmente está desarrollado y mantenido por la empresa Oracle (MySQL, 2014).

2.7. DIGITALIZACIÓN DE HUELLAS

2.7.1. Fundamentos de huellas digitales

El reconocimiento de huellas es el método más sencillo de identificación biométrica, el cual debe ser accesible para todos los usuarios de todo tipo de sistemas biométricos.

Las características de las huellas son exclusivas de los primates, ya que en la actualidad los seres humanos se adaptan en las yemas de los dedos y esto se manifiesta desde el sexto mes del embarazo

de igual manera las huellas se constituyen con un patrón que tienen una combinación diferente por cada dedo del ser humano. (Sánchez, 2016)

Las huellas están constituidas por patrones (surcos Inter papilares).

Las cretas estos son los bordes de la piel por una sucesión de papilas y se encuentran por las glándulas sudoríparas y estas se dividen las siguientes:

- Dactilograma natural
- Dactilograma articular
- Dactilograma latente

Por otra parte, esto se divide en tres partes que son las siguientes:

- Sistema dactilar marginal
- Sistema dactilar nuclear
- Sistema dactilar basilar
- Surcos
- Poros



Figura 5 Cretas de Huellas

Fuente: (Sánchez, 2016)

Es importante mencionar que los puntos y las líneas de las huellas se cortan de manera brusca o se bifurcan las llamadas minucias. Las características de una huella son: empalme, convergencia, ojal, desviación, transversal, fragmento, abrupta, bifurcación, interrupción y punto.



Figura 6. Características Huella

Fuente: (Sánchez, 2016)

2.7.2. Procedimientos de la Huella Digital

El procedimiento de la huella dactilar se puede describir mediante un sistema automatizado de la siguiente manera:

1. Mejora de imagen. Básicamente se trata de eliminar las zonas confusas de la imagen original (ruido).
2. Bancarización. Se pasa la imagen original en tonos de gris a blanco y negro.
3. Adelgazamiento. Las crestas líneas dactilares se procesan para que tengan el mismo grosor, y así se facilita la identificación de los puntos característicos.
4. Extracción de puntos característicos. Se detecta y se puede extraer las posiciones exactas de cada punto y detallando cada línea tomando en cuenta las posiciones de las minucias existentes. De igual manera existen dos técnicas que puede comparar las huellas:
 - Técnica de punto Minutia. En este método se puede identificar a la huella con excelente calidad mediante la colocación relativa de los dedos.
 - Técnica de correlación. Esta técnica requiere de una verificación precisa en los puntos de registro y puede ser afectada por un desplazamiento y rotación de la imagen.

2.7.3. Tipos y fundamentos de los Lectores de Huella Dactilares

El lector de huellas dactilares, su primer paso es registrar una imagen de una huella y después comparar con un patrón.

Una vez que se ha registrado la imagen los lectores se analizara la imagen obtenida y se registrara los rasgos específicos de la imagen conocidos como minutiae o minucias.

El software del lector utilizara algoritmos muy complejos para reconocer y analizar las minutiae.

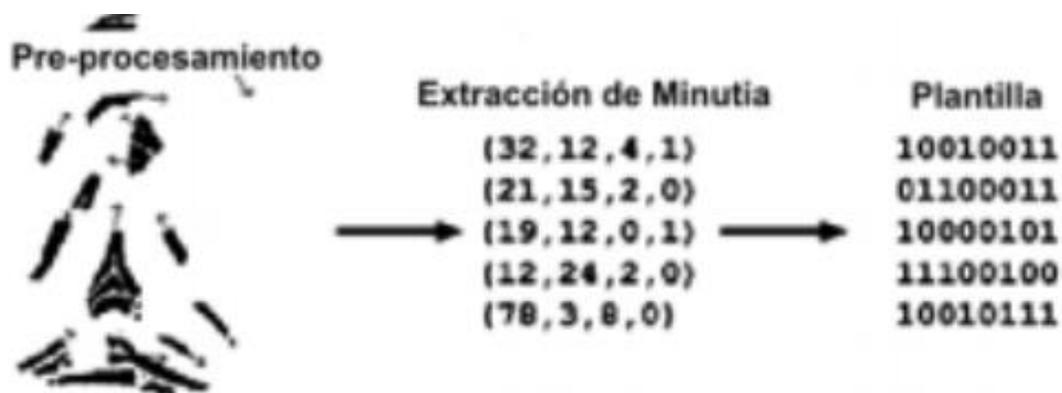


Figura 7. Minutia

Fuente: (Sánchez, 2016)

2.7.4. Arquitectura del Lector

La arquitectura implementada para el lector utilizará lo siguiente:

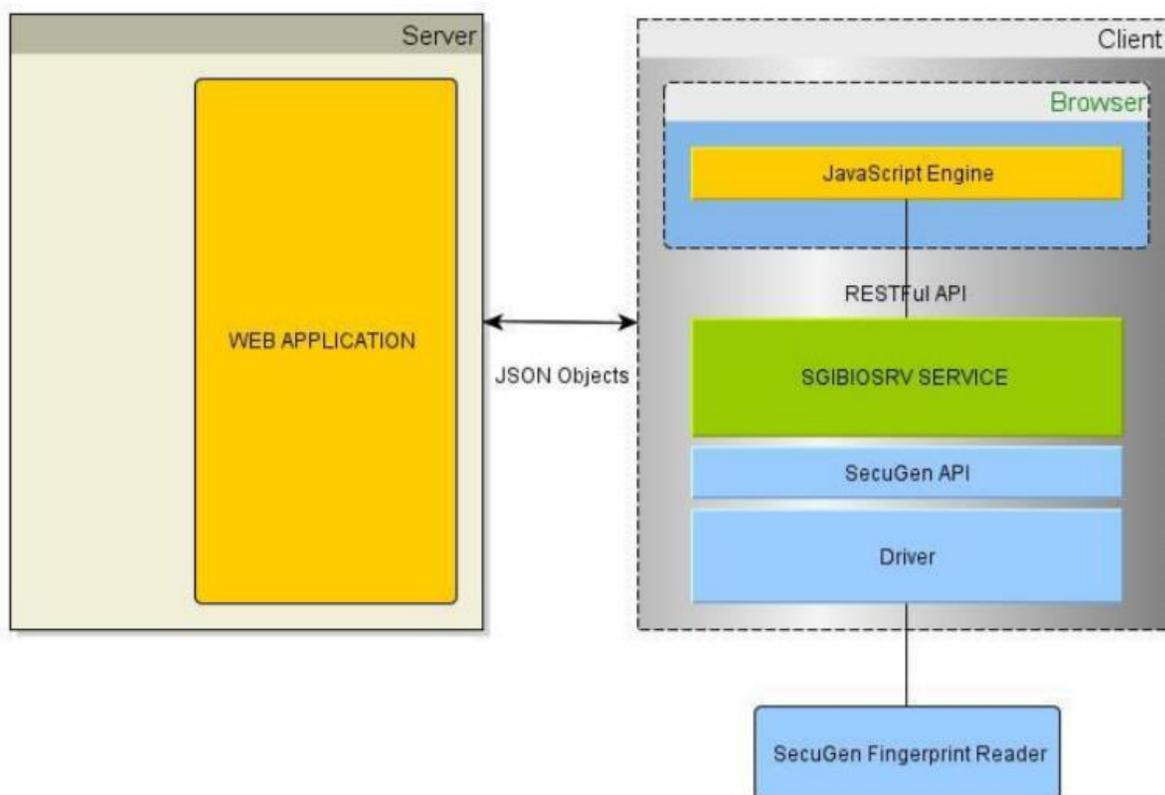


Figura 8. Arquitectura del Lector

2.7.5. Modelo del Lector

El lector de huellas dactilares obtenida por el CICTE es el modelo Secugen Hamster Plus se toma una foto del lector comprado en Quito Ecuador en la Figura 9.



Figura 9. Lector de Hullas

2.8. TDD

El TDD o Test-Driven Development es una técnica de desarrollo de programación que consiste en la realización inicial de la prueba de éxito, consecuentemente se desarrolla el código que pasará esta prueba y se ejecuta la prueba con las validaciones programadas. Con esta práctica se consigue asociar las pruebas unitarias y aportar con calidad al código entregado.

CAPÍTULO III

FASE DE DISEÑO

3.1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería de requerimientos es un amplio conjunto de tareas Y técnicas que proporcionan el mecanismo apropiado para analizar, Entender Y especificar las necesidades que tiene un cliente. (Pressman, 2010)

En el presente trabajo se pretende automatizar la elaboración de un esquema de especificación de requerimientos de software (ERS), utilizando el Visual Studio Team Services (VSTS) como herramienta proactiva que automatizará los procesos inmiscuidos en la metodología Scrum.

3.2. PROPÓSITO

La siguiente caracterización de procesos tiene como objetivo identificar el contexto del proyecto y determinar requerimientos funcionales y no funcionales.

La Especificación tendrá como base en estándar del Instituto de ingenieros electrónicos y eléctricos o (IEEE por sus siglas en inglés), que son práctica recomendadas para los requerimientos de software, dentro del universo de estándares se elige la IEEE/ANSI 830-1998. Pero esto se lo hace solamente para tomarlo como referencia no para seguirlo al pie de la letra debido a la aplicabilidad del proyecto con metodología Scrum; estos requerimientos puede ir variando dependiendo de las

condiciones en las que se desarrolla el proyecto, las necesidades que tenga cliente esos cambios en torno a la arquitectura caliente y constante del software que se está utilizando en ese momento, de esta manera con ayuda de la metodología Scrum el proyecto evoluciona generando conocimiento colectivo y una visión de cambio continuo.

3.3. ALCANCE

La aplicación web para la evaluación del plan de vuelo y registro del personal del CICTE, atiende a los siguientes procesos:

- Registro de Pilotos
- Configuración y parametrización del Simulador, Ilusiones y Planes de vuelo.
- Vinculación y Actualización del control biométrico dactilar para los Pilotos.
- Registro y generación de claves de los Instructores
- Configuración y parametrización de Formularios, Preguntas y Respuestas.
- Registro del proceso de Evaluación.
- Visualización gráfica de la trayectoria generada en el plan de vuelo.

El siguiente cuadro detalla los procesos en los cuales se ven involucrados los actores del sistema.

3.3.1. Procesos del administrador

Tabla 4.

Procesos del administrador

Proceso	Descripción
Registro	Este primer proceso deberá registrar en la base de datos, La información de los instructores y los pilotos que requieran utilizar el sistema para la evaluación, en el simulador de desorientación espacial.
Biometría	El sistema cuenta con lector de huellas digitales marca (Secugen Hamster plus). El cual permite vincular una muestra biométrica a Piloto. Se permitirá escoger el dedo con el que se realizará la muestra biométrica Y el mismo después de la vinculación se deberá visualizar en caso de una correcta vinculación el dedo con el que se realizó la toma de la huella. También se permite realizar una actualización del dedo con el que se realizó la toma de muestras biométricas.
Configuración	El sistema depende donde configuración inicial debido los actores con las que interactúa y los factores externos inmiscuidos en sistema como el simulador de desorientación espacial, mismo que se compone del registro de la instancia del simulador, la ilusión aplicar y el plan de vuelo previsto por el instructor.
Almacenamiento	Una vez verificada la información, este proceso la almacenará, en un sistema de base de datos, para su posterior análisis. La estructura, del sistema de base de datos, garantizará la integridad de la información recibida.
Presentación	Los datos mencionados anteriormente se los presentara mediante una página web enfocada en la usabilidad y seguridad de la información

3.3.2. Procesos del Instructor

Tabla 5.

Procesos del Instructor

Proceso	Descripción
Registro	El instructor está la capacidad de vincular a todos los pilotos que deseen realizar las pruebas en el simulador de desorientación espacial del CICTE, solicitando información personal y medios biométricos.
Formularización	El sistema tiene la facultad de incorpora formularios a voluntad y demanda de instructor, es decir si un instructor requiere realizar según los lineamientos una nueva rubrica el sistema está en la capacidad de incorporarlo.
Evaluación	El instructor luego de la debida configuración del sistema puede seleccionar un piloto para poder evaluarlo con la rúbrica que el escoja dependiendo del plan y la ilusión dispuesta para el piloto.
Visualización	El sistema permite ver los registros de evaluaciones anteriores organizándolos por fechas
Almacenamiento	Una vez verificada la información, este proceso la almacenará, en un sistema de base de datos, para su posterior análisis. La estructura, del sistema de base de datos, garantizará la integridad de la información recibida.

3.3.4. Limitaciones del Aplicativo

El proyecto se constituye un aplicativo web el cual necesita de ciertos componentes para su correcto funcionamiento y comportamiento eficaz, al no contar con alguno de estos componentes el desarrollo se ve afectado en el alcance del proyecto el cual debido la actualización del tiempo por la metodología Scrum no están incluidos en el RoadMap del proyecto inicial, a continuación, se va a detallar algunas limitaciones que afectan directamente al proyecto.

- No se realizará un cierre de sesión automática.

- No se podrá ingresar al sistema con la lectura huella digital.
- No se implementarán los protocolos de seguridad HTTPS en los servidores aplicaciones, base de datos y web.
- No implementara certificados de seguridad SSL ni dominios para la publicación de la página.
- No se incluye el desarrollo específico para dispositivos móviles o tabletas.
- No incluye algoritmos de inteligencia artificial para la calificación automática en el simulador.
- No se implementará un esquema de integración continua.
- No se implementará un esquema de compilación en la nube con 'Build' automático.

Los beneficios de tener una página web con una integración biométrica con la capacidad de interactuar con sensores que identifiquen a los usuarios son:

- Mitigar parcialmente el riesgo de suplantación identidad.
- Integración y control de usuarios en un ambiente controlado.
- Almacenar información de control y comportamientos para estudios posteriores.
- Actualizar el esquema de control de seguridad que se manejan convencionalmente como usuario y contraseña.

3.3.5. Personal Involucrado

Como parte de la metodología SCRUM se necesitan conformar equipos de desarrollo los mismos que estaban intervenidos por personal capacitado en cada una de las áreas y campos de

conocimiento. Es necesario contar con el personal de las Fuerzas Armadas para validar la información que será almacenada y formará parte del sistema, al mismo tiempo es indispensable contar con una persona se encargue de realizar las pruebas de calidad debido a que esta tarea no puede ser asumida por el mismo desarrollador.

Siguiente tanda describen las personas que acompañarán con funciones al proyecto, Y se les puede asignar tareas las mismas que estarán vinculadas al Sprint de cada Iteración del Product Backlog.

Tabla 6.

Equipo de Trabajo

Nombre	Campo Profesional	Rol	Información de Contacto
Manolo Paredes	Mayor de las Fuerzas Amadas	Experto Funcional	dmparedes@espe.edu.ec
César Villacís	Ingeniero en Sistemas, Tutor	Director del proyecto	cvillacis@espe.edu.ec
Stephanie Guano	Especialista Funcional	Tester del proyecto	stephanie.guano@outlook.com
Pablo Villamar	Egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas	Analista, diseñador y programador	pablo.villamar@outlook.com

3.3.6 Definiciones

Servidor: Es una computadora con sistema operativo en específico que permite ciertas características configurables y adaptables para cada condición determinada por el usuario.

Lector de Huellas Digitales: Es un dispositivo que permite ser una interpretación digitalizada de las huellas dactilares de la mano.

Minuta: El dato resultante del procesamiento de la digitalización de una huella dactilar tomada por un lector, esta minuta se compone de un arreglo de bytes hexadecimal con un tamaño de [400] o más dependiendo de la calidad de cada lector.

Servicio Web: Es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos para el intercambio datos entre aplicaciones.

Base de Datos: Conjunto de datos relacionados entre sí.

Sistemas de Bases de Datos: Software que facilita la gestión de una base de datos.

3.3.7. Acrónimos

IR: Identificación de requerimiento.

RE: Requerimiento específico.

NR: Nombre del requerimiento.

ERS: Especificación de Requerimientos de Software.

TCP/IP: (Transfer Control Protocol - Internet Protocol), hace referencia al conjunto de protocolos en los que se basa el Internet.

HTTP: (HyperText Transfer Protocol), protocolo de transferencia de hipertexto usado en cada transferencia sobre Internet.

HTTPS: (HyperText Transfer Protocol Secure), protocolo seguro de transferencia de hipertexto.

RESTful: Transferencia de Estado Representacional (Representational State Transfer por sus siglas en inglés), es un estilo arquitectónico que permite la comunicación de datos entre sistemas usando el protocolo HTTP.

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

IEEE 802.11 b/g: Norma de funcionamiento para redes inalámbricas.

CLI: componentes de configuración vía comandos utilizado por Angular.

TBI: Task Board Item

PBI: Product BackLog Item

3.4. REQUISITOS ESPECÍFICOS

Los registros específicos son aquellos que permiten planificar diseñar y desarrollar el proyecto planteado.

En la siguiente tabla se puede observar los pensamientos que se pueden captar a través de reuniones mantenidas con el personal del CICTE en conjunto con el tutor de tesis.

Tabla 7.*Requisitos Específicos*

RE	NR	Características
RE01	Consultar Información	Los instructores podrán consultar la información de las evaluaciones de los pilotos
RE02	Iniciar sesión	El instructor deberá identificarse para acceder a la aplicación.
RE03	Registrar Instructores	El administrador del sistema podrá registrarse para acceder al refrito de los instructores.
RE04	Modificar Instructores	El Administrador del sistema podrá modificar la información de los instructores.
RE05	Gestión de medios biométricos	Se permitirá, al instructor, vincular y actualizar las huellas dactilares de los pilotos, para que puedan realizar la evaluación con la con la aplicación Web.
RE06	Gestión de medios biométricos	La información procesada por el API de huellas digitales será almacenada en la base de datos para proceder con la validación en la avaluación.
RE07	Usabilidad	El sistema deberá ser intuitivo y agradable en diseño y efectos visuales.
RE08	Capturar y procesar las lecturas	El dispositivo electrónico podrá capturar las lecturas de los sensores y procesarlas.
RE09	Transmitir la información	El sistema deberá contar con un API de integración de tipo RestFull.
RE10	Autenticación	El sistema deberá emplear un mecanismo seguro de autenticación.
RE11	Almacenar información	Permite almacenar la información recolectada y transmitida en una base de datos.
RE12	Gestionar gráficos	Permite generar gráficos de los datos mostrados por el simulador.

3.5. REQUISITOS FUNCIONALES

Se detallan todos los requerimientos funcionales que tendrá el sistema a partir de la tabla 8.

Tabla 8.

Requisitos Funcionales

RF	NR	Descripción
RF01	Iniciar sesión	Para ingresar al sistema los usuarios deben identificarse como usuario y su contraseña
RF02	Roles de usuario	Al ingresar al sistema Cada usuario tendrá su rol específico y se le permitirá hacer operaciones específicas dependiendo en la configuración del sistema.
RF03	Registrar Instructores	El Administrador del sistema podrá registrar a todos los instructores que va a interactuaren la aplicación y se les permitirá el ingreso el sitio.
RF04	Modificar Instructor	El Administrador del sistema podrá modificar la información que fue ingresada para los instructores.
RF05	Eliminar Instructor	El Administrador del sistema puede cambiar estado a un instructor para controlar el cese operaciones.
RF06	Registrar Piloto	El usuario puede registrar a los nuevos pilotos
RF07	Modificar Piloto	El usuario puede modificar un piloto existente.
RF08	Eliminar Piloto	El usuario Puede eliminar un piloto que este registrado
RF09	Vincular Huella	El sistema Deberá contar con un proceso de registro de huellas Dactilares para los pilotos.
RF10	Actualizar Huella	El Administrador del sistema puede actualizar el registro de la huella dactilar de un piloto.

