

Formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el marco de gerencia de proyectos scrum

Yeny Natalia Mancipe Cristiano

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Dirección y Gestión de Proyectos

Director

Juan Fernando Guarín Castro

Magister en Ingeniería Industrial

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos

2022

Dedicatoria

A lo largo del desarrollo profesional se presentan obstáculos y es en este caminar es en donde se valora el acompañamiento, apoyo y guía. El presente trabajo final de maestría va dedicado a mi esposo que, con su apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que lograra culminar la maestría y a mis padres que siempre han estado presentes en cada uno de mis logros y retos trazados a lo largo del desarrollo como profesional en ingeniería en transporte y vías, especialista en infraestructura vial y ahora magister en dirección y gestión de proyectos.

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios, quien como guía ha estado presente en cada paso que doy, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con las metas trazadas sin desfallecer. A la Universidad Santo Tomás por aportar a mi formación profesional como futura magister en dirección y gestión de proyectos en el desarrollo de habilidades y destrezas en la solución de problemáticas relacionadas con el direccionamiento y la gestión de proyectos.

Al ingeniero Juan Fernando Guarín Castro por su asesoría, seguimiento, acompañamiento y colaboración permanente en el desarrollo de mi trabajo de grado en su rol como director.

Contenido

Introducción	10
1. Generalidades del proyecto.....	11
1.1 Descripción institucional	13
1.1.1 Misión.....	14
1.1.2 Visión	15
1.1.3 Propósitos	15
1.1.4 Estructura organizacional Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	15
1.1.5 Estructura organizacional cronograma de ingeniería civil	17
1.2 Conceptos generales de la dirección y gestión de proyectos.....	18
1.3 Ciclo de vida de scrum	26
1.3.1 Caracterización del fenómeno de la deserción en el programa	27
1.3.2 Identificación de los principales factores que inciden en la deserción académica del programa.	28
1.3.3 Articulación de algunos modelos existentes de deserción en la comunidad científica	28
1.3.4 Elaboración del modelo de monitoreo , seguimiento y evaluación a la variable deserción	28
1.3.5 Entrega.....	29
1.4 Planteamiento del problema	29
1.5 Razones que motivan el uso de metodología o marcos de trabajo ágiles en su propuesta de proyecto.....	32
1.6 Objetivos.....	33
1.6.1 Objetivo general	33

1.6.2 Objetivos específicos.....	33
1.7 Estado del arte	33
1.7.1 Deserción estudiantil	34
1.7.2 Marco de trabajo de proyectos scrum.....	37
2. Equipo scrum (scrum team).....	39
3. Planeando el proyecto en scrum- product planning.....	41
3.1 Estructura de la línea de gobierno del proyecto (EDT).....	41
3.2 Product backlog.....	43
3.3 Estrategias de seguimiento y actualización del backlog.....	47
3.3.1 Definición del pivote	47
3.3.2 Estimación por horas	47
4. Planeando el proyecto en scrum- sprint planning y daily scrum	50
4.1 Sprint Ppanning meeting	50
4.2 Sprint backlog.....	51
4.3 Sprint 0.....	51
4.4 Daily scrum	52
5. Planeando el proyecto en scrum- sprint retrospective	54
6. Comentarios finales	55
Referencias.....	61

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Equipo scrum del proyecto</i>	40
Tabla 2. <i>Product backlog del proyecto</i>	44
Tabla 3. <i>Relación de la estimación de los sprints</i>	51
Tabla 4. <i>Evaluación modelos existentes en la comunidad científica</i>	56

Lista de figuras

Figura 1. <i>Organigrama Universidad Santo Tomás sede Villavicencio</i>	17
Figura 2. <i>Estructura organizacional facultad de ingeniería civil</i>	18
Figura 3. <i>Gráfico estimación por puntos / horas</i>	22
Figura 4. <i>Estimación por puntos</i>	22
Figura 5. <i>Ejemplo estimación por puntos de historia</i>	23
Figura 6. <i>Gráfico estimación scrum poker</i>	23
Figura 7. <i>Ejemplo estimación scrum poker</i>	23
Figura 8. <i>Gráfico puntos vs horas</i>	24
Figura 9. <i>Ejemplo de un burndown en el software JIRA</i>	24
Figura 10. <i>Ciclo de vida del proyecto</i>	27
Figura 11. <i>Ciclo de vida del proyecto</i>	27
Figura 12. <i>Árbol de problemas</i>	31
Figura 13. <i>Línea de gobierno del proyecto (Esquema de Desglose de Trabajo – EDT)</i>	42
Figura 14. <i>Método de estimación por horas wideband delphi</i>	48
Figura 15. <i>Sprint planning meeting proyecto</i>	50
Figura 16. <i>Modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio</i>	59

Resumen

La aplicación de metodologías ágiles hoy en día se han convertido en una de las herramientas de gestión de proyectos que aportan ventajas competitivas a la planeación, gestionamiento y desarrollo de proyectos en las diferentes áreas del conocimiento y situaciones cambiantes que generan impacto en la sociedad. La deserción presenta un alto grado de interés para las instituciones de educación superior (Universidades), el caso de estudio de la investigación es el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, en donde se presenta la necesidad de caracterizar el fenómeno de la deserción, identificar los principales factores que inciden en la deserción y finalmente poder monitorear, realizar seguimiento y evaluar la deserción, a partir de un modelo que permita realizarlo, para lo cual se hace necesaria la implementación del marco de trabajo de proyectos. Esto, a través de un equipo de trabajo autoorganizado y propositivo, que cumpla con sus respectivas funciones de acuerdo al rol que desempeña dentro del proyecto. A partir de esto se formulara un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el marco de trabajo de proyectos scrum.

Palabras clave: scrum, proyectos, deserción, sprint, gestión de proyectos

Abstract

The application of agile methodologies today has become one of the project management tools that provide competitive advantages to the planning, management and development of projects in the different areas of knowledge and changing situations that generate an impact on society. The desertion presents a high degree of interest for higher education institutions (Universities), the case study of the research is the Civil Engineering program of the Santo Tomás University, Villavicencio, where the need to characterize the phenomenon of desertion is presented. dropout, identify the main factors that affect dropout and finally be able to monitor, track and evaluate dropout, based on a model that allows it to be done, for which the implementation of the project framework is necessary. This, through a self-organized and purposeful work team, which fulfills its respective functions according to the role it plays within the project. From this, a monitoring, follow-up and evaluation model of the desertion in the Civil Engineering program of the Santo Tomás University, Villavicencio headquarters will be formulated under the scrum project framework.

Keywords: scrum, projects, attrition, sprint, project management

Introducción

El marco de referencia Scrum es una de las metodologías ágiles más populares. Esta metodología es adaptativa, iterativa, rápida, flexible y eficaz, la cual está diseñada para lograr dar un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto. Scrum permite la creación de un ambiente de responsabilidad colectiva, de progreso continuo y comunicación adecuada en el equipo de trabajo. (SBOK, 2013). En la formulación y planeación de esta propuesta en el marco de trabajo Scrum se logra cumplir con cada uno de los objetivos definiendo los tres roles centrales del proyecto, en donde se tendrá la responsabilidad de product owner, scrum master y equipo Scrum, adicionalmente se presenta, organiza el ciclo de vida y la estructuración de la línea de gobierno del proyecto EDT, a partir de los objetivos del proyecto, permitiendo la culminación exitosa del proyecto.

El ciclo del proyecto se desarrolla en cinco (5) etapas, las cuales están representadas en cinco sprints, con entregables parciales hasta lograr la entrega total del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, los cuales son planificados previamente, esto con el fin de definir las historias de usuario, actividades y tareas, de tal forma que se realice la respectiva revisión y retrospectiva de los mismos, generando el burndown chart como herramienta de verificación del avance de cada sprint con respecto a las tareas planeadas, aplicándolo hasta la entrega final del producto del proyecto.

Finalmente se presenta la formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomas sede Villavicencio bajo el marco de trabajo de proyectos scrum, de acuerdo con la evaluación de los diferentes modelos existentes en la comunidad científica para evaluar la deserción académica.

1. Generalidades del proyecto

La Facultad de Ingeniería Civil aún no ha implementado un instrumento que analice e identifique los factores que inciden en el fenómeno de la deserción. Desde la Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante (UDIES) se ha implementado el seguimiento a los estudiantes mediante correo electrónico y algunas llamadas telefónicas, sin embargo, se ha evidenciado que no es suficiente y continua el aumento de la deserción estudiantil a nivel de programa, semestres y espacios académicos, desde el primer periodo del año 2020 se presenta que los estudiantes deciden desertar en los espacios académicos; acueductos y alcantarillados, concreto reforzado y estática.

Los índices de deserción de los estudiantes de universidades a nivel nacional, según los estudios realizados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) son elevados y alarmantes. A partir de estos se busca identificar los factores que obligan a los estudiantes del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio a desertar, realizando el análisis y evaluación de estos, con el objetivo de plantear una estrategia pedagógica que permita disminuir el índice de deserción en el programa. (Guzmán Ruiz, et ál, 2009)

La deserción presenta un alto grado de interés para las instituciones de educación superior (Universidades) y es allí donde se presenta la necesidad caracterizar el fenómeno de la deserción, identificar los principales factores que inciden en la deserción y finalmente poder monitorear, realizar seguimiento y evaluar la deserción, a partir de un modelo que permita realizarlo. (Castaño, et ál, 2010)

La Universidad desarrolla e implementa un conjunto de estrategias, recursos y proyectos destinados a acompañar el desarrollo integral de los estudiantes en los procesos de ingreso, participación, permanencia y graduación oportuna, lo que se logra a través de un ambiente de aprendizaje co-curricular de diferentes estrategias articuladas desde lo académico como

monitorias, tutorías y talleres pedagógicos; desde lo personal, mediante procesos de acompañamiento y consejería y, desde lo institucional, mediante escenarios de participación cultural, social, deportiva, recreativa y de intercambio, que favorecen su integración y desarrollo dentro de la Institución, así como su vinculación a lo sociedad. (Unidad UDIES Universidad Santo Tomás , 2015)

En la sede Villavicencio desde el año 2012 cuenta con la UDIES como instancia a la dirección académica; esta unidad es la responsable de articular y apoyar los procesos de acompañamiento académico de cada uno de los Programas; del mismo modo, la coordinación de la Unidad ha venido articulando y apoyando el proceso de ingreso desde la entrevista de admisión donde detecta alertas tempranas, brinda orientación profesional y talleres de estilos de aprendizaje. Adicional a ello, da atención psicológica a estudiantes en riesgo de deserción de cada facultad, entre otras estrategias de acompañamiento que promueven la permanencia estudiantil y graduación oportuna. (Unidad UDIES Universidad Santo Tomás , 2015).

La implementación de las estrategias anteriormente comentadas ha ayudado a que la deserción disminuya cada periodo, sin embargo, es importante resaltar que se siguen presentando este fenómeno y se puede evidenciar que no se ha logrado estabilizar y mantener en un porcentaje inferior al 9 % para la mayoría de los programas ofrecidos por la sede Villavicencio. Es allí en donde es importante poder caracterizar el fenómeno y lograr identificar los factores que inciden en el mismo.

El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo a partir de la caracterización del fenómeno de la deserción, la identificación de los factores que inciden en este fenómeno y evaluar los diferentes modelos existentes en la comunidad científica para evaluar deserción académica en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. A partir de

esto se diseñará un modelo que permitirá realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

1.1 Descripción institucional

La Universidad Santo Tomás es el Primer Claustro universitarios de Colombia, el 13 de junio de 1580 nace gracias a la Orden de Predicadores, en 1863 la universidad fue clausurada, posteriormente el 7 de marzo de 1965 fue restaurada por la Provincia de San Luis Beltrán de Colombia de la Orden de Predicadores, momento en el que se nombró Universidad Santo Tomás de Colombia, bajo la resolución No. 3645 del 6 de agosto de 1965.

La sede principal se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, en el año 1973 se abre la primera Seccional en la ciudad de Bucaramanga, el 3 de marzo de 19 se da apertura a la Seccional de Tunja, en el siguiente año la Sede de Medellín y finalmente en los llanos orientales la Sede en Villavicencio en el año 2007.

En la sede Villavicencio actualmente se ofrecen diez programas de pregrado a nivel presencial; administración de empresas agropecuarias, arquitectura, contaduría pública, derecho, ingeniería ambiental, ingeniería civil, ingeniería industrial, ingeniería mecánica, negocios internacionales y psicología. a nivel de posgrado se ofrecen siete programas; especialización en derecho administrativo, especialización en derecho tributario, especialización en gerencia empresarial, especialización en finanzas, maestría en calidad y gestión integral, maestría en derechos humanos y maestría en administración mba. adicionalmente desde la universidad abierta a distancia se ofrecen tres programas de posgrado; especialización en pedagogía para la educación superior, especialización en desarrollo empresarial y maestría en educación.

El Programa de ingeniería civil en la Sede Villavicencio es creado el 16 de octubre de 2012, fecha en la que el Ministerio de Educación Nacional resuelve la solicitud de registro calificado del Programa como extensión del programa existente en la ciudad de Bogotá, bajo la metodología presencial en la ciudad de Villavicencio – Meta con la resolución No. 13108, correspondiendo a la denominación académica básica, reconocida por la Ley 842 de 2003 y ley 64 de 1978, leyes que reglamentan el ejercicio profesional de la ingeniería civil. (Facultad de Ingeniería Civil Sede Villavicencio, 2018).

La preparación académica del programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio se fundamenta en el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis, la reflexión de las realidades sociales y la adquisición de competencias en las áreas de ciencias básicas, básicas de ingeniería, ingeniería aplicada y área socio- humanística. se desarrolla bajo una modalidad de formación presencial y un modelo educativo pedagógico que opta por la pedagogía problémica y la metodología problematizadora.

1.1.1 Misión

El programa de ingeniería civil forma personas con espíritu ético, crítico y creativo que, inspirados en el pensamiento humanista cristiano de Santo Tomás, planifican, diseñan, construyen y conservan obras civiles, para contribuir en la solución de problemas que satisfacen las necesidades de la sociedad en el contexto nacional e internacional, en el marco de una ingeniería sostenible.

1.1.2 Visión

En 2027, el programa es un referente nacional e internacional de alta calidad en la formación de ingenieros civiles que desarrollan soluciones de impacto social, desde un enfoque sostenible.

1.1.3 Propósitos

El programa de ingeniería civil inspirado en el humanismo cristiano de Santo Tomás de Aquino, se propone formar ingenieros civiles con:

- Una visión del contexto nacional y global, con habilidades cognitivas teórico-prácticas y capacidades gerenciales para el desarrollo de obras civiles
- Sólida fundamentación científica, tecnológica y conciencia social que les permita responder efectivamente a los problemas que plantea el desarrollo sostenible de obras civiles
- Competencias relacionadas con el pensamiento crítico, ético, el aprendizaje autónomo, la autocrítica, la capacidad de análisis, razonamiento y habilidades investigativas que permitan diseñar e implementar soluciones creativas y sostenibles en obras civiles.