CONTINUA →

RF11	Gestión de Configuración del Simulador	El sistema le permitirá al administrador del sistema registrar, actualizar y eliminar La configuración que se realice en cuanto a ilusiones y planes de vuelo
RF12	Gestión de la Configuración del Formulario	El sistema permitirá realizar La configuración de cada formulario; Permitiendo de esta manera modificar y crear las preguntas y respuestas por cada formulario creado
RF13	Evaluación	El sistema permitirá escoger un piloto para evaluarlo, para continuar el piloto deberá colocar el dedo que tenga registrado en el lector de huellas, una vez validado se puede pasar a la selección del formulario y finalmente a la evaluación del mismo luego de su ejercicio.
RF14	Resultados	El usuario puede visualizar registros pasados de evaluaciones por piloto.

3.6. REQUISITOS NO FUNCIONALES

Conocer los requerimientos no funcionales se refiere a los factores de cumplimiento del proyecto y que no van de la mano con el desarrollo. Estos factores garantizarán el rendimiento, seguridad, fiabilidad y disponibilidad del producto que se construirá.

a. Rendimiento

Para el correcto funcionamiento el sistema se necesita cumplir con el diagrama de arquitectura propuesta (Ver en anexos), de no ser el caso se debe contar con computador robusto para que éste funcione como servidor de aplicaciones servidor de bases de datos y contenedor web. Utilizando el ayudante software complementarios se puede saber el resultado en cada Rest expuesto, esta forma se puede garantizar atención de los datos en la aplicación

b. Seguridad

La aplicación solamente está disponible en una red local, el acceso se lo realiza mediante AUTH0, el cual es una intensificación le permite manejar información sensible de manera segura manejando así internamente protocolo de seguridad y encriptación asimétricos de datos RSA.

El custodio de las claves en las siguientes fases de datos y del servidor de las aplicaciones son custodiadas por el personal militar a cargo.

c. Fiabilidad

Todas las funciones del sistema que se identificaron en todo el desarrollo del proyecto debe marchar de manera fiable, además de ser una aplicación intuitiva con una alta probabilidad de buen funcionamiento, tomando en cuenta el cumplimiento de los requisitos antes descritos.

d. Disponibilidad

Aplicación web no está diseñada para hacer un objeto de gran concurrencia que llegue a saturar el tiempo del servidor de las aplicaciones, por lo que se garantiza tener la disponibilidad de tiempo del sistema siempre y cuando el hardware vinculado cumpla correctamente con su funcionamiento.

3.7. MODELO DE DATOS

Un modelo es la representación de una porción de la realidad, que elimina los detalles irrelevantes para centrarse en aquellos que ayudan a la solución de un problema. Por lo tanto, un modelo de datos es un conjunto de herramientas que describen la estructura de una base de datos, las relaciones, las restricciones y en ocasiones incluye semántica o significado de los datos. (Hansen, 1997).

Para almacenar la información que genera la aplicación se debe contar con una base de datos en este caso se escogió una base de datos relacional, cual cuenta con un enfoque de versatilidad y adaptabilidad al cambio, para que el diseño de la base de datos sea más gráfico se proporcionará un diagrama de entidad-relación realizado con la herramienta Mysql Workbench.

También proporciona un método gráfico para mostrar la estructura conceptual de la base de datos y se basa en la identificación de objetos o entidades que son representaciones de la realidad como personas, lugares, eventos o conceptos acerca de los cuales se recopilan datos. Las entidades son descritas por atributos y conectadas mediante relaciones. (Ricardo, 2009)

3.8. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El diseño de la base de datos se construirá tomando en cuenta los requerimientos establecidos en el tercer capítulo del presente proyecto y se utilizará el modelo entidad – relación para lograr una representación de la realidad que ayude a la solución del problema planteado. En función de la optimización de procesos de base de datos se crea una tabla maestra que será la

encargada de ingresar las evaluaciones con sus respectivas calificaciones cualitativas. La Figura 10 presenta las entidades, atributos y relaciones que conformarán la base de datos del prototipo de aplicación Web.

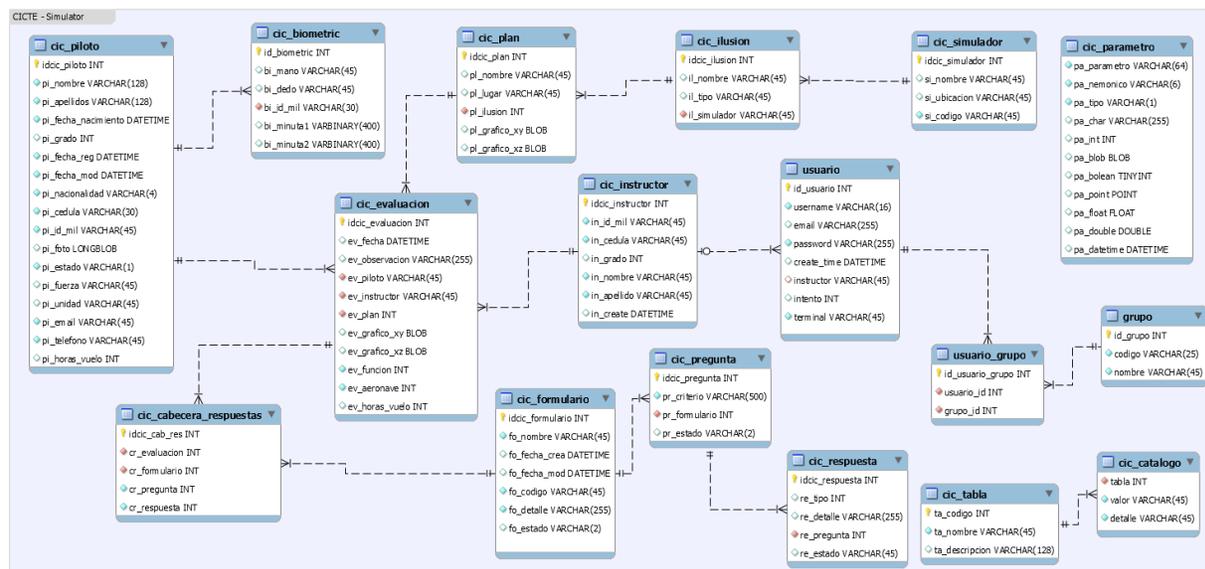


Figura 10. Diagrama Entidad Relación

3.9. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

El objetivo de un diagrama de casos de uso es describir la manera en la que se utilizará un sistema (Kimel, 2006). La Figura 11 muestra los casos de uso en la aplicación desarrollada, así como los procesos necesarios para realizar su ejecución.

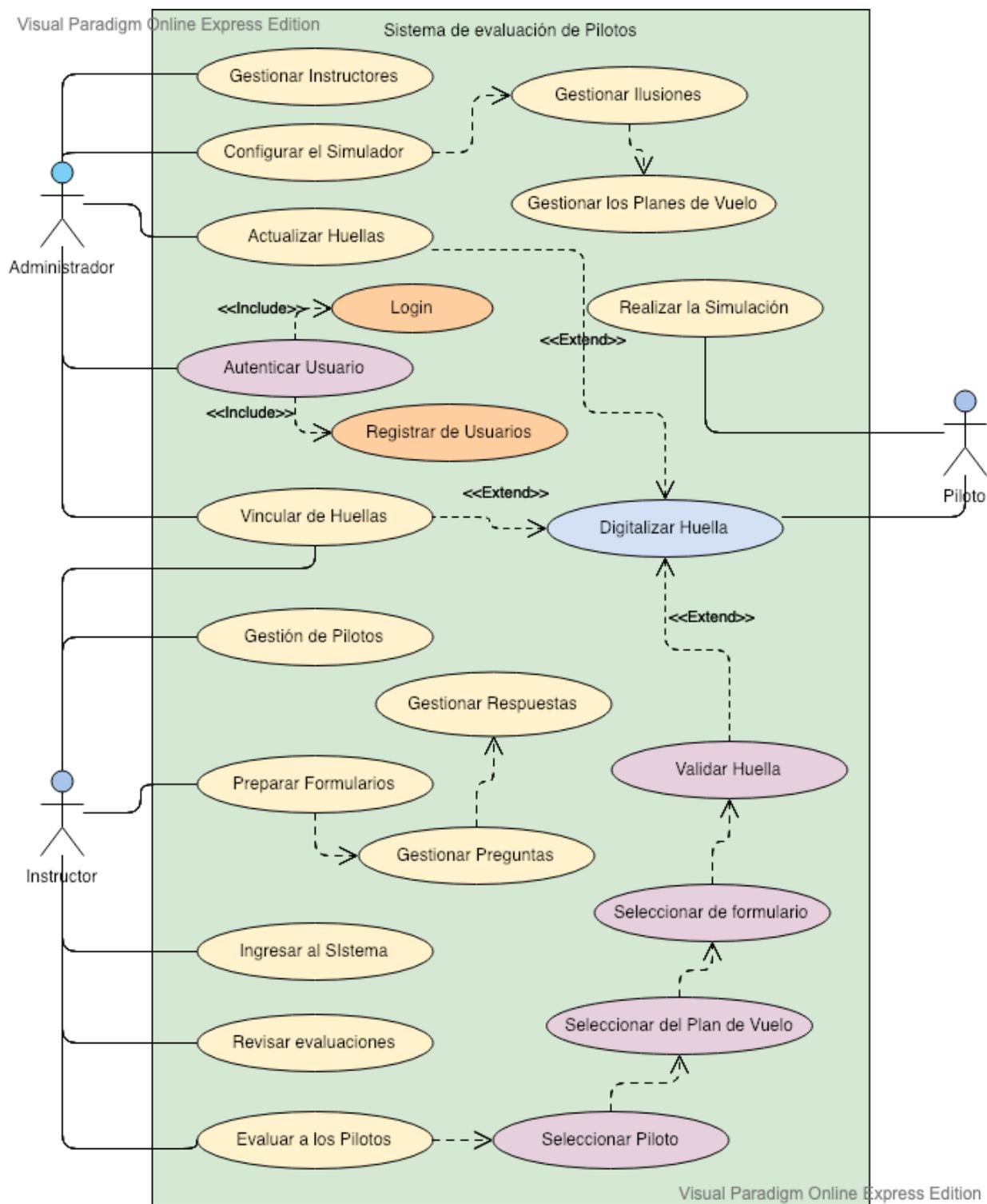


Figura 11. Diagrama de casos de Uso

En el diagrama de casos de uso para el sistema de evaluación de Pilotos, identifican 3 actores, quienes son los que interactúan con el sistema y tienen determinadas funciones. El primer actor es el Administrador del sistema el cual es el encargado de realizar la configuración del simulador, el registro de los instructores y la actualización de medios biométricos. El segundo actor es el Instructor el cual tiene las funciones de preparación de formularios con sus preguntas y las repuestas, y evaluación de los pilotos que realizar prácticas en el simulador de desorientación espacial. En tercer lugar, se tiene al Piloto cuyas funciones son la proporción de datos personales y la toma de muestras biométricas en el lector de huellas digitales.

3.10. DIAGRAMA DE SECUENCIA

El diagrama de secuencia se describe la operatividad entre objetos cada objeto tiene una función específica que lo hace único dentro del sistema.

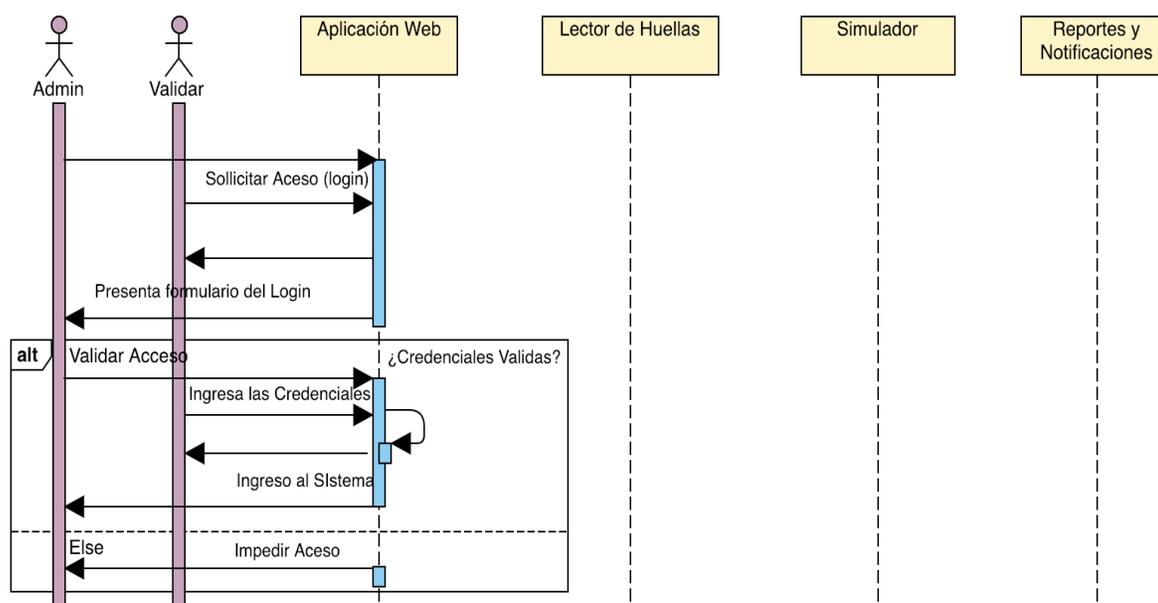


Figura 12. Diagrama de Secuencia Ingreso

En la Figura 12 se demuestra la secuencia de un acceso al sistema.

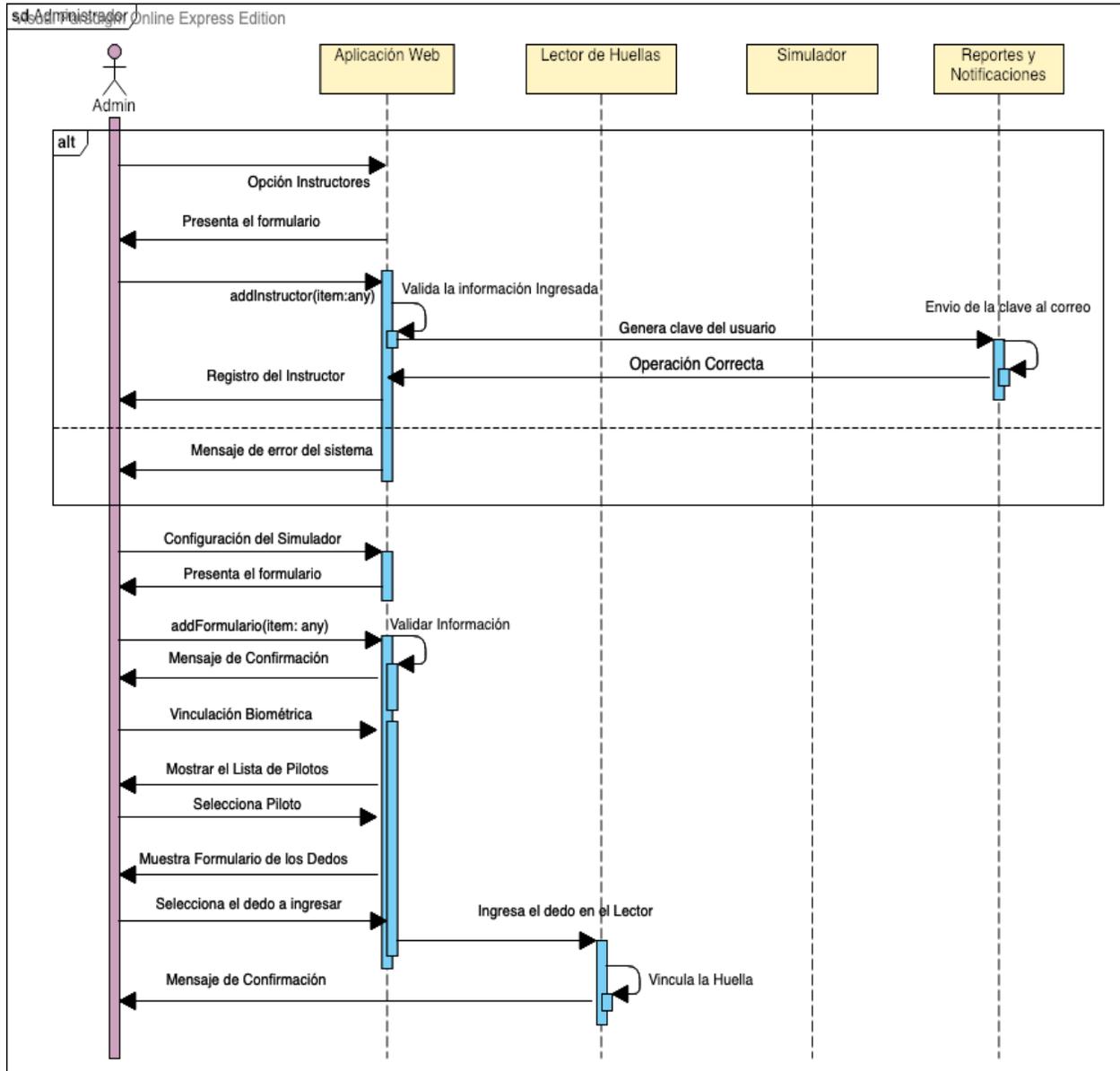


Figura 13. Diagrama de Secuencia Sistema

En la Figura 13 se refleja la secuencia que sigue en instructor de vuelo para manejar las diferentes operaciones que tiene autorizadas y que dependen de los demás objetos del sistema.

3.11 DIAGRAMA DE ARQUITECTURA

En la Figura 14 se muestra la arquitectura de software que requiere el sistema para interactuar entre los componentes y las diferentes capas de la aplicación Web. La arquitectura actual mostrada fue modificada por motivos de presupuesto y se mostrar una arquitectura lanzada en un servidor local el cual se comunica mediante la asignación de diferentes puertos.

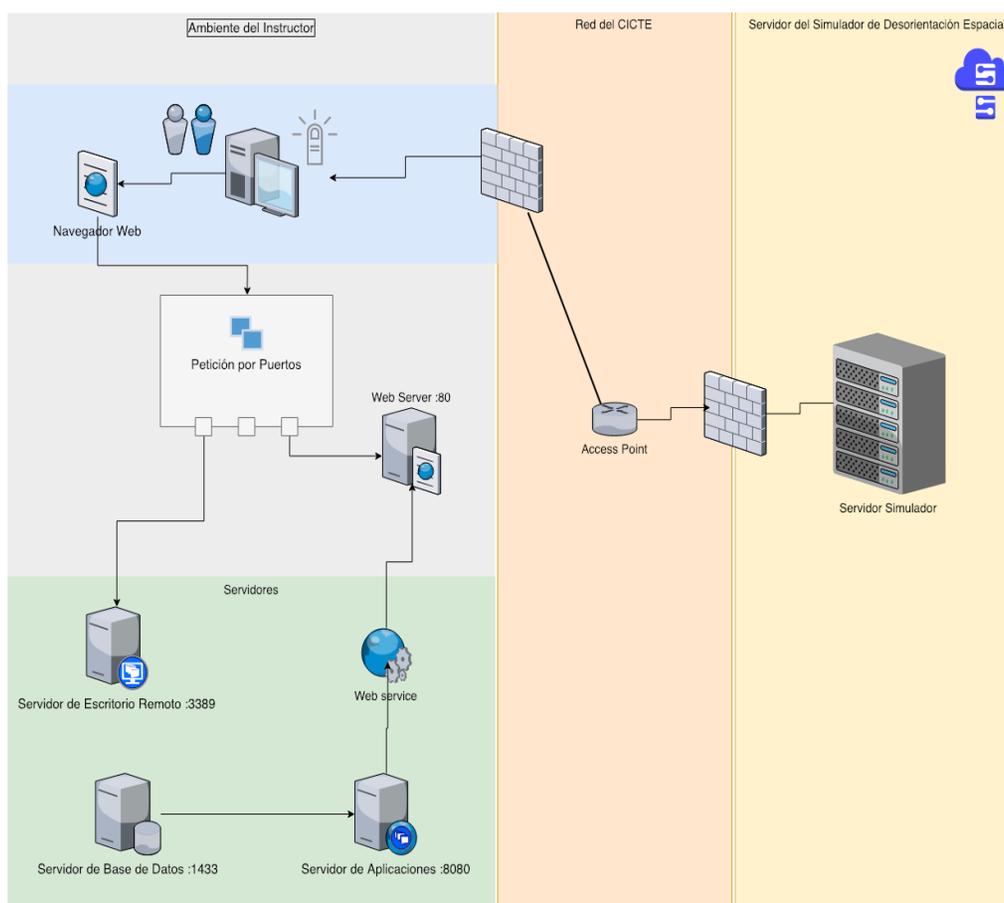


Figura 14. Diagrama de Arquitectura

CAPITULO IV

FASE DE PLANIFICACION Y DESARROLLO

Como hemos comentado en anteriores ocasiones la metodología utilizar en ese proyecto es la Scrum, la cual ha sido automatizada mediante el VSTS, en este plan veremos aplicación de proyecto como esta herramienta.

4.1. PLANIFICACIÓN

Haciendo referencia a los requerimientos presentados en el capítulo anterior se observará el primer paso del Scrum el cual propone crear la pila del producto o Backlog.

Para esto vamos a comenzar indicando como está el proyecto en el VSTS o Azure Ops como se conoce comercialmente.

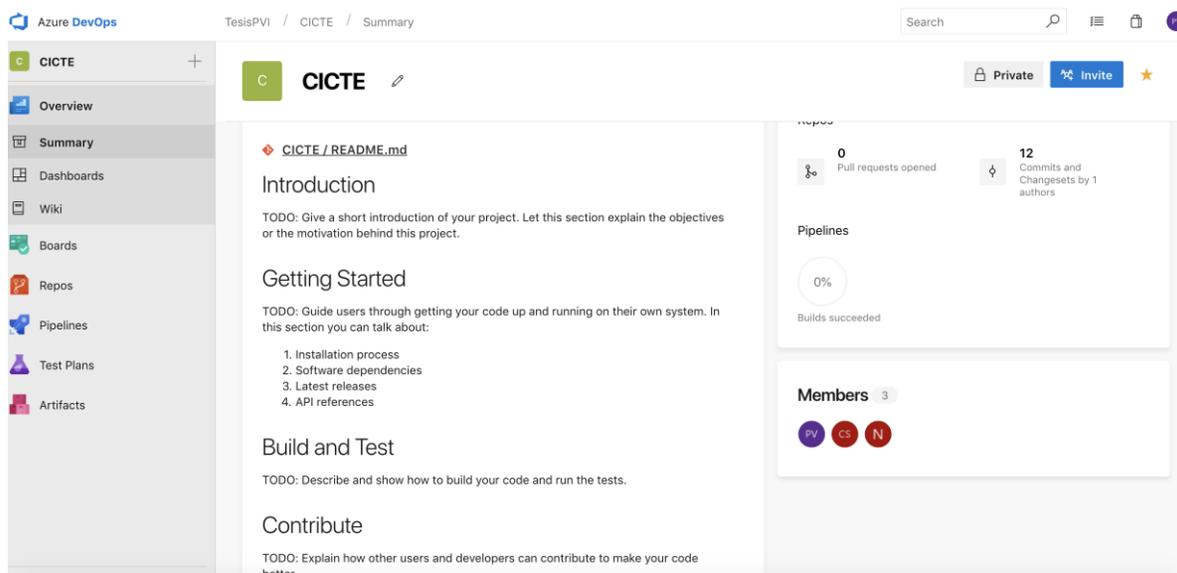


Figura 15. Azure Ops

La página de presentación presenta la opción de vincular a los miembros del proyecto, así como la asignación del repositorio TFS o GIT y el nombre del proyecto con su respectiva descripción. Se puede observar en el panel izquierdo un conjunto de opciones que me permitirá gestionar el proyecto en el tiempo y con las principales características de Scrum.

4.2. PRODUCT BACKLOG INICIAL

En el Product Backlog inicial se definen las historias con las que se podrá dar inicio al proyecto, este producto se lo define luego de las reuniones iniciales mantenidas con el grupo del desarrollo y con las personas interesadas en el proyecto, pero como este plan de proyecto incurre también en automatización la metodología se plantea un sprint inicial con tareas administrativas el mismo que servirá de ejemplo para las siguientes iteraciones.

Como se puede ver en la Figura 11, inicialmente se disponían de nueve historias las mismas que fueron asignadas a un desarrollador y el desarrollador asignar tareas que servirá para cumplir con el objetivo de cada historia. A cada una de las historias se le asigna un un detalle con código único, un criterio de selección en cual se basa en los parámetros necesarios para poder aprobar o rechazar una historia en caso de rechazar una historia la misma se debe pasar al siguiente Sprint como un error heredado de la anterior iteración, la historia se le asigna también el esfuerzo que se necesita para poder llevar satisfactoriamente en la historia; el esfuerzo asignado depende de la dificultad de realizar las tareas correspondientes al historia en donde mientras más alto esfuerzo más difíciles

son las tareas de las mismas por último se cuenta con un tiempo de realización mismo que contará cuando culmine Sprint y se reflejará en el Burndown Chart,

Work assigned to Pablo Villamar (12)

9 Product Backlog Item 3 Task

ID	State	Title
64	In Progr...	Documentación Tesis 2
15	Approved	Envío de Reportes
14	Approved	Integración de reportes con Jasper
21	Approved	Documentación Final
17	Approved	Implementación de la Huella Digital en el sitio
12	Commit...	Diseño de las páginas web

Figura 16. Product Backlog Inicial

Azure Ops permite crear todo el Product Backlog, el mismo contiene todos los ítems o tareas iniciales el proyecto, dentro de estas tareas no solamente está el desarrollo sino también la realización el presente documento. La representación gráfica tiene los siguientes campos:

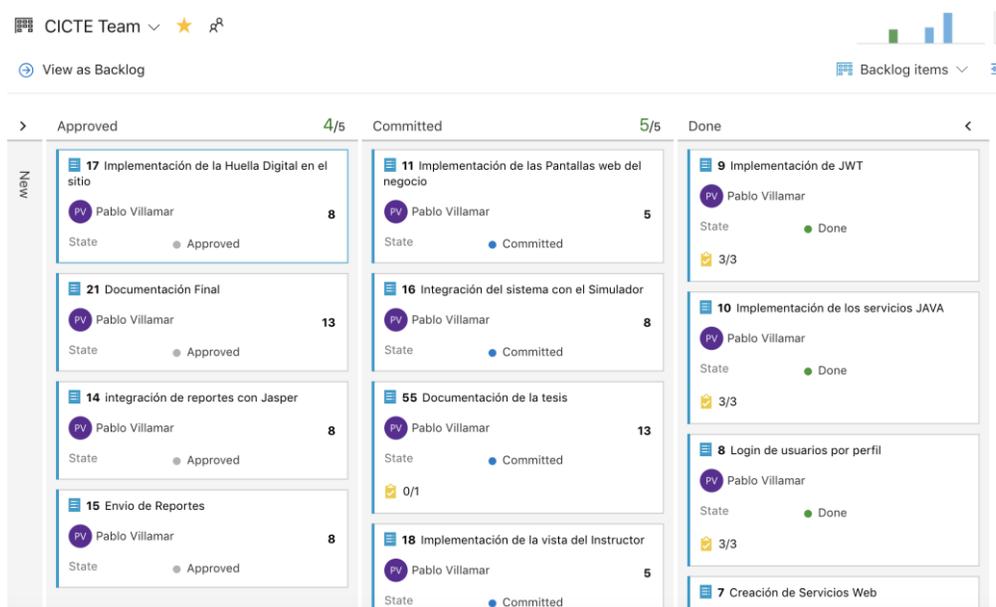


Figura 17. Product Backlog del Proyecto

En la Figura 17 podemos ver todo el Product Backlog que se plantea en un inicio y seguir modificando conforme al evolución del sistema en las solicitudes de cambio realizadas por el cliente, podemos observar los tres tipos de estado los cuales son:

- **Approved:** Este estado describe una condición de tareas aprobadas están por realizarse Y que se tienen pendiente la asignación el esfuerzo, pero estás ahí hasta que el desarrollador comience con la realización de la historia.
- **Committed:** Cuando una historia esta madre por desarrollador se compromete tiempos de realización de la tarea y se lo deja para poder presentarlo en la salida del siguiente sprint.
- **Done:** Cuando la realización de la tarea es completada.

En el desarrollo de cada historia o tarea encontramos lo siguiente:

The screenshot shows a Jira Product Backlog item detail view for '17 Implementación de la Huella Digital en el sitio'. The item is in the 'Approved' state, assigned to Pablo Villamar, and is part of the 'CICTE' area. The description is 'Pruebas web de la implementación de las paginas WEB'. The acceptance criteria is 'Correcto funcionamiento entre el computador y el lector de huellas digitales'. The item has a priority of 3, an effort of 8, and a business value. The development section shows that development has not started on this item. A comment from @CESAR_JAVIER_VILLACIS_SILVA asks for help with digital fingerprint readers.

Description	Details	Development
Pruebas web de la implementación de las paginas WEB	Priority: 3	+ Add link Development hasn't started on this item. Create a new branch
Acceptance Criteria	Effort: 8	Related Work
Correcto funcionamiento entre el computador y el lector de huellas digitales	Business Value	+ Add link
Discussion	Value area: Business	
@CESAR_JAVIER_VILLACIS_SILVA Por favor su ayuda con los lectores de huellas para realizar las pruebas		

Figura 18 Desarrollo de Tareas

A continuación, se mostrará aplicación de la metodología utilizando esta herramienta, para lo cual es necesario utilizar por cada iteración o Sprint la información que disponemos en el marco teórico,

así como artefactos utilizados en la metodología y en la ingeniería de software como son los casos de uso, diagramas de secuencia, modelamiento de base de datos y un diagrama de arquitectura aplicado a la realidad actual del CICTE.

4.3. DESARROLLO DEL SPRINT 1

El desarrollo del primer Sprint se ajusta a las necesidades del proyecto de las actividades académicas realizadas en la universidad y las reuniones mantenidas con el tutor de tesis para afinar los detalles y el contenido que tendrá este proyecto, por lo que en prospectiva se puede decir que el primer Sprint es el enfoque del proyecto y el levantamiento de requerimientos el cual no consta normalmente pero Scrum parte de la idea que los PM (Product Manager) y los PO (Product Owner) debería tener listos las historias para poder ir asignándolas a cada desarrollador.

4.3.1. Backlog Sprint 1

El siguiente sprint es de carácter administrativo e ilustrativo por lo que no se pone un esfuerzo, ni se tiene un criterio de aceptación. Pero servirá de ejemplo para definir la estructura y los campos visuales que se puede obtener con esta herramienta.

El siguiente Sprint consta de 3 historias las cuales serán asignada a un desarrollador, mismo que propondrá tareas que le servirán para cumplir con el objetivo de la historia o dicho de otra manera en este punto se definirán las tareas necesarias para cumplir con el criterio aceptación así mismo como las fechas comprometidas de la entrega de la historia.

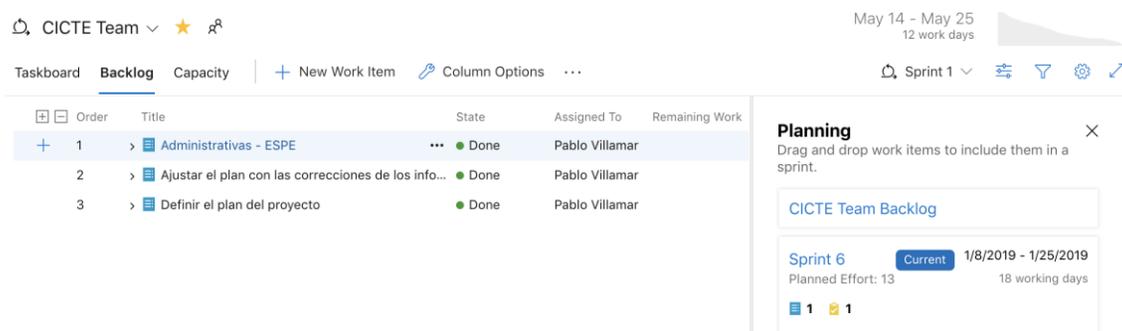


Figura 19. Sprint backlog

4.3.2. Taskboard Sprint 1

En esta vista se debe seleccionar cada una de las historias para asignar las tareas que le servirán al desarrollador para cumplir con el objetivo de la historia, cada una de estas tareas se podrán visualizar en el tablero de tareas con sus respectivos estados con marco de color Amarillo haciendo referencia al responsable de cada una de estas tareas. En la configuración del proyecto también se puede seleccionar la capacidad que tiene cada uno de los desarrolladores así mismo como los días en los que se laborará el proyecto de esta manera se puede sacar una estimación más

precisa en base a los días laborables planificados en el proyecto. La capacidad configurada de este proyecto es de siete días a la semana por ocho horas laborable al día.

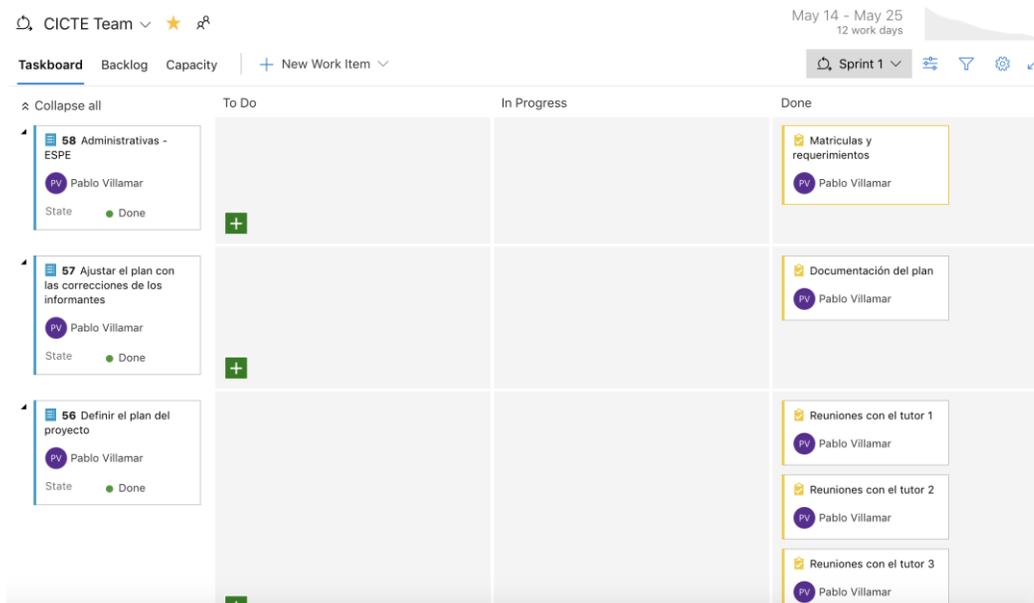


Figura 20. Taskboard

En el Taskboard se puede observar que las tareas pasan por un proceso de “ToDo” a “In Progress” y una vez terminada la tarea de la Historia se pasa a un estado “Done”. Como se puede observar en la parte superior izquierda del documento se tienen que el sprint duro 12 días. Cada una de las tareas tiene sus propias características, de primer plano se puede observar el nombre de la tarea la historia a la que pertenece y el responsable de esta, pero al seleccionarla se puede observar todos los elementos que componen esta tarea.

TASK 59*

59 Matriculas y requerimientos

Pablo Villamar 0 comments Add tag Save & Close Follow

Statg **Done** Area CICTE Updated by Pablo Villamar 10/5/2018

Reason Work finished Iteration CICTE\Sprint 1 Details (1)

Description

Se presenta la documentación para poder realizar la matrícula en el plan de titulación

Discussion

Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Details

Priority 2

Remaining Work

Activity Documentation

Blocked

Development

+ Add link

Development hasn't started on this item. Create a new branch

Related Work

+ Add link

Parent

58 Administrativas - ESPE Updated 10/5/2018, Done

Figura 21. Detalle de la tarea 59

En la Figura 21 se pueden observar los componentes que presenta esta tarea 59, como inicio si tiene el título de la tarea el estado del área y su correspondiente Sprint, de ser el caso en esta misma visualización se puede observar las tareas que están vinculadas entre ellas. De la misma manera se le asigna otra descripción una prioridad, un esfuerzo y una actividad, la herramienta ofrece la funcionalidad de poner en discusión la tarea conjunta como otro miembro del equipo.

4.3.3. Revisión y seguimiento Sprint 1

Para medir el avance de las tareas que están incorporadas en las historias se puede verificar en el tablero las tareas que están realizadas y como paso final al concluir el Sprint se puede sacar un

reporte visual conocido como Burndown Chart el cual plantea el cumplimiento de los objetivos en base al tiempo planificado como se puede ver en la siguiente figura.

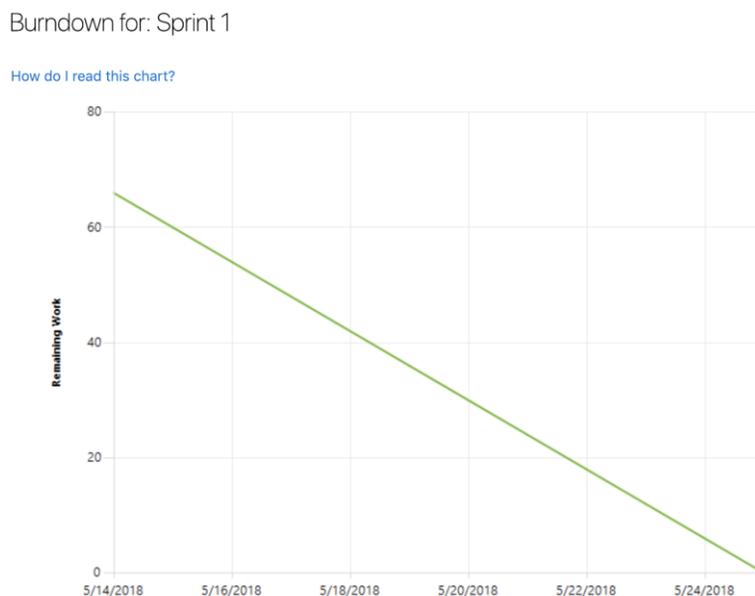


Figura 22. Burndown Chart Sprint 1

- Historia - Administrativas Espe: el siguiente figura se detalla todas las tareas que tiene la historia con ID: 58

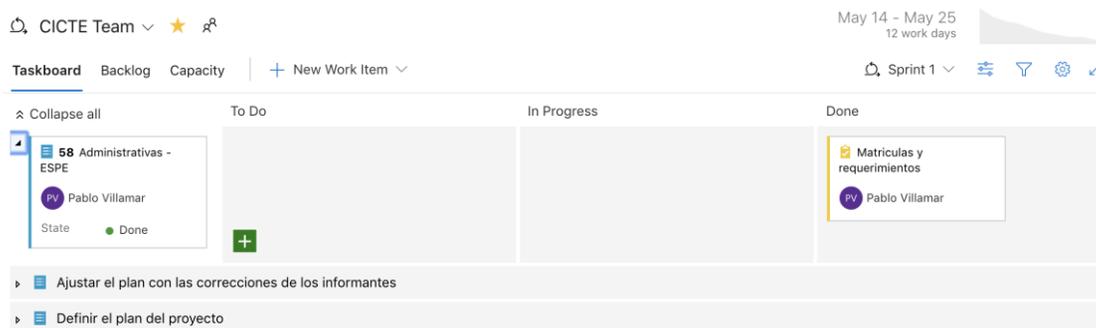


Figura 23. TBI 58

En la Figura 23 se muestra los cambios que ha tenido la historia en función de la línea de tiempo establecida para el proyecto. También se puede observar en la parte superior izquierda el código único que se le asignará cada sprint, tarea o historia.