1.1.4 Estructura organizacional Universidad Santo Tomás sede Villavicencio

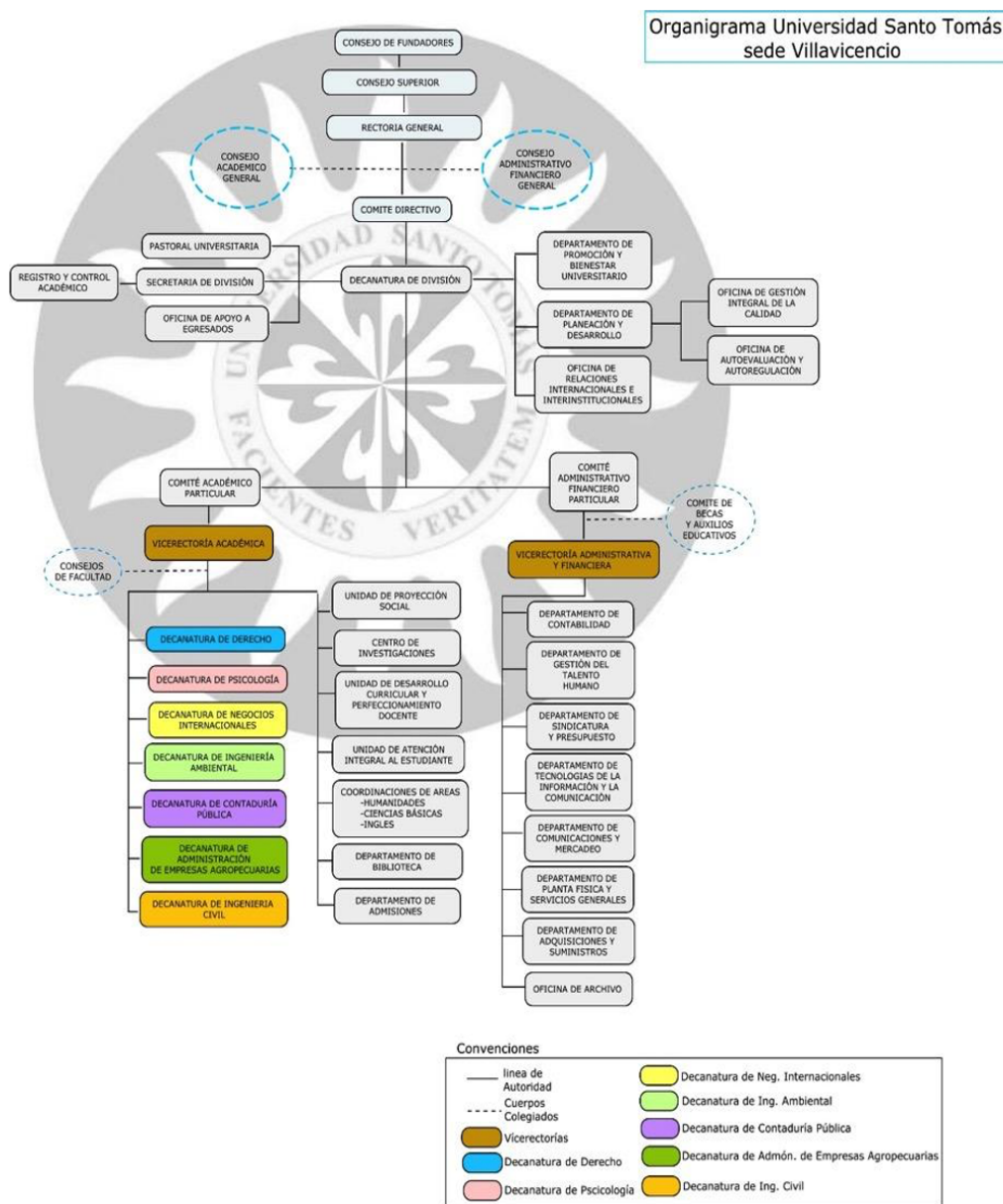
La Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio tiene la siguiente estructura académico administrativa:

1.1.4.1 Consejo directivo. Conformado por el decano de división de la sede, el director académico, el director administrativo financiero, el secretario de división y un representante de los decanos de facultad.

1.1.4.2 Comité académico particular. Cumple las funciones similares a las del consejo académico particular de la seccional y está conformado por: el director académico quien lo preside, los decanos de facultad, el coordinador de investigaciones, un representante de los docentes y un representante de los estudiantes.

1.1.4.3 Comité administrativo financiero particular. Cumple las funciones similares a las del consejo administrativo financiero particular de la sede y está conformado por: el decano de división, el director administrativo, el coordinador administrativo, el director académico y un representante del rector general.

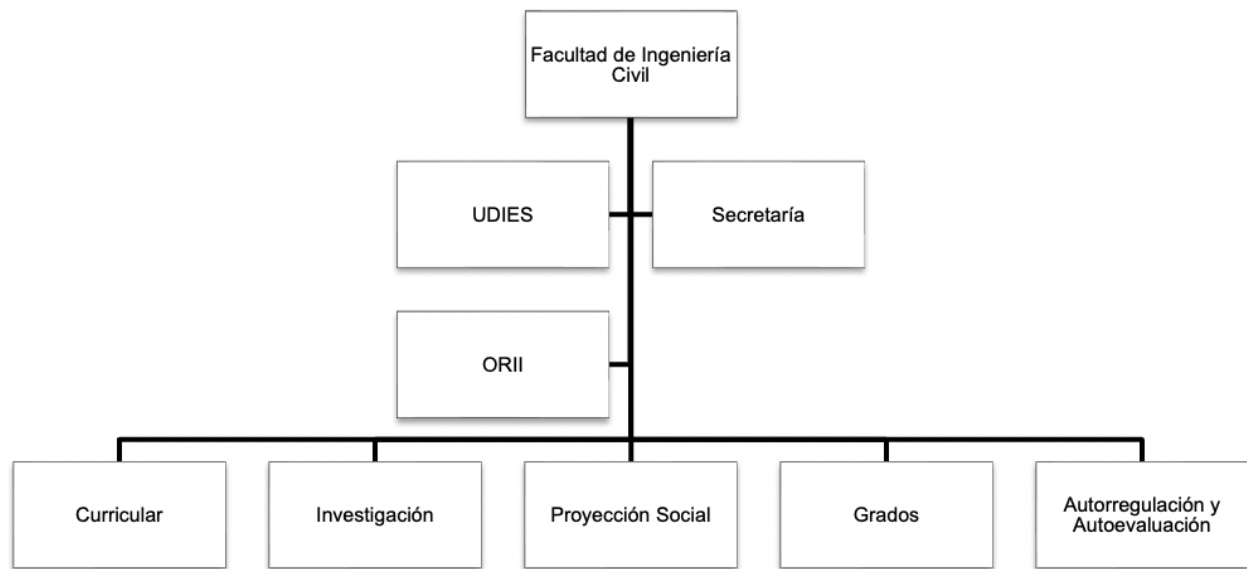
1.1.4.4 Comité de gestión de la calidad. Con el objetivo de liderar los procesos Gestión de la Calidad y Autorregulación, se ha creado este comité, el cual sesiona mensualmente, está conformado por el decano de división, el director académico, el director administrativo, la coordinadora de gestión de la calidad, un representante de los decanos y un representante de los estudiantes, cuenta con un aseso externo permanente y el acompañamiento de la unidad de gestión integral de la calidad de la sede principal.

Figura 1. Organigrama Universidad Santo Tomás sede Villavicencio

Tomado de documento maestro renovación registro calificado programa de ingeniería civil (USTA,2018).

1.1.5 Estructura organizacional cronograma de ingeniería civil

El programa de ingeniería civil, está organizada de forma sólida, logrando desarrollar las funciones en docencia, investigación y responsabilidad social, en la siguiente figura se muestra la estructura organizacional del programa.

Figura 2. Estructura organizacional facultad de ingeniería civil

Adaptado de documento maestro renovación registro calificado programa de ingeniería civil (USTA,2018).

1.2 Conceptos generales de la dirección y gestión de proyectos

La metodología scrum es una de las metodologías ágiles más populares. Esta metodología es adaptativa, iterativa, rápida, flexible y eficaz, la cual está diseñada para lograr dar un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto. Scrum permite la creación de un ambiente de responsabilidad colectiva, de progreso continuo y comunicación adecuada en el equipo de trabajo. (SBOK, 2013).

El marco de trabajo scrum presenta solución a problemas complejos de tipo adaptativo, entregando productos con valor a nivel productivo y creativo, con el objetivo de mostrar la eficacia relativa a las prácticas de desarrollo, mejorando y manteniendo la calidad durante el ciclo de vida del proyecto, ejerciendo control en los procesos empíricos a través de la transparencia, inspección y adaptación, adicionando un trabajo en equipo autoorganizado, colaborativo, con tiempos definidos, permitiendo incluir mejoras y algunos cambios.

Dentro del marco scrum es importante definir cada uno de los roles del proyecto:

Product owner. Encargado de tomar decisiones, ya que es quien conoce la esencia del proyecto, ordena las tareas del cliente de forma organizada y priorizada en el product backlog.

Scrum master. Encargado de verificar la funcionabilidad del proyecto y desarrollo del proyecto.

Scrum team. encargado de organizar y tomar decisiones para el cumplimiento del objetivo del proyecto, participa en la estimación del esfuerzo de cada actividad y tarea organizada y asignada en el backlog, las cuales serán ejecutadas en los sprints, los cuales son periodos de tiempo de una a cuatro semanas, en donde es necesario crear el valor del producto de forma incremental, repitiéndose hasta finalizar el proyecto.(Schwaber y Sutherland, 2017).

Al realizar seguimiento y control a través del sprint bundown chart, planificando las actividades a desarrollar a lo largo de cada sprint, se evidenciará el incremento del valor del producto. El sprint bundown chart es una herramienta que permite verificar el avance de cada tarea y las tareas pendientes en el sprint mediante historias de usuario. (SCRUMstudy, 2017).

Cada uno de los sprint del proyecto debe incluir cuatro eventos:

Sprint planning meeting. Es una reunión organizada y realizada por el scrum team, en esta se planifican las actividades a realizar durante el sprint.

Daily scrum. Es una reunión que se realiza diariamente con una duración de 15 minutos, en donde se debe verificar el cumplimiento de las tareas que giran alrededor del objetivo del sprint y con esto lograr planear el trabajo de las siguientes 24 horas.

Sprint review. Es una reunión que se lleva a cabo con un enfoque colaborativo, con el objetivo de inspeccionar el incremento y adaptación del product backlog, en donde participan el scrum team y los stakeholders.

Sprint retrospective. Es la reunión que se realiza después del sprint review y antes del próximo sprint planning, en donde se presenta la oportunidad de que el scrum team revise sus prácticas y cree un plan para la implementación de mejoras en próximo sprint. (Schwaber y Sutherland, 2017).

Uno de los factores clave de éxito en scrum son las métricas del proyecto, las cuales son modelos de medida que permiten cuantificar cada una de las actividades que se van ejecutando en el proyecto, esto con el objetivo de que se tenga una base e idea del avance del proyecto y así lograr tomar decisiones. (Guarin, 2020).

Dentro de las definiciones y fundamentos conceptuales de métricas se presentan los siguientes:

Agile balanced scorecard. Es el enfoque conceptual y metodológico que se usa para estructurar el modelo de media del avance de proyecto con metodología scrum, en donde las estas métricas tienen un modelo casual para relacionar los objetivos de los clientes, los recursos y los procesos.

Métrica. Es una estructura matemática que permite establecer un modelo relacional para lograr estimar las variables que presentan el avance del proyecto, basándose en principios de la metodología ágil de forma que permita evaluar el desempeño.

Unidad de medida. Es una construcción estándar que se adopta para presentar el resultado del comportamiento de una variable o de un sistema de variables.

Variable. Característica determinada y definida, que presenta un objeto o alguna de las características de su comportamiento dentro de un sistema, y que adopta diferentes valores en la medida que describe estos estados.

Escala. Son las estructuras que permiten organizar los datos en orden jerárquico, con una proporción o referente que sirve como base.

Instrumento de medida. Es un elemento que funciona como herramienta para obtener, comparar, registrar, tomar o valorar la magnitud de una variable en forma de dato para su estudio.

Dashboard. Es una herramienta que permite gestionar y analizar la información que por medio de indicadores muestra el estado de un fenómeno en un momento determinado.

Nivel de desempeño. Herramienta usada para la clasificación o agrupación de los resultados obtenidos de una variable en función de su significado. A través de puntos de corte se caracterizan cada uno de los intervalos en los que se ha dividido el rango de datos que compone la información.

Velocidad. Es una métrica basada en el puntaje que se le asigna a las actividades en el Sprint, la cual da información sobre el número de historias de usuario que van siendo entregadas en función de una unidad de tiempo que puede establecerse en semanas, días o quincenas.

Tiempo de entrega. Tiempo estimado para la entrega de un requerimiento por parte del equipo.

ROI. Retorno sobre la inversión, es la magnitud para lograr evaluar la percepción de que tiene el cliente frente a los resultados del proyecto.

Satisfacción del cliente. Índice multidimensional, el cual expresa cuantitativamente el valor que se está generando para el usuario con las soluciones planteadas en el proyecto, en función del tiempo.

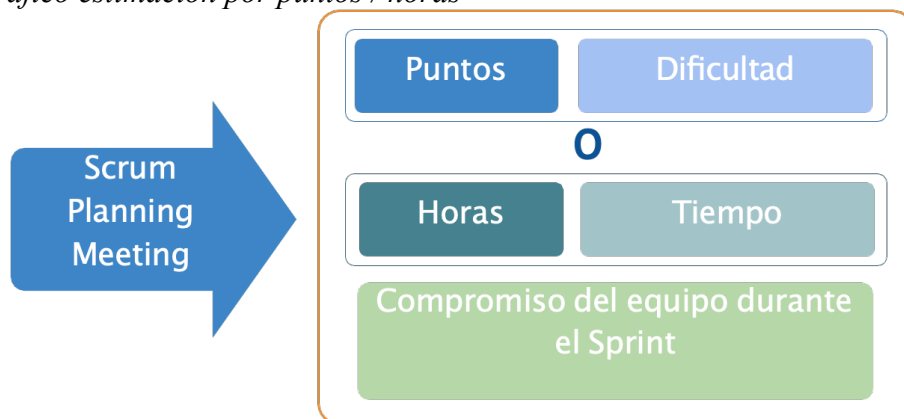
Riesgo. Es la mediana de la vulnerabilidad que puede presentar un sistema en medio de fenómenos que lo impactan y se puede estimar en función de las probabilidades, las posibles consecuencias ocasionadas por estos impactos.

A continuación, se presentan las técnicas y herramientas metodológicas que se usan para llevar a cabo la ejecución del seguimiento y control de forma efectiva por medio de métricas:

Puntuación de actividades en progreso o desarrollo. Esta técnica es un indicador que permite determinar el estado de acumulación de las tareas y la ponderación asignada para cada una de las actividades. Cuando el valor del indicador es grande, indicara que las actividades se están acumulando, a consecuencia de que no se está alcanzando un nivel de resolución efectivo.