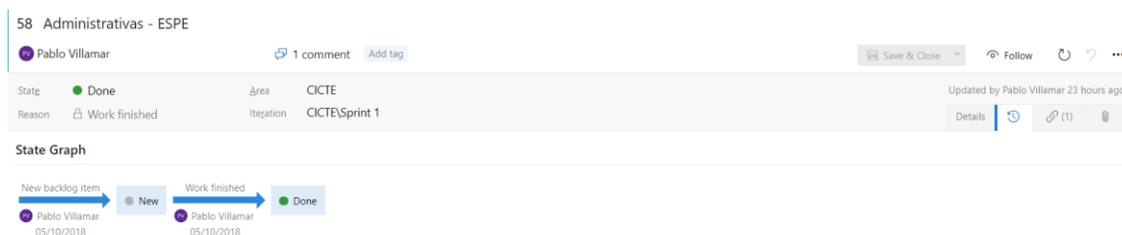


Figura 24. PBI 58 State Graph

En la Figura 24 se tiene un detalle más amplio sobre la historia creada, Teniendo aquí la inscripción, el criterio de aceptación de la historia.

Figura 25. PBI 58 Description

Una parte importante que ofrece este aplicativo es la capacidad de interactuar con los demás miembros del equipo en la parte de discusión se permite ningún foro etiquetando a los miembros

del equipo con el fin de obtener una respuesta que ayude a cumplir el objetivo, o a su vez establecer inquietudes por parte del desarrollador tomando en cuenta que las historias podrían ser ambiguas, cuando se presenta este caso la historia afecta directamente con el desarrollo del Sprint y de ser el caso se debe asignar al desarrollador otra historia con el fin de poder integrar correctamente la historia con sus alcances delimitados y tareas realizables en el tiempo establecido en un futuro Sprint.

4.3.4. Incremento Sprint 1

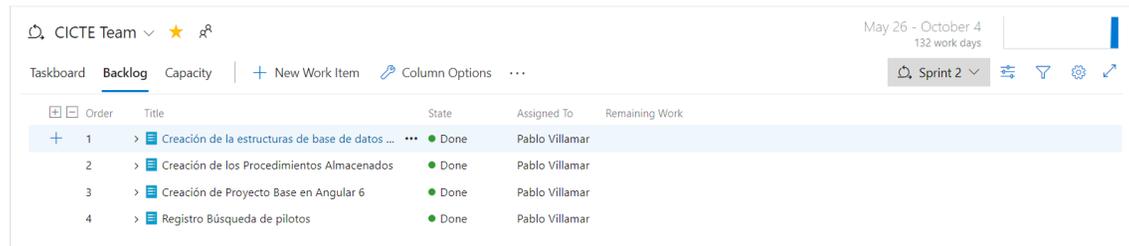
En el incremento del Sprint se deben presentar todos los avances que el cliente pueda recibir como un entregable. En el caso de este proyecto el primer Sprint se realizó con la finalidad de poder explicar la herramienta de colaboración del Azure-Ops, por lo que en el caso de pertenecer a un sprint de desarrollo el incremento sería el estado de matriculación en el período académico presente.

4.4. DESARROLLO DEL SPRINT 2

El desarrollo de este Sprint se basa en la creación de los proyectos bases con los que se empezará a trabajar y sobre los cuales se empezará a dar mantenimiento evolutivo a razón de la terminación de los diferentes Sprints, los proyectos base priorizados son el BackEnd que es el encargado de conformar toda la base de datos y operaciones lógicas y de negocio que demande la aplicación, el FrontEnd que se conforma por parte visual y operativa, este enfoque es considerado uno de los más importantes dentro del Scrum debido a que en esta se reflejan todos los cambios o requerimientos que solicitó el cliente.

4.4.1. Backlog Sprint 2

En Figura 26 describen las 4 historias que conformarán el Sprint 2, este Sprint tendrá duración de 132 días hábiles para su elaboración.



Order	Title	State	Assigned To	Remaining Work
1	Creación de la estructuras de base de datos ...	Done	Pablo Villamar	
2	Creación de los Procedimientos Almacenados	Done	Pablo Villamar	
3	Creación de Proyecto Base en Angular 6	Done	Pablo Villamar	
4	Registro Búsqueda de pilotos	Done	Pablo Villamar	

Figura 26. Backlog Sprint 2

4.4.2. Taskboard Sprint 2

- Creación de la estructura de base de datos en MySQL: En la Figura 27 se presentan los cambios estado que ha tenido historia presentando el nombre de la persona que lo cambio y la acción que realizó en una determinada fecha.

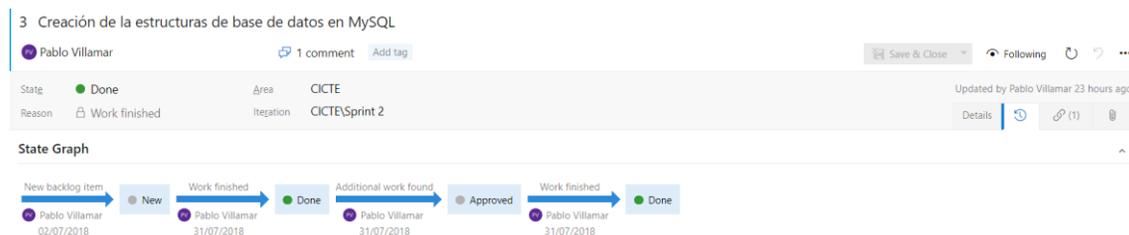


Figura 27. PBI 3 State Graph

La Figura 28 corresponde a las tareas asignadas para la historia TBI 3, que se plantea realizar un script de base de datos mismo que deberá ser registrado en el ambiente con la instancia de base de datos MySQL.

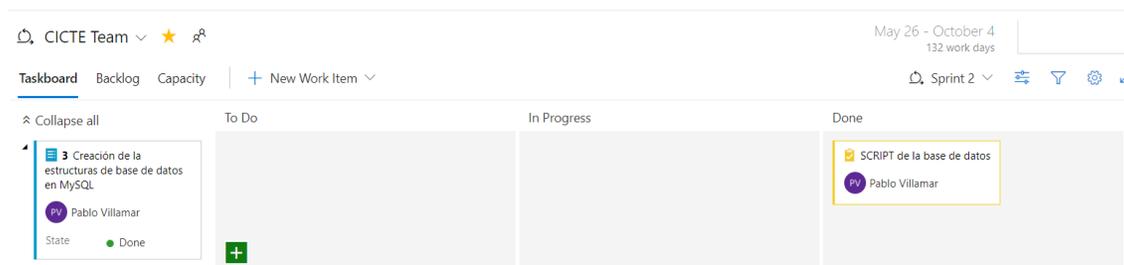


Figura 28. TBI 3

- Script de la Base de Datos:** En Figura 29 se puede apreciar la descripción de la tarea PBI 36 la cual dice “creación de la base de datos en MySQL y Firebase de ser el caso”, la definición de Firebase fue discutida en las reuniones mantenidas, pero por temas de conectividad a Internet se está decidió no implantarlo de esta manera y tomar alternativas locales.

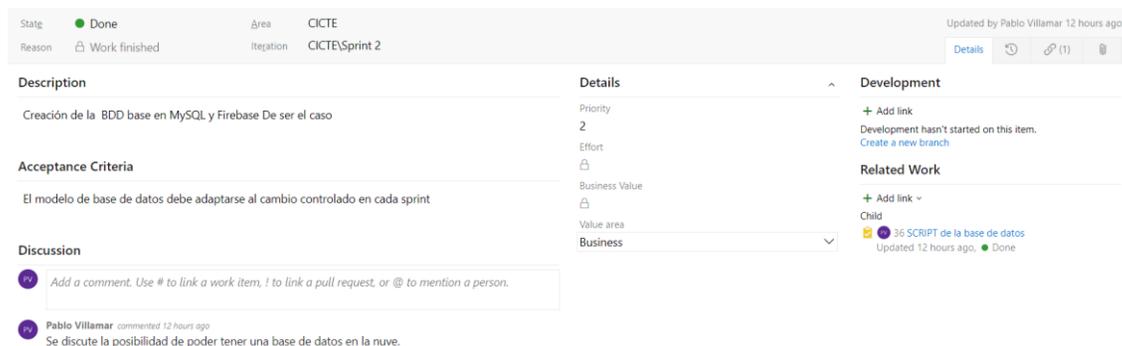


Figura 29. PBI 36 Description

- **Creación de los Procedimientos Almacenados:** Para poder mantener un flujo de operatividad comienza a crear procedimientos almacenados sobre la base de datos en donde se implementa las reglas del negocio del sistema.

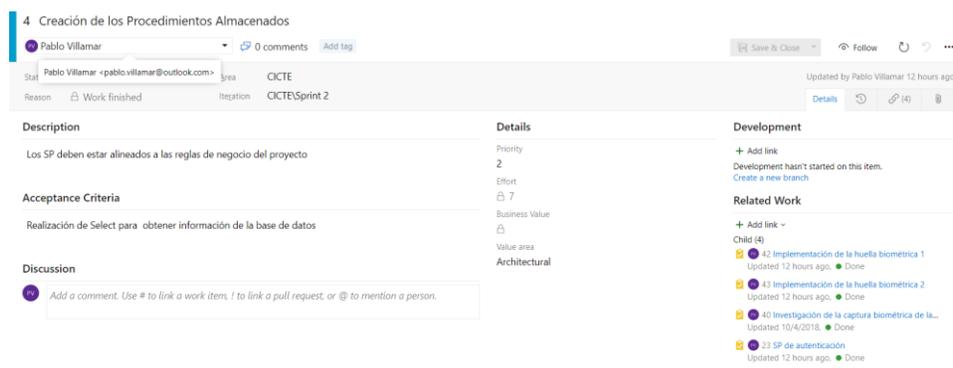


Figura 30. PBI 4 Description

- En la Figura 31 se muestra tareas que se realizará para cumplir la historia TBI 4, cada una es éstas tiene asignado su esfuerzo y se desencadena con la investigación para poder ingresar huellas digitales dentro de una base de datos local.

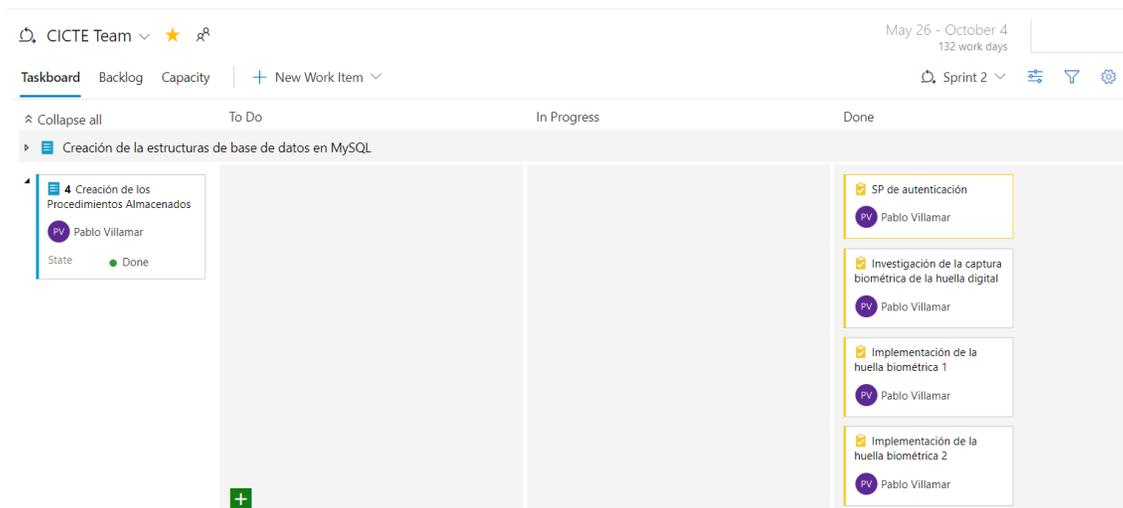


Figura 31. TBI 4

- **Creación de Proyecto Base en Angular 6:** El proyecto fue creado con el angular CLI. La opción de control de fuentes por GIT, el criterio de aceptación de esta historia tiene como finalidad crear un proyecto angular y publicarlo en un servidor HTTP.

6 Creación de Proyecto Base en Angular 6

Pablo Villamar 0 comments Add tag Save & Close Follow

State: Done Area: CICTE Reason: Work finished Iteration: CICTE\Sprint 2 Updated by Pablo Villamar 7/31/2018

Description
Se crea la app en angular 6 con las características de repositorio GIT

Acceptance Criteria
Paginas funcionando en un servidor web

Discussion
Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Details
Priority: 2 Effort: Business Value: Business

Development
+ Add link
Development hasn't started on this item. Create a new branch

Related Work
+ Add link -
Child (3)
38 Creacion del proyecto Updated 12 hours ago. Done
37 Instalacion de angular en la maquina Updated 12 hours ago. Done
39 Vinculación con git para manejo de fuentes Updated 12 hours ago. Done

Figura 32. PBI 6 Description

- La Figura 33 muestra los cambios que sean realizado sobre esta historia PBI6 así como las personas que han modificado en la fecha correspondiente, cabe recalcar que no existen discusiones abiertas sobre esta historia.

6 Creación de Proyecto Base en Angular 6

Pablo Villamar 0 comments Add tag Save & Close Follow

State: Done Area: CICTE Reason: Work finished Iteration: CICTE\Sprint 2 Updated by Pablo Villamar 31/07/2018

State Graph

New backlog item → Work finished → Done

Pablo Villamar 02/07/2018 → Pablo Villamar 31/07/2018

Figura 33. PBI 6 State Graph

- La Figura 34 se muestran las tareas asignadas a la historia TBI 6, Mismas que tienen como finalidad cumplir con criterio de aceptación para que la historia sea aceptada.

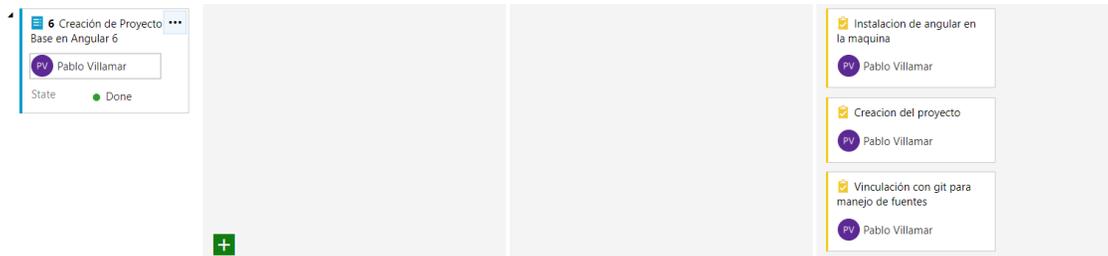


Figura 34. TBI 6

- **Instalación de angular en la maquina:** En esta técnica la se asigna la configuración de la máquina desarrollo, tomando en cuenta el GIT y el node.js como base de instalación para las dependencias que el proyecto base requiere instalar para funcionar correctamente.

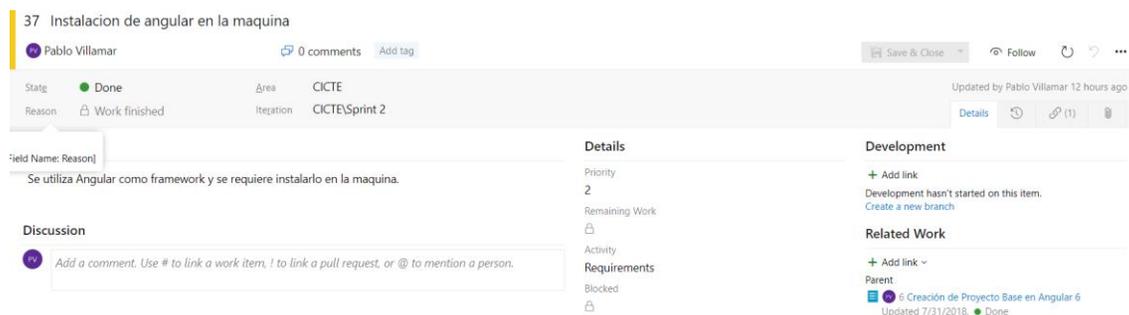


Figura 35. PBI 37 Description

- **Creación del proyecto:** Esta tarea parte de la premisa ambiente desarrollo y las configuraciones ya fueron realizadas y que se va a levantar un template para acoplarlo a las necesidades de la aplicación.

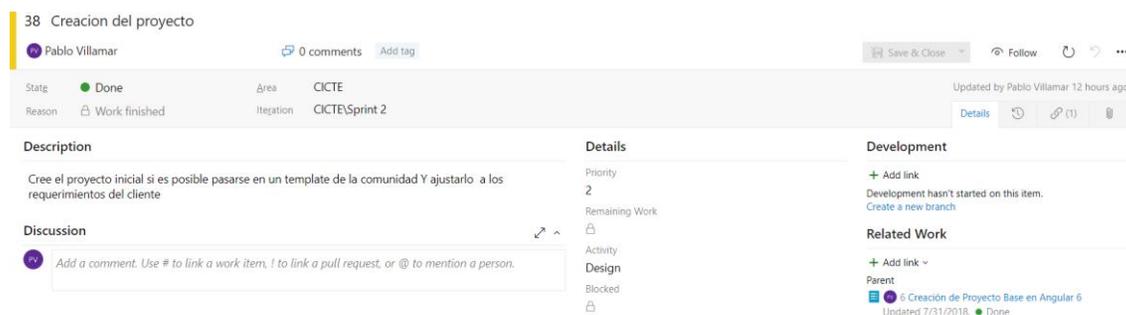


Figura 36. PBI 38 Description

- **Vinculación con GIT para manejo de fuentes:** en esta tarea se realiza la vinculación de las fuentes como repositorio en la nube, para poder hacerlo público instaló sobre el VSTS.

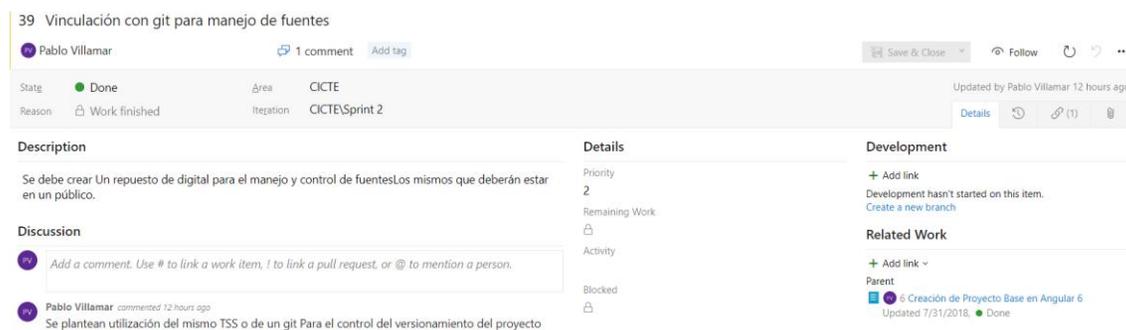


Figura 37. PBI 39 Description

- **Registro Búsqueda de pilotos:** Esta tarea como finalidad presentan las plantillas de entorno visual que conformarán parte de todo el sistema y a su vez heredara comportamientos específicos funcionales.