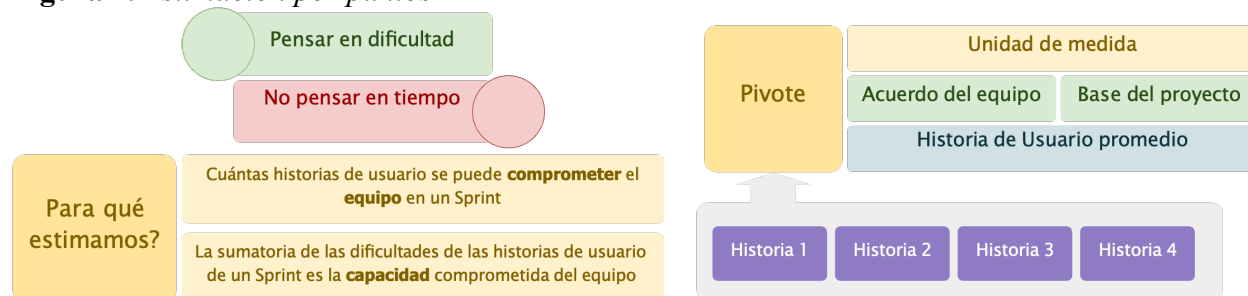
Existen diversas formas de establecer los puntajes, las más comunes son la estimación por conversión puntos /horas y el scrum póker.

Figura 3. Gráfico estimación por puntos / horas



Tomado de (Guarin Castro, 2020).

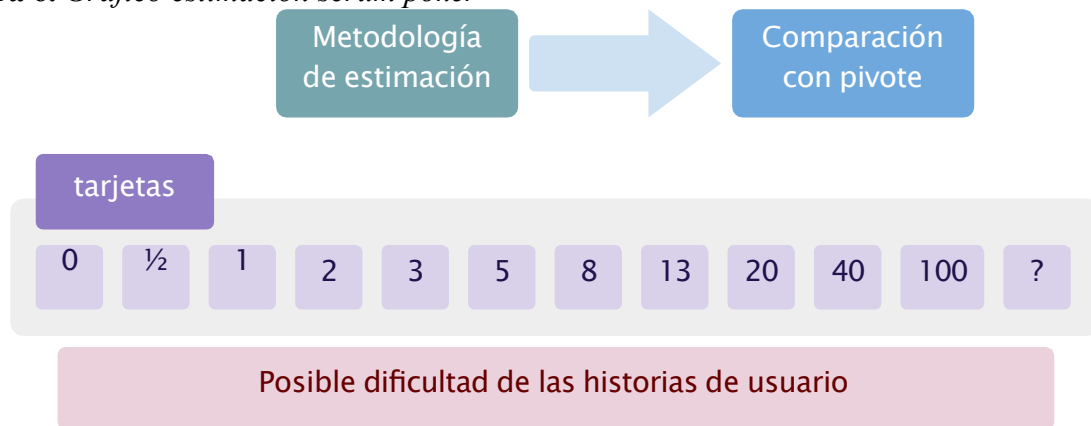
Figura 4. Estimación por puntos



Tomado de (Guarin Castro, 2020)

Figura 5. *Ejemplo estimación por puntos de historia*

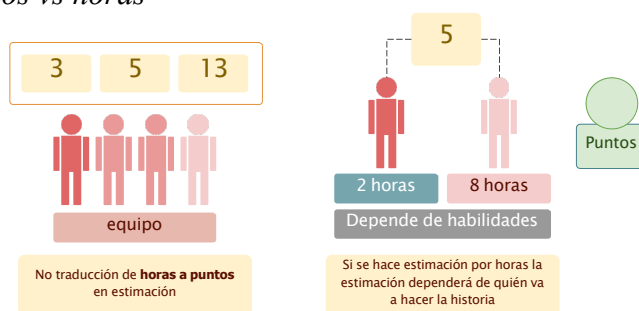
Tomado de (Guarin Castro, 2020)

Figura 6. *Gráfico estimación scrum poker*

Tomado de (Guarin Castro, 2020)

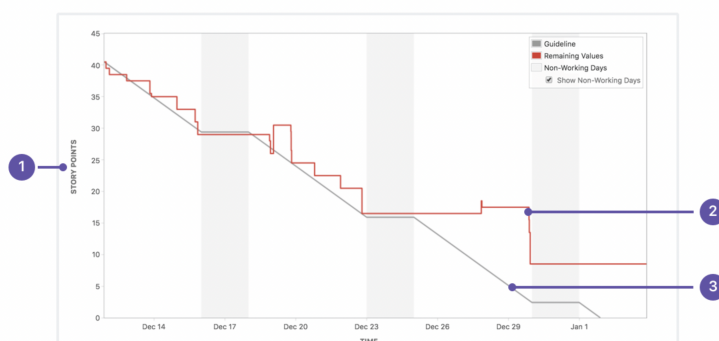
Figura 7. *Ejemplo estimación scrum poker*

Tomado de (Guarin Castro, 2020)

Figura 8. *Gráfico puntos vs horas*

Tomado de (Guarin Castro, 2020)

Dashboard burndown. Es un tablero de control, que hace uso de una gráfica para representar la cantidad de actividades, de forma detallada, en donde se encontraran los trabajos o tareas, que quedan pendientes por realizar. Este tablero se elabora para cada uno de los Sprint, teniendo en cuenta cada una de las historias de usuario que quedaron priorizadas en la lista de requerimientos. Cada una de las tareas se valoran en puntos, lo cual es útil para identificar el avance del proyecto. En esta gráfica se encontrarán como funciones la línea presupuestada y la ejecutada por medio de la variable “puntajes”. En la abscisa se representa el tiempo y en la ordenada el puntaje.

Figura 9. *Ejemplo de un burndown en el software JIRA*

Nota: 1. En este eje se cuantifica el valor de las actividades, 2. Indica el comportamiento de la descarga de las actividades ejecutadas, 3. Indica el comportamiento de la descarga de las actividades presupuestadas. Tomado de Metodologías Ágiles de Proyectos con SCRUM (Guarin Castro, 2020).

Velocidad. Esta métrica presenta el puntaje que se le asigna a cada una de las actividades en el Sprint otorgando información sobre el número de historias de usuario que van siendo entregadas en función de una unidad de tiempo que puede establecerse en semanas, días o quincenas. Es importante que este no suele el mes, ya que un Sprint debe durar entre dos y tres semanas. Esta métrica también se puede graficar y presenta variaciones en la naturaleza de la variable.

Velocidad objetivo: Es la sumatoria de todos los ítems del respectivo Sprint, conforma los compromisos adquiridos.

Velocidad real: Es la sumatoria de todos los ítems que realmente se hicieron y con respecto a la métrica anterior permite establecer relaciones que presentan información valiosa. Esta permite estimar la diferencia entre las dos, evaluar la calidad del Sprint, es decir poder identificar valores grandes en la diferencia y así poder identificar que actividades no se realizaron al final del Sprint.

Deuda técnica. Es la cantidad de trabajo (en puntos como sumatoria de tareas o actividades) que se debe ejecutar para culminar un entregable. Se hace uso de esta métrica en las actividades de la lista de requerimientos y en las actividades que surjan como modificaciones o adecuaciones a estos.

Horas estimadas. Indica la inversión de tiempo que es requerida por una actividad o tarea estimada por el equipo en el análisis realizado en el respectivo Sprint.

Horas disponibles. Brinda un panorama de las horas que han sido contratadas, o que están dispuestas para llevar a cabo un conjunto de tareas dentro del Sprint.

Factor foco. Es la medida de la capacidad del equipo que se encuentra enfocado a un entregable. Cuando el valor es bajo, el equipo puede enfocarse en otras actividades, sin poner en riesgo el resultado del Sprint. Sin embargo, si el valor es alto el equipo está demasiado enfocado

en la entrega y no cuenta con la disponibilidad para desarrollar o dedicarse a otra actividad.