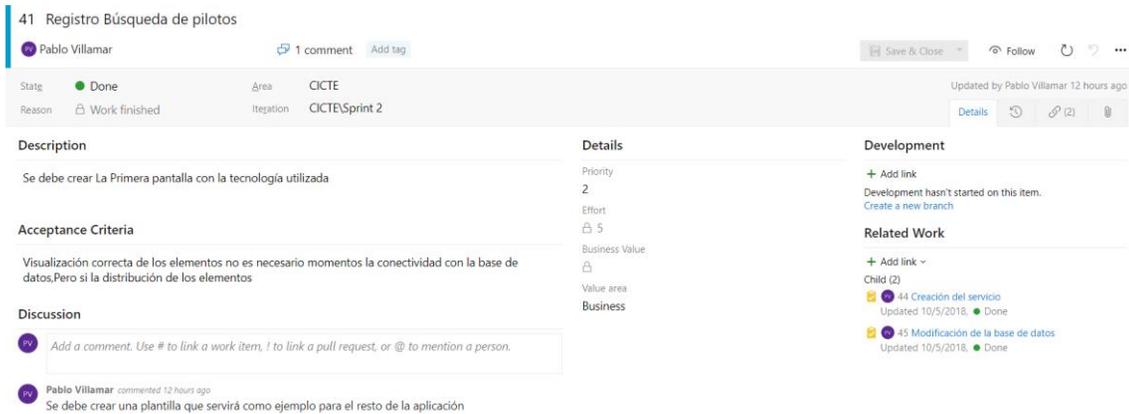


Figura 38. PBI 41 Description

- En la Figura 39 se presentan los cambios realizado sobre la historia PBI 41el estado actual en una línea de tiempo cuál es interpretada por el burndown del Sprint.

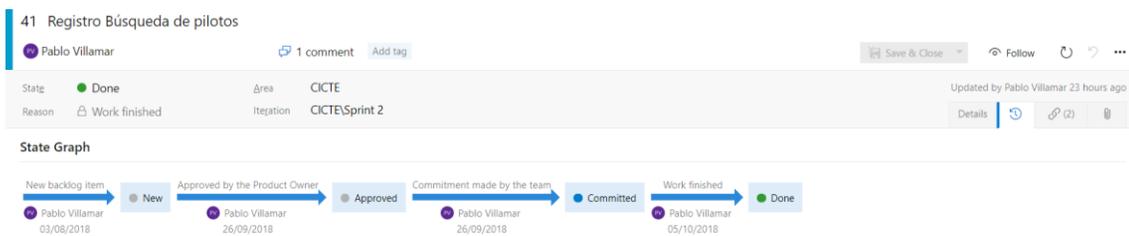


Figura 39. PBI 41 State Graph

- El Taskboard mostrado en la Figura 40 con el sprint 2 contiene las tareas asignadas en la historia 41, dichas tareas ya se encuentran actualmente en estado Done.

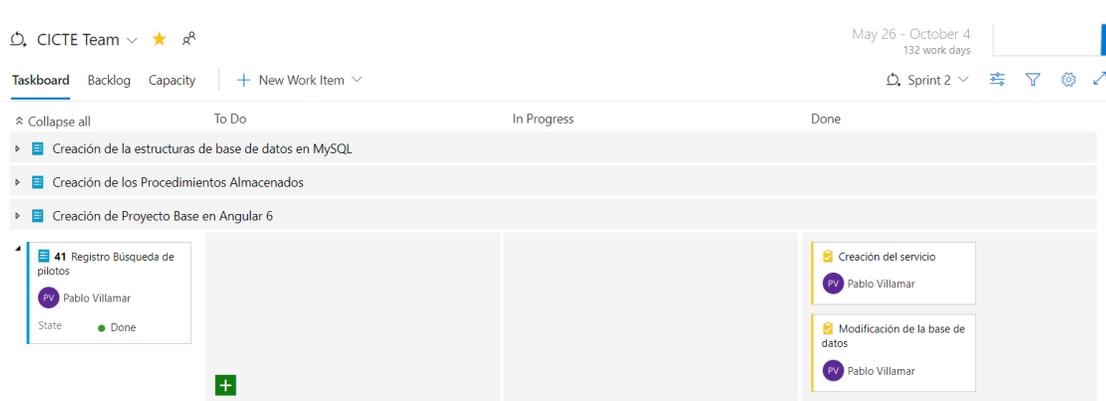


Figura 40. TBI 41 Sprint 2

Tareas:

- **Creación del servicio:** La tarea corresponde al desarrollo de los RestFull utilizando java 1.8 Eclipse Oxigen como IDE

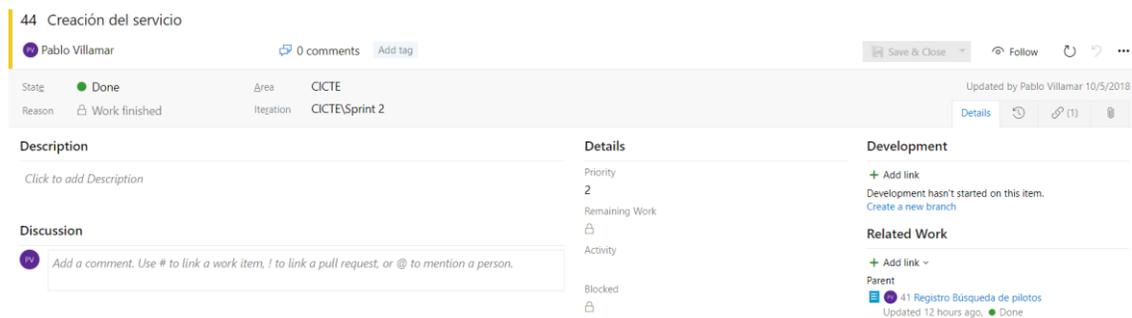


Figura 41. PBI 44 Description

- **Modificación de la base de datos:** Se requiere hacer modificaciones a la base de datos poner realizar los nuevos requerimientos del cliente.

45 Modificación de la base de datos

Pablo Villamar 0 comments Add tag

Save & Close Follow Refresh More

Updated by Pablo Villamar 10/5/2018

Details (1) [icon]

Description

Click to add Description

Discussion

Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Details

Priority 2

Remaining Work

Activity

Blocked

Development

+ Add link

Development hasn't started on this item.

Create a new branch

Related Work

+ Add link

Parent

41 Registro Búsqueda de pilotos

Updated 12 hours ago Done

Figura 42. PBI 45 Description

4.4.3. Revisión y Seguimiento Sprint 2

A continuación, en la Figura 43 con el sprint 2 se detalla el seguimiento que se realizó para verificar el cumplimiento de cada una de las tareas dentro de las historias planteadas al inicio del Sprint.

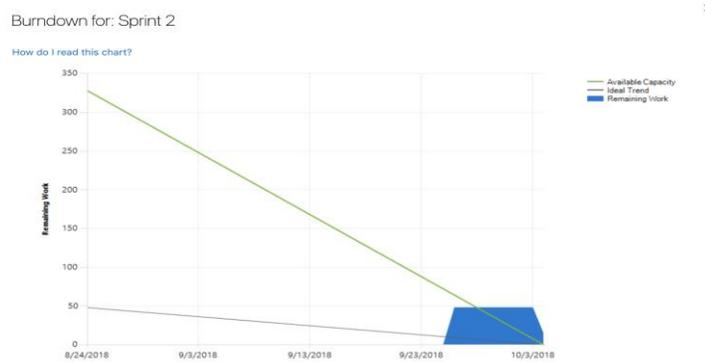


Figura 43. Burndown Chard Sprint 2

4.4.4. Product Increment Sprint 2

El producto incremental entregado en el cierre del sprint dos, tiene como objetivo para el proyecto establecer los productos base sobre las herramientas de software que se determinaron al inicio del proyecto y del cual no existe incompatibilidad alguna entre las mismas.

Los recursos que se tienen disponibles al finalizar este sprint fueron siguientes:

- Modelamiento de la base de datos: Con la finalidad de poder entregar un modelo relacional de bases de datos, se realiza una investigación sobre los actores que intervienen y la lógica de negocio que debe implementar el sistema para más información revisar el punto 37.

Creación del Script de base de datos, se utilizó la ingeniería inversa a partir de la unificación del modelo relacional de base de datos. Obteniendo como resultado un script creación con inserciones

iniciales, validaciones automáticas, creación de tablas, inserción de valores por defecto y valores auto incrementales. El resultado se lo puede observar en la siguiente Figura.

The screenshot shows a Git repository interface for a project named 'CICTE'. The file explorer on the left shows a folder 'BDD' containing several CSV files and a file 'SCRIPT-BDD.sql'. The main area displays the content of 'SCRIPT-BDD.sql' with a table of commit history and a code editor.

Commit Hash	Author	Date
ec6ae886	Pablo Villamar	10/4/2018
32ded0cb	Pablo Villamar	6 hours ago
ec6ae886	Pablo Villamar	10/4/2018

```

1 -- MySQL Script generated by MySQL Workbench
2 -- Thu Jan 24 00:43:52 2019
3 -- Model: New Model Version: 1.0
4 -- MySQL Workbench Forward Engineering
5
6 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0;
7 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0;
8 SET @OLD_SQL_MODE=@SQL_MODE, SQL_MODE='TRADITIONAL,ALLOW_INVALID_DATES';
9
10 -----
11 -- Schema CICTE
12 -----
13 DROP SCHEMA IF EXISTS `CICTE` ;
14
15 -----
16 -- Schema CICTE
17 -----
18 CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS `CICTE` DEFAULT CHARACTER SET utf8 ;
19 USE `CICTE` ;
20
21 -----
22 -- Table `CICTE`.`cic_parametro`
23 -----
24 DROP TABLE IF EXISTS `CICTE`.`cic_parametro` ;
25

```

Figura 44. Script BDD

- Creación el proyecto en Angular:** Para esta sección se crea un proyecto base sobre cuál se deberán realizar todas las operaciones que requieran sistema, validando las limitaciones y posibilidades del framework. Adicionalmente también todo el código fuente generado fue vinculado a un proyecto de control de versiones GIT, para proceder con el control y manejo del desarrollo entregado. La ruta de acceso las fuentes es la mostrada en la siguiente figura.

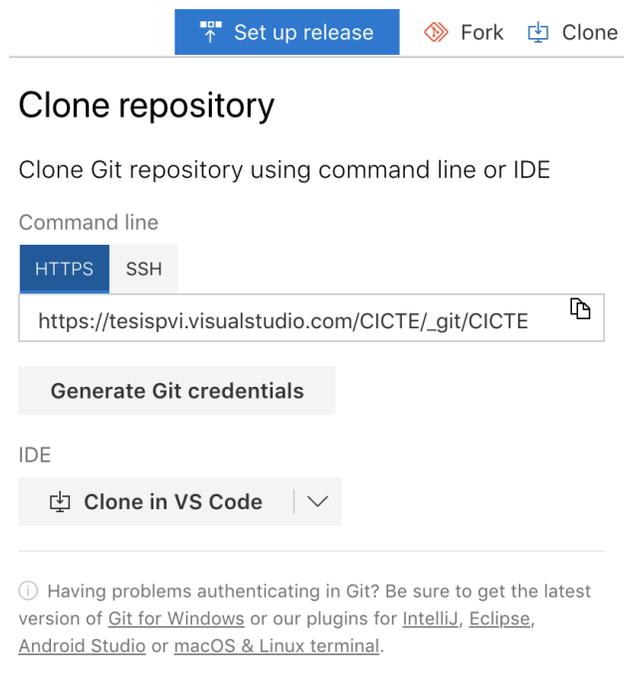


Figura 45. Clone GIT

4.5. DESARROLLO DEL SPRINT 3

Para el desarrollo de esta iteración, se presentan las siguientes historias presentadas en el Backlog las cuales tiene una duración de días de trabajo, tomando en cuenta que para este proyecto no existen días libres ni feriados.

Esta intención tiene como objetivo principal entregar la pantalla de acceso de los diferentes usuarios utilizando servicios web e identificando el rol al que pertenece cada usuario mediante mecanismos de seguridad de sesión.

4.5.1. Backlog Sprint 3



Figura 46. Backlog Sprint 3

4.5.2. Taskboard Sprint 3

- Creación de Servicios Web: Después de la creación de las interfaces y de la lógica de conectividad con la base de datos en el proyecto Java se debe implementar los Rest que formarán parte del api transaccional.

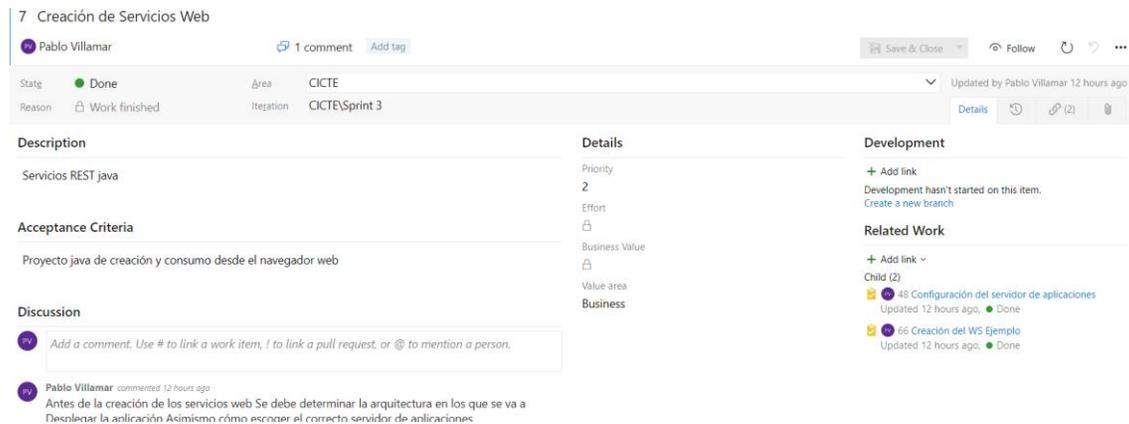


Figura 47.PBI 7 Description

- En la Figura 48 se puede observar las tareas TBI 7 realizadas para poder cumplir con el criterio de aceptación de la historia

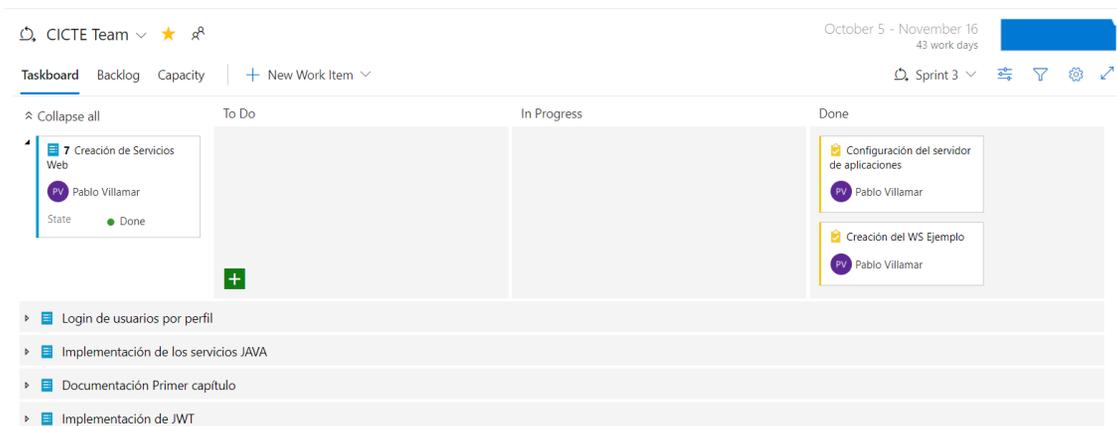


Figura 48. TBI 7

- **Configuración del servidor de aplicaciones:** esta tarde se modifica chivos de configuración y se agregan las dependencias a las librerías utilizadas en el proyecto incluyendo la del API de huellas digitales.

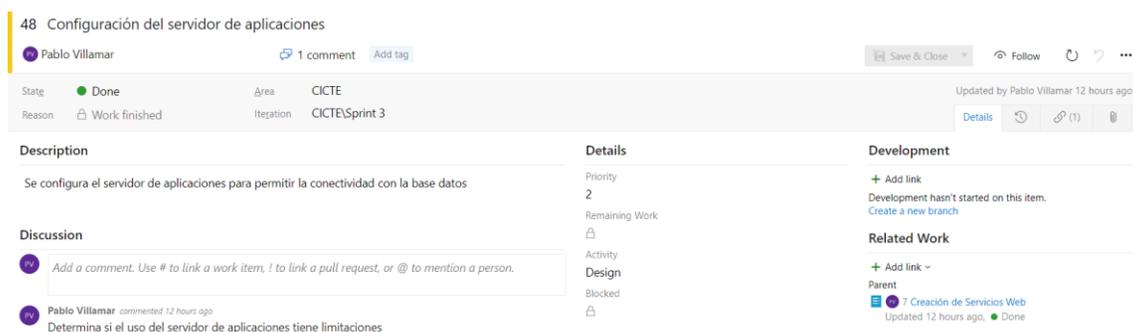


Figura 49. PBI 48 Description

- **Login de usuarios por perfil:** Esta tarea hace referencia a la implantación del router link, negando el acceso a las peticiones que se realizan la digitación de la ruta sion un inicio de sesión o un inicio de sesión que no corresponde al rol del usuario.

8 Login de usuarios por perfil

Pablo Villamar 1 comment Add tag Save & Close Follow

State Done Area CICTE Updated by Pablo Villamar 13 hours ago
Reason Work finished Iteration CICTE/Sprint 3 Details (3)

Description
Determinar el flujo de sensación, mi sesión adecuada para ofrecer un inicio de sesión seguro

Acceptance Criteria
El menú a mostrarse debe cambiar en función del rol.

Discussion
Add a comment. Use # to link a work item, / to link a pull request, or @ to mention a person.
Pablo Villamar commented 13 hours ago
@CESAR JAVIER VILLACIS SILVA Eventos forman parte de los actores del sistema

Details
Priority 2
Effort
Business Value
Value area
Business

Development
+ Add link
Development hasn't started on this item.
Create a new branch
Related Work
+ Add link
Child (3)
25 Creación de Interfaces BDD Updated 13 hours ago, Done
26 Implementaciones Updated 05/10/2018, Done
24 Servicios Rest Updated 13 hours ago, Done

Figura 50. PBI 8 Description

El Taskboard de la Figura 51, corresponden a las tareas TBI 8 asignadas para la autenticación de usuarios por roles.

CICTE Team 5 de octubre - 16 de noviembre 43 work days Sprint 3

Taskboard Backlog Capacity + New Work Item

Collapse all To Do In Progress Done

Creación de Servicios Web

- Login de usuarios por perfil Pablo Villamar State Done
- Servicios Rest Pablo Villamar
- Creación de Interfaces BDD Pablo Villamar
- Implementaciones Pablo Villamar

Implementación de los servicios JAVA
Documentación Primer capítulo
Implementación de JWT

Figura 51. TBI 8

- **Implementación de los servicios JAVA:** En esta historia que se debe probar los servicios creados y realizar las validar las aplicaciones necesarias para equipar su información y obtener un estado de respuesta.

The screenshot shows a Jira issue page for '10 Implementación de los servicios JAVA'. The issue is in the 'Done' state, with the reason 'Work finished'. It is assigned to Pablo Villamar and is in the 'CICTE' area, specifically 'CICTE\Sprint 3'. The description states: 'Se debe Implementar los servicios rest Que se comunicarán con una base de datosDesde una aplicación web.' The acceptance criteria are: 'Los servicios tienen que ser probados mediante postman Para validar funcionalidad Haciendo uso del TDD.' The development section shows three child issues: '27 Creación de Interfaces BDD', '28 Creación de los DTOs', and '29 REST JAVA WS', all of which are marked as 'Done'.

Figura 52. PBI 10 Description

- Es la Figura 53 tarea PBI 10 se muestra el proceso de cambio que sufrido la historia en la línea de tiempo con su terminación en Done.

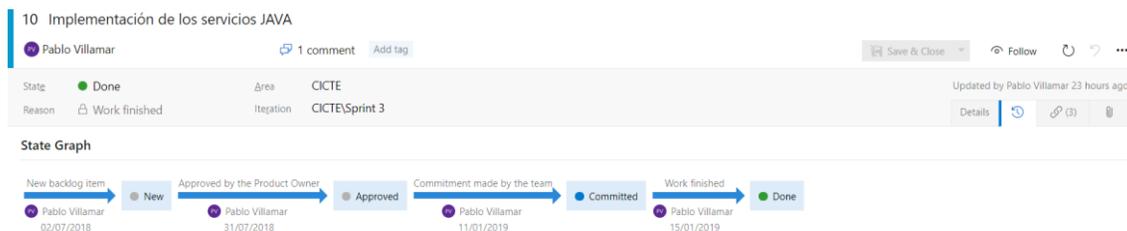


Figura 53. PBI 10 State Graph

- En Figura 54 se muestra las tareas que tiene asignada la historia TBI 10, que tenía objetivo la creación de las interfaces de la base de datos sobre el proyecto java.

The screenshot shows a Jira dashboard for the 'CICTE Team'. At the top, there's a navigation bar with 'Taskboard', 'Backlog', and 'Capacity' tabs, along with a '+ New Work Item' button. The main area is a Kanban board with columns for 'To Do', 'In Progress', and 'Done'. A card titled '10 Implementación de los servicios JAVA' is in the 'Done' column, assigned to Pablo Villamar. Other cards in the 'Done' column include 'Creación de Interfaces BDD', 'Creación de los DTOs', and 'REST JAVA WS'. The sidebar on the left shows a list of items: 'Creación de Servicios Web', 'Login de usuarios por perfil', 'Documentación Primer capítulo', and 'Implementación de JWT'.

Figura 54. TBI 10

- **Metodología de la investigación Scrum:** en esta tarea se Aprende sobre el correcto uso de esta herramienta y se comienza a realizar una discusión sobre la persona que se debería realizar las pruebas en el sistema.

The screenshot shows a Jira issue page for '34 Metodología de la investigación Scrum'. The issue is in the 'Done' state. The description states: 'Se realiza la investigación sobre la metodología Y así se realiza las actividades y los entregarles que se debe proporcionar en cada una de las etapas.' The discussion includes two comments from Pablo Villamar, one mentioning a person to be linked to the system and another discussing the need for a tester.

Figura 55. PBI 34 Description

- **Implementación de JWT:** La implementación del Java Web Token se la realiza solamente cuando se reciben peticiones de IPs Externas

The screenshot shows a Jira issue page for '9 Implementación de JWT'. The issue is created by Pablo Villamar, has a state of 'Done', and is categorized under 'CICTE' with the reason 'Work finished'. The description is 'Implementar una manera de seguridad en ejecución de los web Service'. The acceptance criteria state that the application should be public or secure depending on the project. The discussion includes a comment from Pablo Villamar about implementing JWT for security. The 'Related Work' section lists three child items: '47 Configuración del servidor de aplicaciones', '46 Servicios de autenticación segura', and '30 Vincular las SesionID al programa', all of which are marked as 'Done'.

Figura 56. PBI 9 Description

4.5.3. Revisión y Seguimiento Sprint 3

En el seguimiento de las historias se pudo finalizar el Sprint y cumplir con cada una de las tareas previstas, pero basándose en la premisa discutida con el cliente donde se indicó que el sistema estará solamente disponible en localhost por lo que se ve innecesaria la implementación de ajustes de seguridad como el JWT.

Poner implementación de login se pretende usar el API de autenticación segura Auth0 el cual te contiene los mecanismos de seguridad para poder realizar una autenticación eficiente.

En la Figura 57 se puede visualizar el avance de las tareas 3 en función del tiempo estimado.

Burndown for: Sprint 3

How do I read this chart?



Figura 57. Burndown Char Sprint 3

4.5.4. Product Increment Sprint 3

Las siguientes ilustraciones muestran el Progreso en el cierre del Sprint del proyecto.

Figura 58 presenta la creación Auth0 del proyecto para la autenticación segura, este proceso es totalmente configurar dentro de la configuración disponible en la página web.

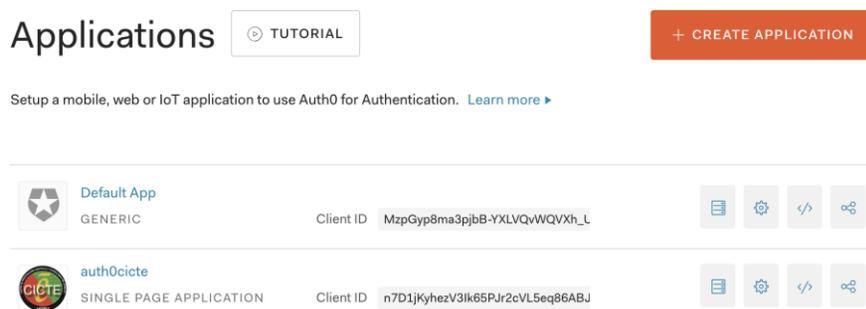


Figura 58. Creación del Proyecto en Auth0

La Figura 59 corresponde a la pantalla de autenticación del sistema, se cuenta con los registros del nuevo instructor. Al hacer login se asigna un rol.

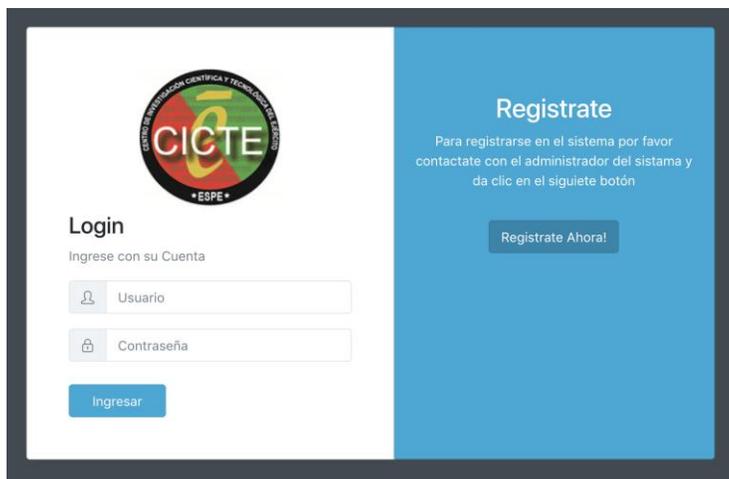


Figura 59. Pantalla de Acceso

- **Menú por procesos en función del rol del usuario.** El usuario en este caso el instructor solamente puede entrar a las ciertas operaciones predefinidas en la base de datos.



Figura 60. Menú Administrador

Así mismo se presentan las opciones del instructor en la Figura 61. En el menú la tarea está distinguiendo de esta manera la interacción de los componentes no pertenecientes al perfil.



Figura 61. Menú Instructor

- En la siguiente Figura 62 se muestra el consumo del web service mediante Postman, cada uno del web service Rest fue trabajando en función del TDD por lo que cada consumo utilizando este software tiene su propio set de pruebas que valida la respuesta obtenida del servidor.

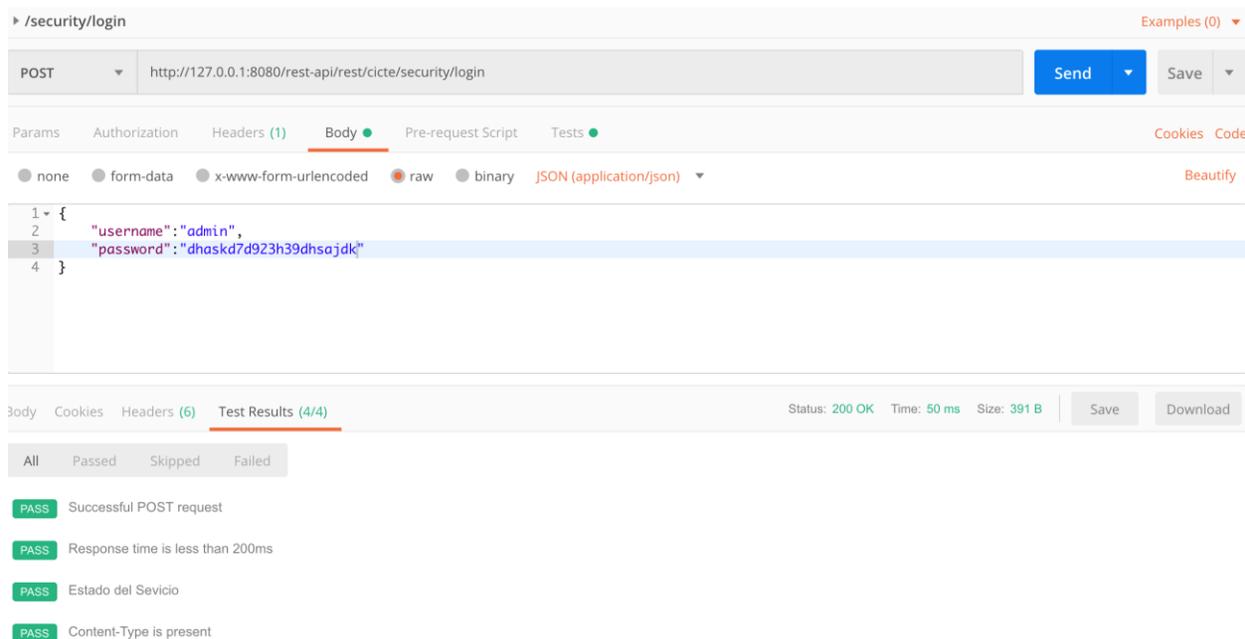


Figura 62 .Consumo del WS Login

4.6 DESARROLLO DEL SPRINT 4

El desarrollo de la siguiente iteración tiene como propósito diseñar e implementar las pantallas web en Angular según los requerimientos planteados en el capítulo anterior, cada una de las pantallas van de la mano con el consumo de los servicios web creados en el Sprint anterior, en caso de detectar algún servicio que no esté implementado se lo tomara como parte del desarrollo de la pantalla en cuestión.

4.6.1. Backlog Sprint 4

Este Backlog cuatro las historias sostenidas criterio de aceptación y esfuerzo. El objetivo de destitución es completa las pantallas que vera el cliente

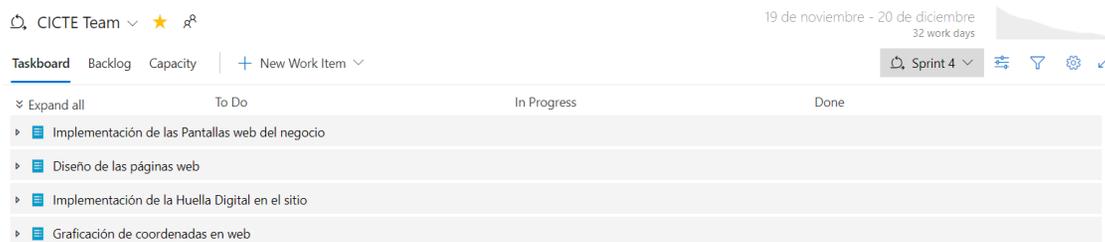


Figura 63. Backlog Sprint 4

4.6.2. Taskboard Sprint 4

- **Implementación de las Pantallas web del negocio:** Todas las pantallas en la web tienen que responder a las reglas de negocio que fueron implementadas en el BackEnd de la base de datos

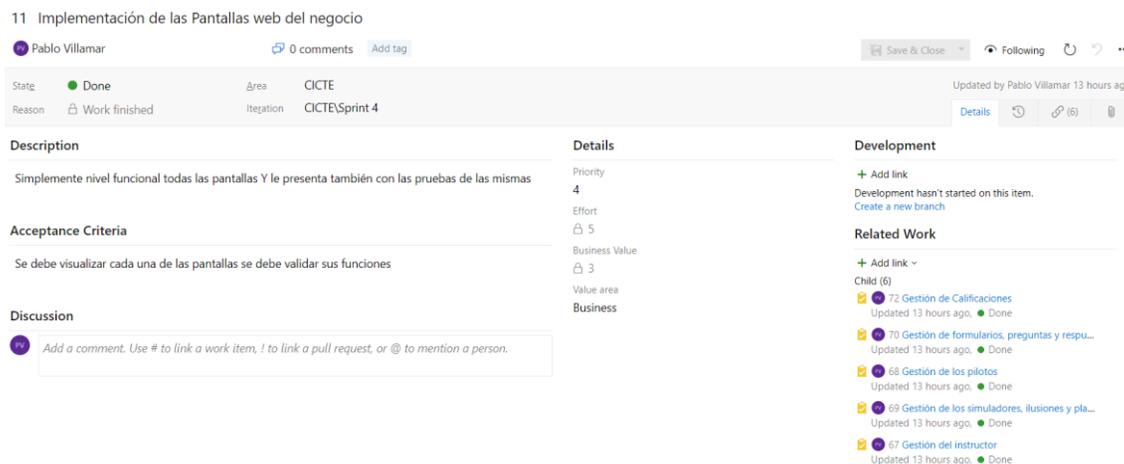


Figura 64. PBI 11 Description

- En la Figura 65 PBI 11 se puede observar la evolución de la historia a través de las etapas, y se puede observar su finalización en la línea de tiempo.

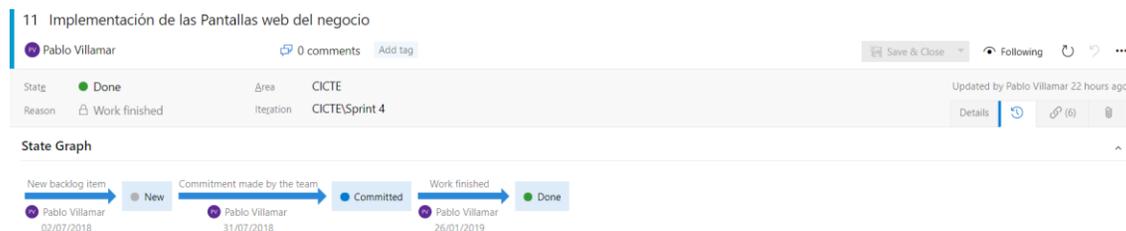


Figura 65. PBI 11State Graph

La Figura 66 representan las tareas utilizadas para poder cumplir con la historia 11, cada una de sus tareas corresponde una pantalla que deberá ser desarrollada bajo los lineamientos antes descritos.

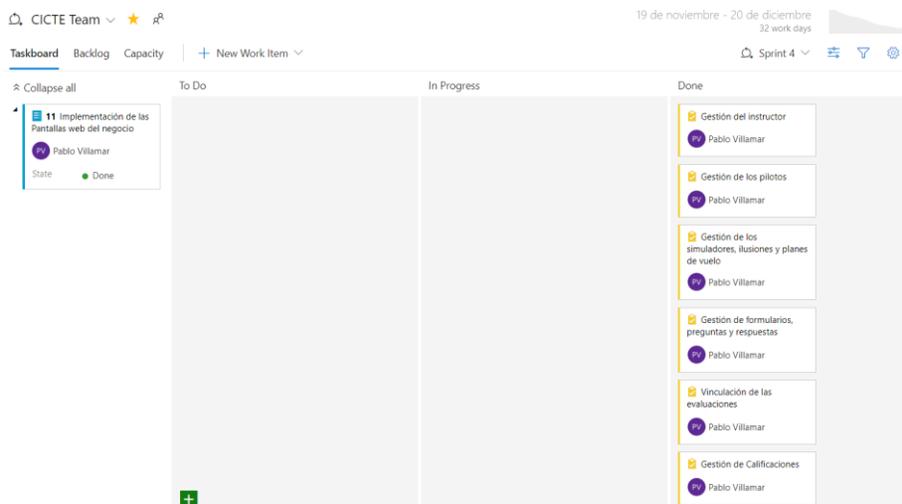


Figura 66. TBI 11

- **Diseño de las páginas web:** esta tarea se refiere la aplicación de un vestido sobre una pantalla incorporando los datos necesarios de ingreso y sus respectivas validaciones.

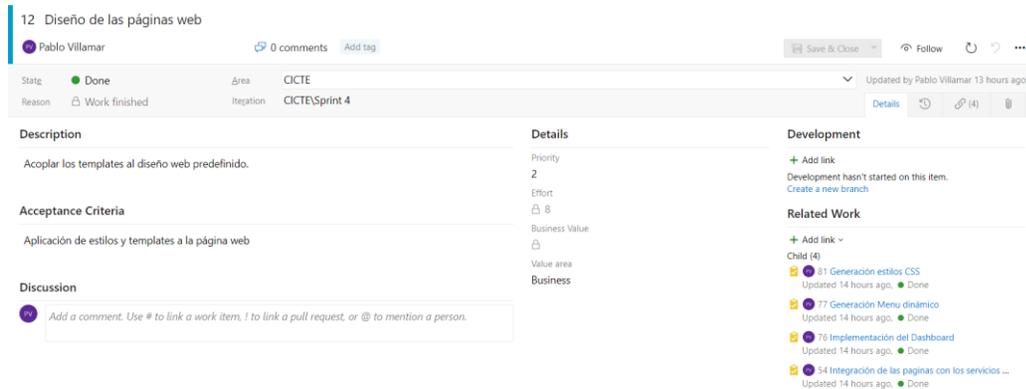


Figura 67. PBI 12 Description

- En la Figura 68 se visualiza las tardes pertenecientes a la historia 12 Diseño de páginas web, una de las partes principales es la implementación de la pantalla de bienvenida, la cual es la encargada de resumir toda la información que arroja sistema.

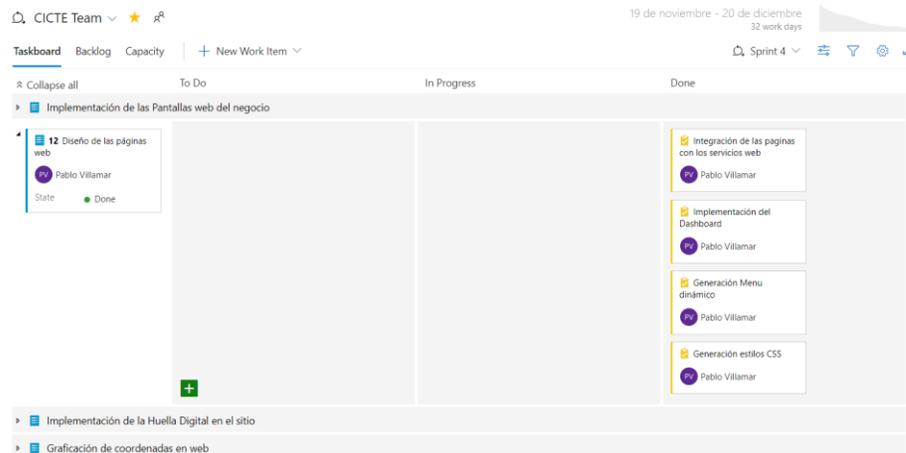


Figura 68. TBI 12

- En la Figura 69 se puede observar la evolución de la historia a través de las etapas, y se puede observar su finalización en la línea de tiempo.