Matemáticamente se puede formular de la siguiente forma:

$$FFoco\ Estimado = \frac{[Horas\ Estimadas]}{[Horas\ Disponibles]} * 100$$

Presenta una variante

$$FFoco\ real = \frac{[Horas\ utilizadas\ en\ tareas\ planeadas + Horas\ no\ planeadas]}{[Horas\ reales]} * 100$$

Al realizar los dos cálculos se deben establecer variaciones y realizar el análisis de desviaciones.

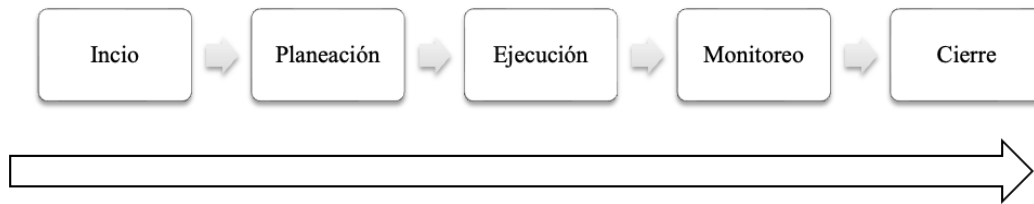
Horas no planeadas. Se calcula en la sumatoria de tiempos en horas, que aparecen como efecto reactivo a la falta de planeación, o de caracterización de los entregables. Si este valor es alto indica que no se está dando respuesta a las soluciones del cliente.

Error de estimación. Es una métrica de la calidad de la planificación y la formulación matemática del cálculo es la siguiente:

$$EE = \frac{[Horas\ utilizadas\ en\ tareas\ planeadas + Horas\ no\ planeadas]}{[Horas\ Estimadas - 1]} * 100$$

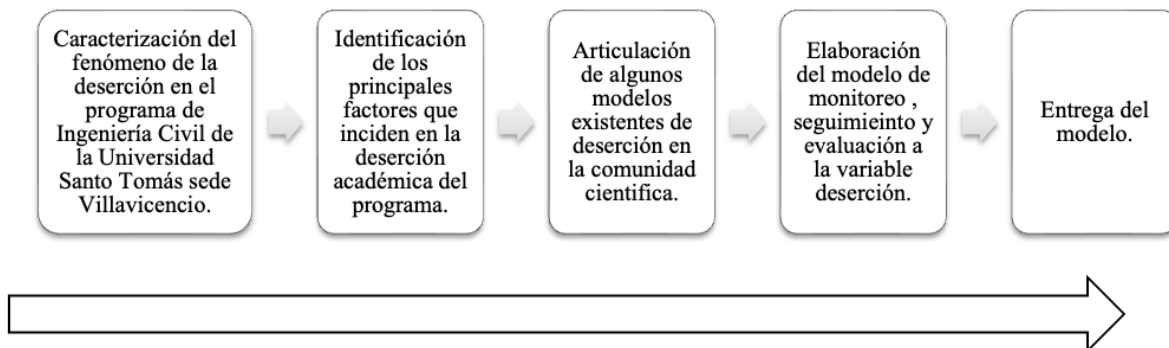
1.3 Ciclo de vida de scrum

A partir de los objetivos del proyecto, se plantea el ciclo de vida con un enfoque ágil, el cual permita la culminación exitosa del proyecto. A continuación, se presenta el esquema del ciclo de vida del proyecto, el cual se desarrolla en cinco etapas, las cuales estarán representadas en cinco sprints, con entregables parciales hasta lograr la entrega total del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Figura 10. *Ciclo de vida del proyecto*

Adaptado de (Guarin Castro, 2020).

Cada una de las etapas corresponden a un sprint, el cual está diseñado para lograr formular un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, a continuación, se presenta el ciclo de vida, compuesto de cinco sprints.

Figura 11. *Ciclo de vida del proyecto*

Adaptado de (Guarin Castro, 2020).

1.3.1 Caracterización del fenómeno de la deserción en el programa

En esta etapa se realizará un diagnóstico de la situación actual del fenómeno de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, analizando las estadísticas de deserción, información relacionada a la permanencia de los estudiantes y las estrategias que se han implementado en el programa con el objetivo de disminuir

este fenómeno. adicionalmente información en cuanto a la necesidades y expectativas por parte del programa, para lograr finalizar la etapa con el diseño y la construcción del product backlog.

1.3.2 Identificación de los principales factores que inciden en la deserción académica del programa

En esta etapa se realizará una encuesta a un grupo representativo de los estudiantes por semestre del programa y un análisis de resultados el cual se contrastará con la literatura existente en cuanto a deserción académica en la educación superior, con el objetivo de identificar los principales factores que inciden en la deserción académica del programa.

1.3.3 Articulación de algunos modelos existentes de deserción en la comunidad científica

En esta fase, se realizará una revisión y evaluación de algunos modelos de deserción que existen en la comunidad científica, con el objetivo de evaluar la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

1.3.4 Elaboración del modelo de monitoreo , seguimiento y evaluación a la variable deserción

En esta fase, a partir de la revisión de los modelos de deserción existentes en la comunidad científica, se diseñara un modelo que permita realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

1.3.5 Entrega

En esta etapa, al finalizar todos los Sprints y lograr el cumplimiento de los objetivos específicos y el objetivo general del proyecto, se entregara la propuesta y el producto final del proyecto.

1.4 Planteamiento del problema

Durante los últimos años el fenómeno de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio ha venido presentando una tendencia creciente, lo cual es preocupante, ya que incide de forma estructural, es decir; afecta directamente todos los procesos académicos y administrativos; indicadores de permanencia, graduación oportuna, egresados , responsabilidad social e investigación, los cuales se ven afectados por la disminución en el número de estudiantes activos en el programa, generando un desbalance en el número de estudiantes por semestre, afectando la planta docente y el cuerpo administrativo.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) han realizado investigaciones las cuales son la base para la búsqueda y organización de deserción a nivel nacional este alrededor del 42 %, según un informe del banco mundial, a nivel multicampus la Universidad Santo Tomás corresponde al 44,52 % y en la sede Villavicencio el 41,64%. (Universidad Santo Tomás, 2019).

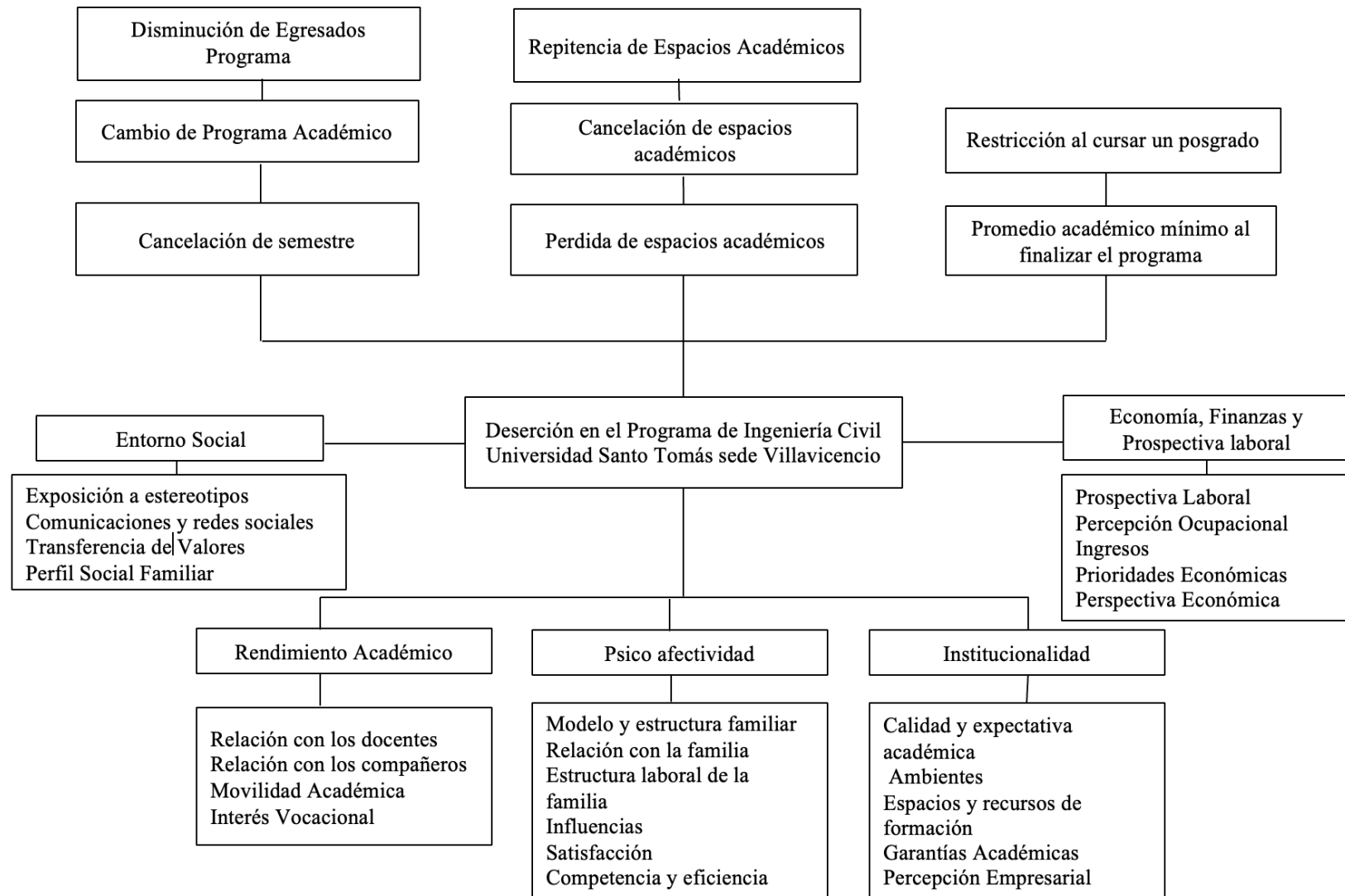
En la sede Villavicencio se evidencia que el porcentaje de deserción a nivel general que desde el periodo 2016-1 al periodo 2020-2 presenta en promedio un total del 43,97 % de deserción. En donde el promedio por periodo es del 8,9 %. Adicionalmente para el programa de Ingeniería Civil se evidencia que desde el periodo 2016-1 al periodo 2020-2 se presentó en promedio 10,6 % de deserción. Se puede concluir que gracias a las estrategias implementadas por la universidad

desde la unidad UDIES del periodo 2016-1 al periodo 2018-2 se presentó una disminución en el porcentaje de deserción del 12,42 % al 7,91 % respectivamente, sin embargo, en el periodo 2019-1 se presenta un porcentaje de deserción del 14,58 % continuando con el 12,88 %. Lo cual es alarmante ya que al compáralo con el promedio a nivel general de la sede este lo supera en aproximadamente el 5 % de deserción. (Unidad UDIES Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, 2021)

En la actualidad la deserción universitaria se ha convertido en una de las problemáticas de la educación superior, a pesar de ser una problemática antigua, que afecta a los estudiantes en particular. Las universidades toman la decisión de implementar metodologías prácticas y didácticas que permiten aumentar la permanencia, sin embargo, al no poder realizar el monitoreo, seguimiento y evaluación, se evidencia la afectación en el desarrollo personal, laboral e intelectual, a lo cual se le denomina deserción estudiantil. (Guzmán Ruiz, et ál, 2009)

Sin embargo, dada la importancia del fenómeno este no ha sido estudiando, ni investigado por la Universidad en ninguna de sus instancias administrativas, ni de apoyo. Por esto, esta propuesta de investigación de trabajo final de maestría aborda un marco de referencia de proyectos scrum para la formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

A partir de lo anterior ¿Es posible formular un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio mediante la aplicación de un marco de trabajo de proyecto Scrum?

Figura 12. *Árbol de problemas*

1.5 Razones que motivan el uso de metodología o marcos de trabajo ágiles en su propuesta de proyecto

La aplicación de metodologías ágiles, en la dirección y gestión de proyectos evidencia ventajas competitivas a la hora de implementarlas en un proyecto, esto debido a que presenta la posibilidad de afrontar y generar soluciones adecuadas y coherentes con las diferentes variaciones que se pueden presentar a la hora de desarrollar un proyecto, generando la correcta comprensión de los requisitos y la reducción de los diferentes procesos que afectan la calidad de un proyecto en cuanto al alcance, el tiempo y el costo del mismo.

A partir de la implementación del marco de trabajo de proyectos scrum, se formula un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, a lo largo de la implementación y desarrollo del proyecto se realizará seguimiento y control en la ejecución de cada una de las actividades y tareas, a través de un trabajo autoorganizado, de forma iterativa e incremental, con el objetivo de satisfacer a los stakeholders, quienes evidencian el progreso y avance de cada una de las actividades del proyecto.

La deserción presenta un alto grado de interés para las instituciones de educación superior y es allí donde se presenta la necesidad de aplicar la metodología o marco de trabajo scrum para caracterizar el fenómeno de la deserción, identificar los principales factores que inciden en la deserción y finalmente poder monitorear, realizar seguimiento y evaluar la deserción, a partir de un modelo que permita realizarlo.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Diseñar un modelo que permita realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el marco de trabajo de proyectos scrum para apoyar la toma de decisiones en la Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante (UDIES).

1.6.2 Objetivos específicos

Caracterizar el fenómeno de la deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Identificar los principales factores que inciden en la deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Evaluar los diferentes modelos existentes en la comunidad científica para evaluar deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

1.7 Estado del arte

En esta investigación se aborda y revisa algunos trabajos e investigaciones que se han desarrollado por diferentes autores, en esa búsqueda se hace uso de algunas herramientas de investigación, dentro de las cuales; las bases de datos de mendeley, sciencedirect, scopus, web of science, google scholar y algunas de las más importantes bases científicas en el mercado. Como resultado de esa búsqueda en las bases de datos se eligen las siguientes palabras claves: Scrum, metodologías ágiles, Scrum en el aula, deserción estudiantil, factores de deserción estudiantil, caracterización de la deserción universitaria, determinantes de la deserción universitaria,

permanencia estudiantil, estudio deserción estudiantil, gestión educativa, pedagogía, modelos de deserción, estrategia de aprendizaje y proyectos pedagógicos.

1.7.1 Deserción estudiantil

En el artículo “Acercamiento a la deserción estudiantil desde la integración social y académica” (Barragan y Gonzalez, 2017) encontramos una propuesta de formulación y seguimiento a la deserción estudiantil en la educación superior, con el objetivo de observar pautas gubernamentales, en donde se combina una novedosa teoría de grafos y árboles de decisión, logrando modelar la interacción espontanea de los estudiantes en algunas redes sociales y así lograr estimar la contribución de estas en la integración social y académica, mostrando el caso de estudio del espacio académico algebra lineal de la universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano representado por 233 estudiantes pertenecientes a los programas de economía, ingeniería de alimentos, ingeniería de sistemas, ingeniería industrial, ingeniería química, tecnología en gestión de transporte y tecnología en robótica y automatización industrial.