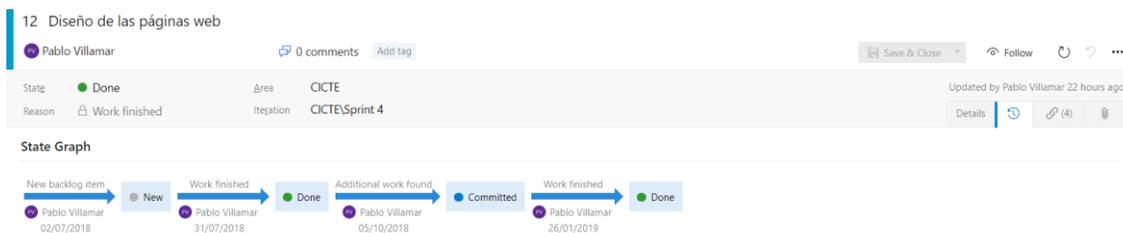


Figura 69. PBI 12 State Graph

- Implementación de la Huella Digital en el sitio

17 Implementación de la Huella Digital en el sitio

Pablo Villamar 1 comment Add tag

Save & Close Follow Refresh ...

State: Done Area: CICTE Updated by Pablo Villamar 14 hours ago

Reason: Work finished Iteration: CICTE\Sprint 4 Details (3)

Description

Pruebas web de la implementacion de las paginas WEB

Acceptance Criteria

Correcto funcionamiento entre el computador y el lector de huellas digitales

Discussion

Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Pablo Villamar commented 2 days ago
@CESAR JAVIER VILLACIS SILVA Por favor su ayuda con los lectores de huellas para realizar las pruebas

Details

Priority: 3
Effort: 8
Business Value: 8
Value area: Business

Development

+ Add link
Development hasn't started on this item.
Create a new branch

Related Work

+ Add link
Child (3)

- 74 Actualización de huellas Updated 14 hours ago, Done
- 75 Validación de huellas Updated 14 hours ago, Done
- 73 Vinculación de huellas Updated 14 hours ago, Done

Figura 70. PBI 17 Description

- En la Figura 71 se puede observar la evolución de la historia a través de las etapas, y se puede observar su finalización en la línea de tiempo.

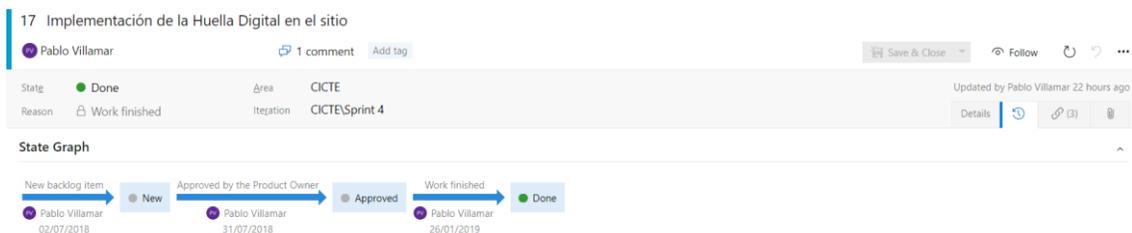


Figura 71. PBI 17 State Graph

- En el Taskboard de la Figura 72 se observan todas las tareas que componen el desarrollo de la historia con el objetivo que pasar los criterios de aceptación establecidas. En este caso para el manejo de las huellas digitales dentro de la aplicación.

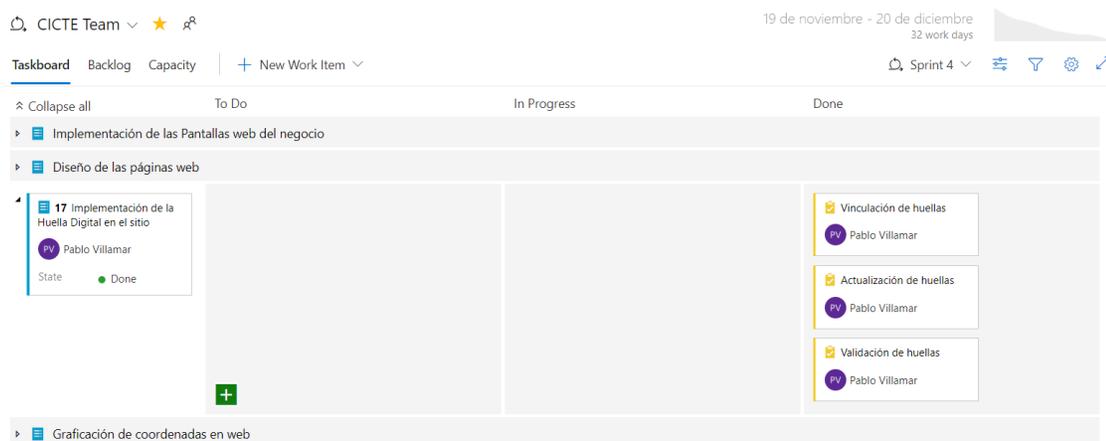


Figura 72. TBI 17

- **Actualización de huellas:** El administrador del sistema tiene la opción de realizar una actualización de huellas digitales para más información sobre la tarea mirar la tarea 74 de la Figura 73.

The screenshot shows a Jira issue page for '74 Actualización de huellas'. The issue is created by Pablo Villar and is in the 'Done' state. It is categorized under 'CICTE' area and 'CICTE\Sprint 4' iteration. The description states: 'Te debe desarrollar la posibilidad de actualización De la huella digital de un piloto en el sistema. Esta operación solamente la podrá regresar el administrador del sistema'. The 'Details' section shows a priority of 2. The 'Development' section indicates that development has not started. A comment from Pablo Villar is visible, mentioning 'Enredadas materias se analiza la posibilidad de solamente manejar un dedo por cada piloto'.

Figura 73. PBI 74 Description

- **Validación de huellas:** Esta funcionalidad corresponde a la evaluación, para ser más específico en la verificación de datos del Piloto.

The screenshot shows a Jira issue page for '75 Validación de huellas'. The issue is created by Pablo Villar and is in the 'Done' state. It is categorized under 'CICTE' area and 'CICTE\Sprint 4' iteration. The description states: 'En esta tarea se debe realizar la realización de la huella digital que se encuentra en el proceso de Calificaciones del plan de vuelo. El instructor podrá Verificar únicamente después debe realizar esta validación con el piloto'. The 'Details' section shows a priority of 2. The 'Development' section indicates that development has not started. A comment from Pablo Villar is visible, mentioning 'Enredadas materias se analiza la posibilidad de solamente manejar un dedo por cada piloto'.

Figura 74. PBI 75 Description

4.6.3. Revisión y Seguimiento Sprint 4

En el seguimiento de las historias se pudo avanzar con normalidad el cumplimiento de las historias asignadas con sus respectivas tareas, en esta fase inicialmente se plantea utilizar un template de estilos los cuales mantendrán un patrón de diseño y usabilidad a lo largo del sistema.

Para la implementación de seguridad biométrica se realizó una investigación acerca de la toma de datos dactilares, por lo que se desarrolló una API de conectividad entre el lector de huellas digitales y la aplicación web, cada recaltar que este tipo de Apis nos encuentran disponibles en el mercado de manera gratuita y las soluciones presentadas por las empresas con llevar a la compra de toda la solución, es decir la compra del sistema el hardware y una suscripción ya sea mensual o anual. Por esta razón se decide escribir el código Java un api de comunicación web sin necesidad de atarlo a toda una solución tecnológica.

En la siguiente Figura se puede observar el flujo de esta iteración no ha tenido retrasos y ha ido avanzando con normalidad.

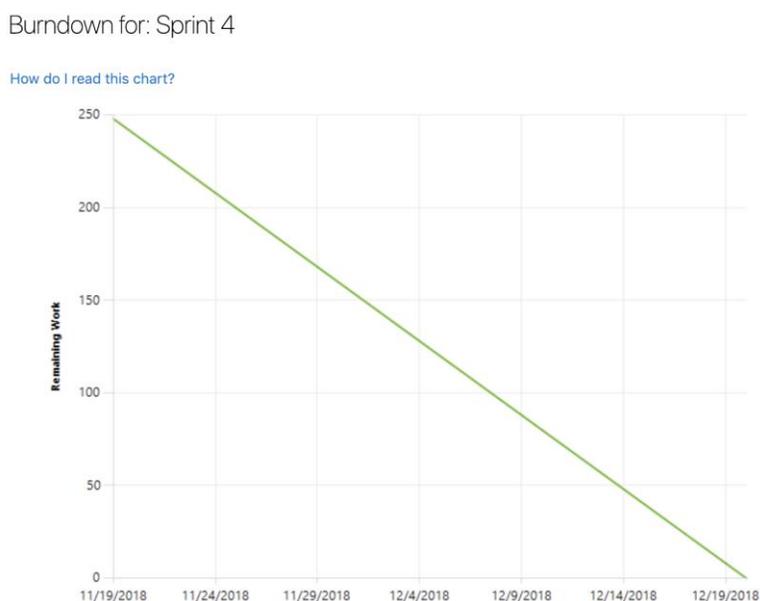


Figura 75. Burndown Char Sprint 4

4.6.4. Product Increment Sprint 4

Las siguientes ilustraciones muestran el Progreso en el cierre del Sprint del proyecto. Se presentará solamente las pantallas más relevantes.

Se realiza la creación de la evaluación como se muestra en la Figura 76 en donde se muestra el template utilizado en la aplicación y un muestreo de datos tomados de evaluaciones anteriores.

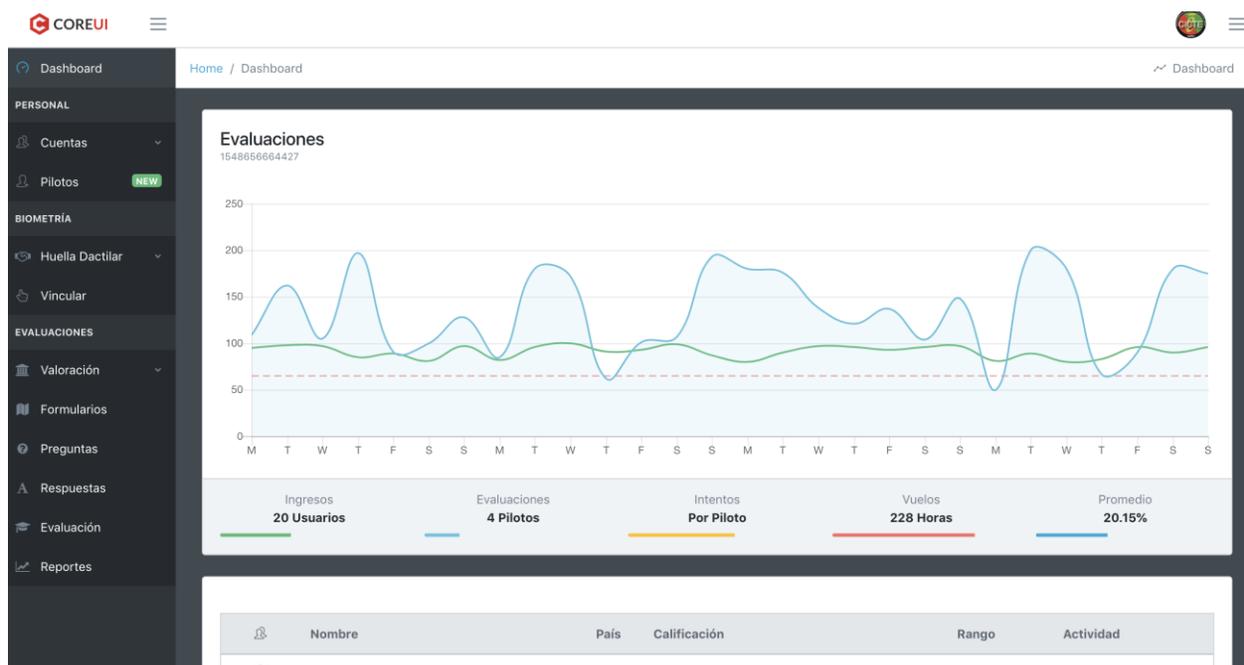


Figura 76. COREUI Dashboard

La siguiente pata de la Figura 77 corresponde a la integración de la plantilla que será utilizada a lo largo del sistema, variando mínimamente de las opciones de configuración.

Nombre	País	Identificación	Fuerza	Grado - Unidad	Correo	Teléfono
Pablo Villamar 10/17/92		1721712741	AEREA	SUBTENIENTE PL-9855	pablo.villamar@outlook.com	0998208683
Alexander Morales 10/17/92		1721712742	AEREA	TENIENTE CORONEL PL-6780	alexvmhsr@gmail.com	0982086845

Figura 77. COREUI Lista Pilotos

La figura mostrada en la ilustración 78 se refiere a los pop-ups mostrados para la edición de campos de algún registro del sistema.

Preguntas

Ingrese Información de Preguntas

Código: 1 Formulario: Formulario

Criterio: Criterio

Guardar

Figura 78. Edición del Formulario

La siguiente pantalla que corresponde a la que se utilizó para poder realizar los registros biométricos dentro del sistema, mismos que muestra cuando ya se tiene un registro pintando de verde y un visto el dedo registrado en la base de datos

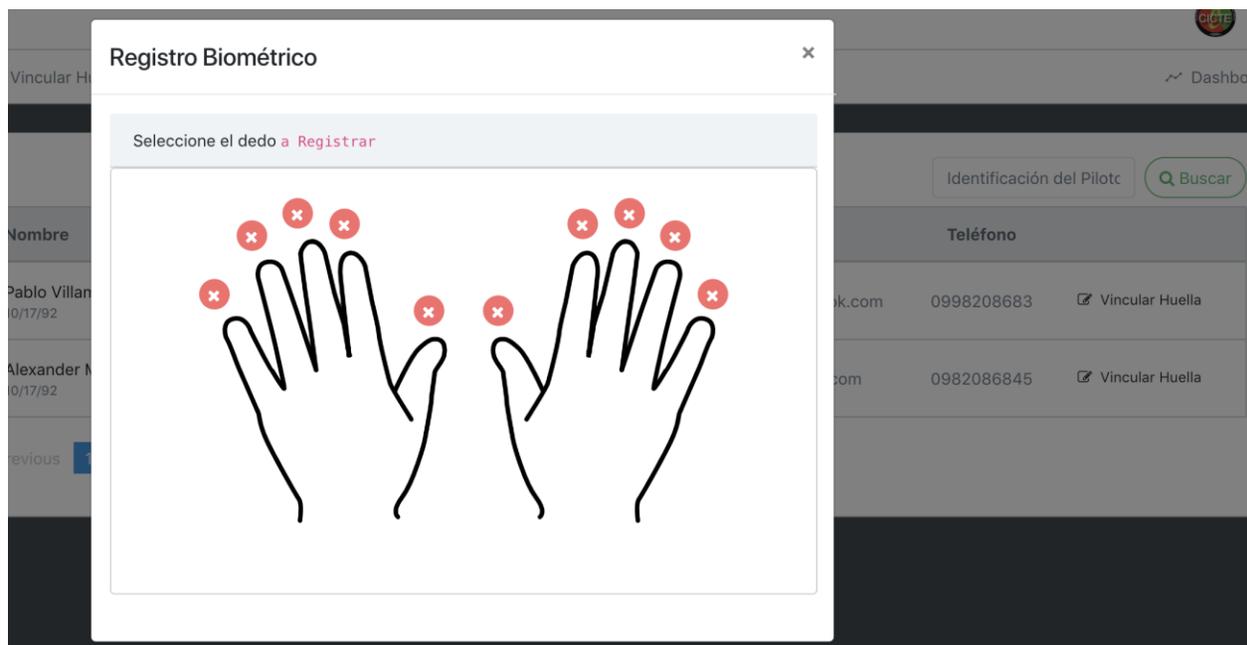


Figura 79. COREUI Vincular Huella

4.7 DESARROLLO SPRINT 5

El desarrollo de la siguiente iteración tiene como propósito diseñar e implementar las pantallas accesibilidad del instructor y el manejo de los reportes.

4.7.1. Backlog Sprint 5

El siguiente Backlog de la Figura te muestran las historias que se deben desarrollar en esta iteración, realizando la implementación de la lista del instructor como un bug del Sprint anterior, y que se presenta al no controlar las páginas de acceso por ruteo en momento de tener sesión.

Order	Title	State	Assigned To	Remaining Work
1	Documentación de la tesis	Done	Pablo Villamar	
2	Implementación de la vista del Instructor	Done	Pablo Villamar	
3	Integración de reportes con Jasper	Done	Pablo Villamar	
4	Envío de Reportes	Done	Pablo Villamar	

Figura 80. Backlog Sprint 5

4.7.2. Taskboard Sprint 5

- Implementación de la vista del Instructor: En la Figura 81 se presenta la historia que tiene como criterio de aceptación el control de acceso por perfil, falla reportada en la finalización del anterior Sprint.

18 Implementación de la vista del Instructor

Pablo Villamar | 1 comment | Add tag

State: Done | Área: CICTE | Reason: Work finished | Iteration: CICTE/Sprint 5 | Updated by Pablo Villamar 15 hours ago

Description
Registrar una implementación seguridad para que las pantallas solamente puedan ser abiertas por los instructores

Acceptance Criteria
Control de acceso por perfil.

Discussion
Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Pablo Villamar commented 15 hours ago
No se podrán consultar páginas exclusivas del Administrador del sistema

Details
Priority: 2 | Effort: 5 | Business Value: 3 | Value area: Business

Development
+ Add link
Development hasn't started on this item. Create a new branch

Related Work
+ Add link
Child (2)
#3 Asignación del rol a ciertas pantallas | Updated 15 hours ago | Done
#4 Controlar el ruteo de las páginas | Updated 15 hours ago | Done

Figura 81. PBI 18 Description

- En la Figura 82 se puede observar la evolución de la historia a través de las etapas, y se puede observar su finalización en la línea de tiempo.

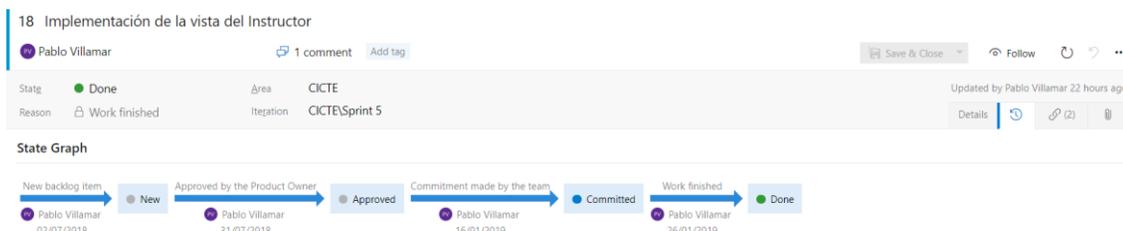


Figura 82. PBI 18 State Graph

- En el Taskboard de la Figura 83 se observan todas las tareas que componen el desarrollo de la historia con el objetivo que pasar los criterios de aceptación establecidas. En este caso la implementación de la vista del instructor.

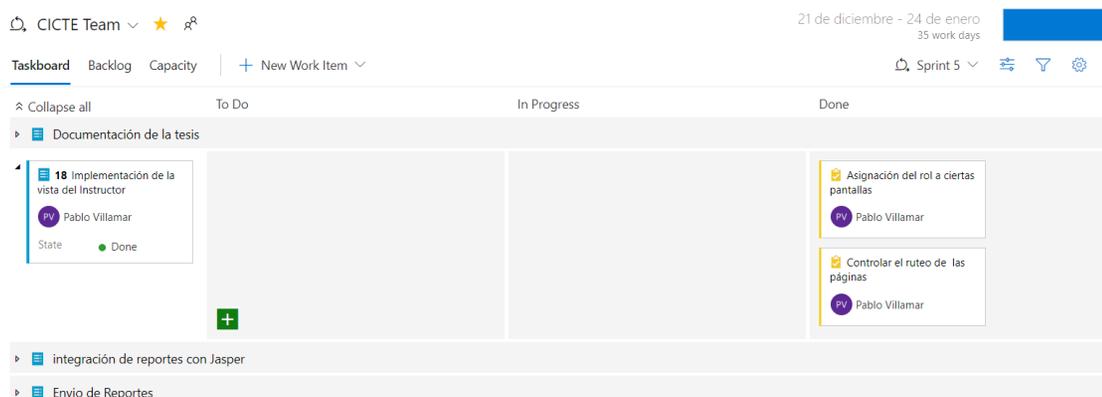


Figura 83. TBI 18

- **Integración de reportes con Jasper:** La integración corresponde a un requerimiento inicial que tiene como objetivo la documentación de las evaluaciones coordinadas en el simulador.

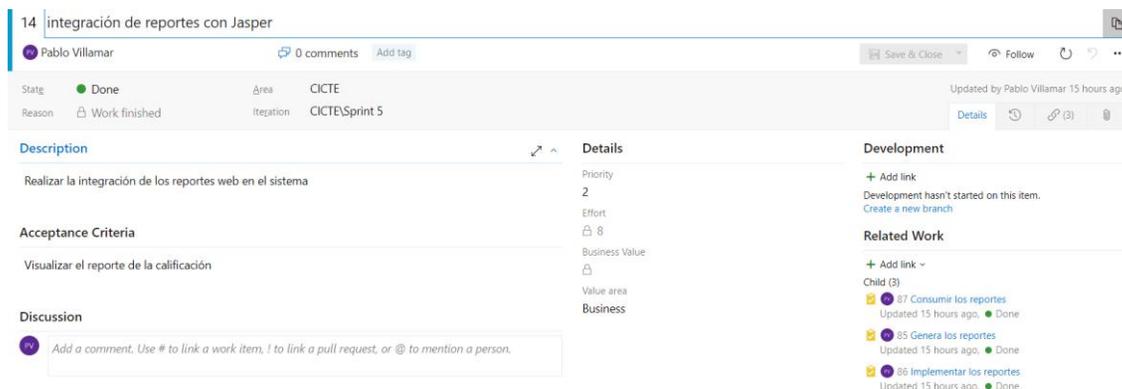


Figura 84. PBI 14 Description

- En la Figura 85 se puede observar la evolución de la historia a través de las etapas, y se puede observar su finalización en la línea de tiempo.

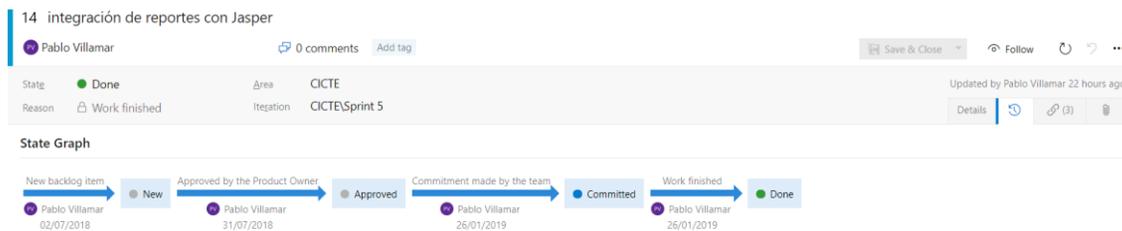


Figura 85. PBI 14 State Graph

- Para el desarrollo de la tarea 14 de la Figura 86 se requiere entender el funcionamiento de los reportes web usando esta herramienta por lo que se asigna un tiempo adicional para la auto capacitación de este software.

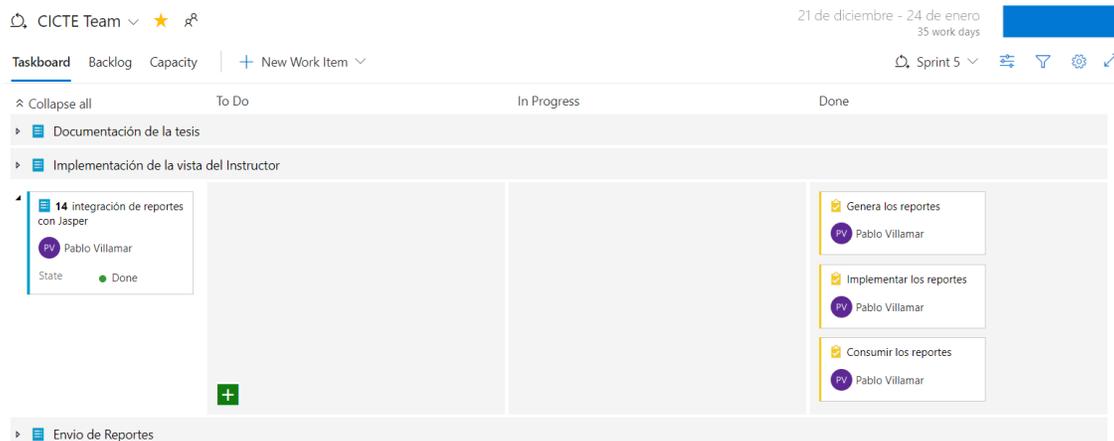


Figura 86. TBI 14

- **Envío de Reportes (Notificaciones):** Para el cumplimiento de esta tarea se usó el servicio de Google para envío de correos, se crea un utilitario para cambiar de body y de asunto en cada invocación.

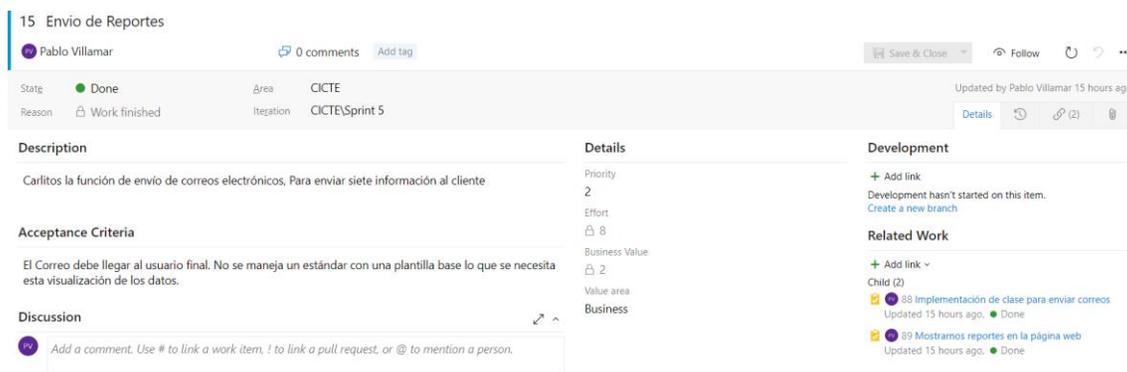


Figura 87. PBI 15 Description

- En la Figura 88 se puede observar la evolución de la historia a través de las etapas, y se puede observar su finalización en la línea de tiempo.

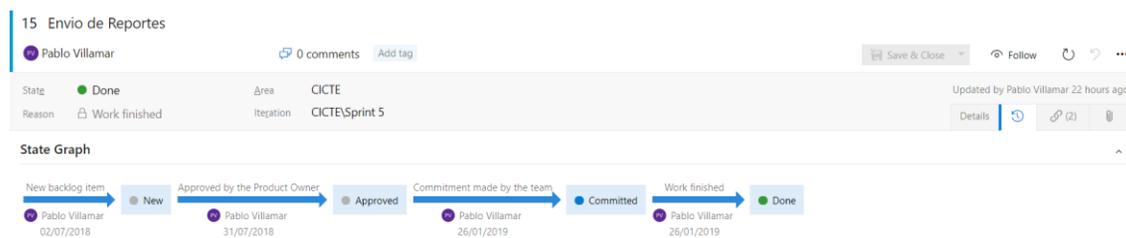


Figura 88. PBI 15 State Graph

- El desarrollo de la Figura 89 de la tarea TBI 15 se despeja el requerimiento de colocar el informe de la evaluación como adjunto del correo y envía al finalizar la calificación de la evaluación.

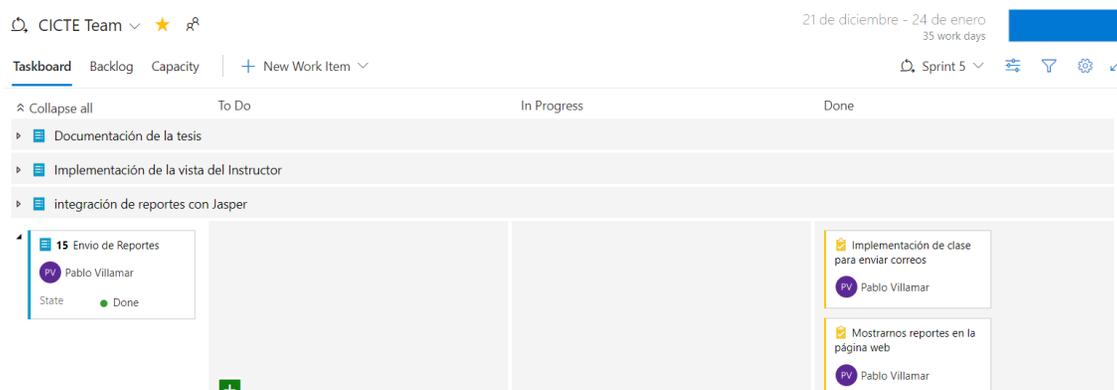


Figura 89. TBI 15

4.7.3. Revisión y Seguimiento Sprint 5

En el seguimiento de las historias se pudo avanzar con normalidad el cumplimiento de las historias asignadas con sus respectivas tareas, en esta fase se enfatiza la tarea del ruteo de las

páginas web, esto quiere decir que no se puede acceder a las páginas del administrador cuando se ingresa como un instructor.

También se realiza la implementación de los reportes y el envío en otros casos de notificaciones.



Figura 90. Burndown Chart Sprint 5

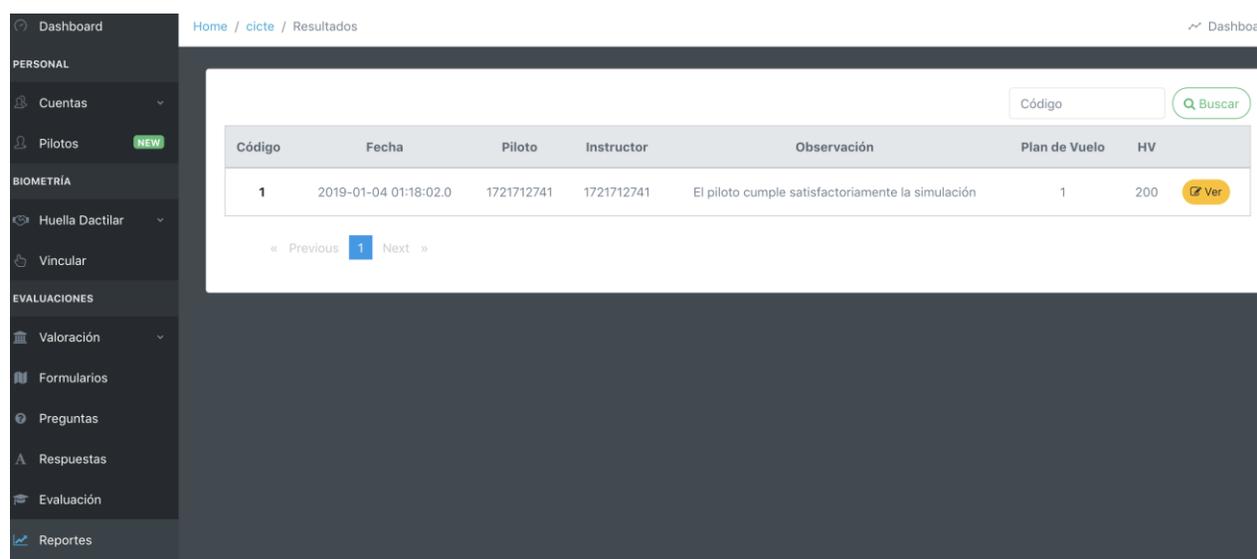
4.7.4. Product Increment Sprint 5

Las siguientes ilustraciones muestran el Progreso en el cierre del Sprint del proyecto.

Los reportes la disponen de un estilo particular esta información no se te envió por parte del CICTE.

Actualmente el CICTE deberá proporcionar un correo electrónico que será el encargado de enviar las notificaciones del sistema.

- La pantalla de la Figura 91 se muestra las evaluaciones rendidas por el piloto, el botón ser desplegará la información adicional sustentando la mostrada en la tabla.



Dashboard Home / cicate / Resultados Dashboard

PERSONAL

- Cuentas
- Pilotos **NEW**

BIOMETRÍA

- Huella Dactilar
- Vincular

EVALUACIONES

- Valoración
- Formularios
- Preguntas
- Respuestas
- Evaluación
- Reportes

Código	Fecha	Piloto	Instructor	Observación	Plan de Vuelo	HV	
1	2019-01-04 01:18:02.0	1721712741	1721712741	El piloto cumple satisfactoriamente la simulación	1	200	Ver

« Previous 1 Next »

Figura 91. Visualización del Reporte

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

5.1. CONCLUSIONES

- a) La aplicación Visual Studio Team Services o Azure-Ops, permitió realizar la gestión del proyecto de una manera más ordenada, facilitando el manejo de la metodología Scrum en cada una de sus fases.
- b) La Rúbrica de evaluación para pilotos entregada por el personal del CICTE, permitió establecer el método de autenticación Smart para los pilotos, mismo que se compone del reconocimiento de huellas dactilares.
- c) La automatización de la metodología Scrum permitió obtener un producto final, que cumple con los requerimientos establecidos y la posibilidad de adaptarse a los cambios que se solicitaron sobre la marcha, manteniendo comunicados a todos los miembros del equipo sobre los cambios en el alcance de cada historia, además de mejorar notablemente el uso de documentación.
- d) El oportuno ajuste de la arquitectura del sistema, adecuado a la realidad operativa y física del CICTE, incorporó WindFly como servidor de aplicaciones el cual permite integrar librerías nativas para el lector de huellas, reportes, mensajería y API's de servicios web RestFull sin ningún tipo de conflicto por conectividad.
- e) El API de integración construido para la verificación de huellas digitales, permite realizar las mismas operaciones que la versión de paga sin tener que incorporar toda la solución tecnológica que las empresas de este tipo ofrecen a sus clientes.

- f) La utilización del TDD en Postman, con un FrontEnd realizado en TypeScript y Angular 6 permite un mejor control del código fuente al poder reutilizarse constantemente en todo el ciclo de vida de aplicación.

5.2. RECOMENDACIONES

- a) Se recomienda al CICTE la adquisición de un equipo con características de servidor, para la base de datos y contenedor de aplicaciones.
- b) Continuar con la investigación realizada sobre el API de integración de huellas digitales en la web.
- c) Se recomienda el uso del TypeScript para organizar el proyecto de mejor manera, permitiendo reutilizar de código fuente en todo el proyecto.
- d) Manejar templates LESS para el manejo de estilos en Angular.
- e) Se recomienda utilizar Scrum con una herramienta de automatización.

5.3. TRABAJOS FUTUROS

- Implementar la posibilidad de que los instructores pueda ingresar al sistema utilizando solamente su huella digital, así mismo como el ingreso de más de una toma biométrica o también implementar algún otro mecanismo adicional de autenticación inteligente.

- Realizar una minería de datos con todos la información ingresado en este sistema, con el fin de obtener más reportes que contribuyan datos estadísticos de los pilotos y del simulador utilizado.
- Realizar en gráfico obtenido en la simulación de vuelo en tercera dimensión y en tiempo real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander Menzinsky, C. R. (2016). *“Scrum Manager: Gestión de proyectos”*.
- Alonso Álvarez García, C. L. (2012). *Métodos Ágiles y Scrum*. Anaya multimedia. Obtenido de http://mobaxterm.mobatek.net/documentation.html#1_1
- Álvarez García, A., de las Heras del Dedo, R., & Lasa Gómez, C. (2012). *Métodos Ágiles y Scrum*. Madrid, España: Anaya Multimedia.
- Basolo, A., & Alvarez, M. A. (2018). <http://tutorialesenpdf.com/angular/>. *manual de angular*, 1-9. Obtenido de <http://tutorialesenpdf.com/angular/previsualizacion/manual-angular-2.pdf>
- Berzal, F. (s.f.). Obtenido de Técnicas Útiles en el Desarrollo: <https://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/8C-JUnit.pdf>
- Chen B L, K. W. (2012). A secure password-based remote user authentication scheme without smart cards. *Information Technology and Control*.
- Christian, S. (2012). Piloting of Test-driven Development in Combination with Scrum. *scrumalliance.org*.
- Daum, B. (2004). *Professional Eclipse 3 para desarrolladores Java*. (2004 ed.). Alemania.
- Eclipse Foundation. (2018). *about us eclipse*. Obtenido de <https://www.eclipse.org/org/>
- Esther Núñez Vidal, C. V. (2015). Suplantación de la identidad. *Universidad Complutense de Madrid*.
- Guyol, V. (2012). Smat card, the stealth leaker. *J Comput Virol*.
- Hansen, G. W. (1997). *Diseño y Administración de Bases de Datos* (II ed.). Prentis Hall.
- IBM. (2008). *RESTful Web services: The basics*. Obtenido de <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-restful/>
- Kimel, P. (2006). *Manual de UML*. México: Mc Graw Hill.
- Lee C C. (2011). A robust remote user authentication scheme using smart card. *Information Technology and Control*.
- M, S. H. (2014). An efficient remote user authentication scheme using smart cards. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*.
- Micrisoft. (s.f.). *VSTS*. Obtenido de Cloud Services: <https://www.microsoft.com/es-xl/trustcenter/cloudservices/vsts>
- Microsoft Deutschland GmbH. (abril de 2016). *Visual Studio Code*. Obtenido de <http://aka.ms/VSCodeTipsTricks>
- Miscrosoft Visual S. (2018). *Visual Studio Team Services*. Recuperado el 2018, de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/agile/what-is-scrum>
- MySQL. (2014). *MySQL 5.0 Reference Manual*. Obtenido de <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/index.html>

- Oracle. Java Platform. (2011). *oracle*. Obtenido de <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/index.html>
- Palacio, J. (Enero de 2011). *Scrum Manager*. Obtenido de www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf
- Postman. (s.f.). *Documentación Postman*. Obtenido de <https://auth0.com/docs/getting-started/overview>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software*. . México, México, México: McGraw-Hill,.
- Ricardo, C. (2009). *Bases de Datos*. México, México: Mc Graw Hill.
- RSA. (s.f.). Obtenido de <https://www.rsa.com/en-us/products/rsa-securid-suite/free-trials>
- Sánchez, V. M. (2016). *Control de asistencia a clase mediante un lector de huella dactilar*. Extremadura.
- Scrum-Alliance. (2014). *Scrum Alliance*. Obtenido de <https://www.scrumalliance.org/why-scrum/core-scrum-values-roles>
- Token, J. W. (s.f.). *JWT*. Obtenido de Introduction: <https://jwt.io/introduction/>
- WildFly. (2014). *WildFly Documentation*. Obtenido de https://docs.jboss.org/author/display/WFLY8/Documentation?_sscc=t