Encontramos en “factores de deserción y repitencia en estudiantes universitarios” (Barrantes, et ál, 2021) en donde presenta que los resultados del estudio muestran que la deserción universitaria puede influir en el deseo de un estudiante de asistir o desertar de diversas instituciones de educación superior. Recomendamos a las instituciones incluir evaluaciones de calidad del servicio y de la satisfacción, esto debido a que la satisfacción estudiantil se presenta como la mejor estrategia para evitar la deserción estudiantil universitaria. Finalmente, concluye que las universidades incluyen distintos mecanismos en su gestión para afrontar la deserción y repitencia estudiantil, dentro de estos es importante y fundamental realizar monitoreo del rendimiento académico de los estudiantes, la calidad del servicio educativo y el conocimiento de estudiantes de primera generación que son los más propensos a no concluir sus carreras universitaria.

En el documento “caracterización de la deserción en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia durante el período 2008-2015” (Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Grupo de Investigación Sistemas Dinámicos, Villavicencio Meta, 2018) se presenta la caracterización de la trayectoria de la deserción de los estudiantes matriculados desde 2008 hasta el 2015, en donde se analiza la tendencia en el tiempo de la situación de los estudiantes (egresados, matriculados, egresados y desertores) mediante los resultados de las pruebas de la enseñanza media estatal (pruebas saber) realizado por los estudiantes y las facultades de la universidad, se realiza un análisis exploratorio basado en el análisis discriminante para clasificar a los estudiantes desertores y no desertores con las variables: pruebas saber, gpa acumulado y edad. estos análisis muestran que la deserción de los estudiantes se ve influenciada por los bajos puntajes en prueba saber. concluye comentando que las instituciones realizar estudios para identificar las causas de la deserción y con estas llegar a establecer estrategias para los potenciales desertores antes de que abandonen el sistema y es allí donde las IES deben ser facilitadoras en los procesos de permanencia y egreso tomando en cuenta la calidad de sus egresados.

En la investigación “Factores asociados a la permanencia de estudiantes universitarios: caso UAMM-UAT” (Velzquez y Gonzalez, 2017) determina los factores asociados a la permanencia de los estudiantes en la licenciatura en enfermería de la unidad académica multidisciplinaria, matamoros de la universidad autónoma de tamaulipas (UAMM – UAT), esta investigación fue no experimental, cuantitativa, transversal, descriptiva y correlacional. En donde se el tamaño de la muestra fue de 597 alumnos. Se construyó un modelo teórico conceptual con los factores: motivación, compromiso, actitud, comportamiento y condiciones socioeconómicas. Finalmente se produjo un modelo con estructuras estructurales y se encontró que los factores

asociados a la permanencia fueron: integración académica, compromiso por la institución, interacciones sociales y familiares y la motivación de su alrededor.

En el artículo de revisión “Una aproximación teórica a la deserción estudiantil universitaria” (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, 2014) se presenta una aproximación teórica, en donde se exponen los modelos existentes en relación con la deserción estudiantil en la universidad y con esto se logra dar respuesta a las cuestiones que giran en torno a este tema: ¿a qué se debe la deserción estudiantil universitaria?, ¿cómo definimos la deserción estudiantil universitaria?, y ¿en qué etapa de los estudios universitarios sucede el mayor porcentaje de abandono?. finalmente presentan algunas conclusiones. en primer lugar, existe una brecha académica entre lo que se enseña en las escuelas y lo que exige la educación superior (universidades), sin embargo, esto no es algo nuevo, es un problema que ha existido y que tiene variables, las cuales contribuyen con la deserción estudiantil. el estudiante que no termina sus estudios universitarios es probable que sea subempleado obteniendo bajos ingresos, por debajo de lo esperado, generando frustración en el y en su entorno. Finalmente, algunas universidades han tomado la deserción como tema propio y han logrado disminuir esta brecha académica creando programas que sirven para nivelar y reforzar las temáticas a los estudiantes que recién ingresan, en algunas ocasiones se imparten cursos de métodos o estrategias de aprendizaje, con el objetivo de facilitar su inserción a la vida universitaria.

En el trabajo de grado “estudio sobre las posibles causas de deserción estudiantil de las facultades de ingenierías y FACEACO en la Universidad Cooperativa de Colombia UCC campus Villavicencio” (Castillo y Murcia, 2019) se indagaron las posibles causas de deserción estudiantil en los programas de administración de empresas, contaduría pública, ingeniería civil e ingeniería de sistemas en la Universidad Cooperativa de Colombia en el campus de Villavicencio. Se realizó un análisis y trabajo de campo con ayuda de bienestar universitario y la facultad de ciencias

económicas, administrativas y contables, con el objetivo de analizar los aspectos académicos, económicos, familiares, e institucionales que influyen en la deserción. Se identificaron como posibles causas el pago de la matrícula, los gastos de transporte, la metodología de enseñanza y los criterios de evaluación de los docentes.

1.7.2 Marco de trabajo de proyectos scrum

Teniendo en cuenta el marco de trabajo de proyectos scrum para la formulación de proyectos se analizaron y eligieron algunos documentos e investigaciones en las que se aplican metodologías ágiles en el aula de clase como herramientas y ejemplos del proceso de enseñanza y aprendizaje, esto con el objetivo de tener un insumo y base para la formulación de un modelos de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

En la investigación “comprendiendo la aplicabilidad de scrum en el aula: herramientas y ejemplos” (Kuz, y Giandini, 2018) se presentan las metodologías ágiles que permiten flexibilizar y gestionar el desarrollo de software; presentando scrum como un marco, el cual permite el desarrollo y el mantenimiento de productos complejos, reduciendo riesgos durante la realización de un proyecto trabajando de forma colaborativa. Esto, debido a que Scrum presenta la posibilidad de aumentar y fortalecer la autoorganización y cooperación, incentivando a que los profesionales exploren el uso y aplicación de Scrum en el aula de clase. En el artículo se evidencian los distintos tópicos que se consideran a la hora de trabajar con Scrum, presentando tres ejemplos de aplicación de metodologías ágiles en el aula.

Otra aplicación de las metodologías ágiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje se evidencia en el proyecto “aplicación de las metodologías ágiles al proceso de enseñanza – aprendizaje universitario” (Gomez, 2020) en donde se presenta una propuesta de innovación

docente que tiene como objetivo crear un puente entre el mundo empresarial y la enseñanza en el espacio académico gestión y organización de empresas de la Universidad de San Pablo – CEU, en donde el estudiante participa de forma activa, involucrándose en la solución de problemas de empresas reales planteadas en el aula de clase y así poder hacer uso de las metodologías ágiles, innovadoras y tecnológicas que permitan la aplicación práctica del aprendizaje basada en proyectos. En el proceso de implementación se proponen una serie de talleres, mediante la formación de equipos ágiles, haciendo uso de Scrum y Kanban, lo cual se llevó a cabo en cinco sprints o iteraciones, añadiendo en cada iteración nuevos resultados de aprendizaje, permitiendo obtener las competencias en el espacio académico.

Finalmente, el documento “evaluación de los principios ágiles en el aprendizaje activo y cooperativo” (Stewart, et ál, 2009) desarrolla una revisión de la literatura sobre el uso de metodologías de enseñanza ágiles y muestra cómo los métodos ágiles se aplican a la pedagogía. Seguidamente, define el aprendizaje activo y cooperativo, esto con el objetivo de verificar que las metodologías de enseñanza ágiles entran en esta categoría, realizando mapeos de los principios ágiles, de acuerdo al manifiesto ágil para métodos y actividades pedagógicos específicos. finalmente propone que se puede actuar como marco para la aplicación de prácticas ágiles a la educación, mejorando la efectividad de la enseñanza, el aprendizaje y la retención entre los estudiantes.

2. Equipo scrum (scrum team)

La formulación y planeación de esta propuesta en el marco de trabajo scrum resalta que para lograr cumplir cada uno de los objetivos es importante definir los tres roles centrales del proyecto, en donde se define quien tendrá la responsabilidad de product owner, scrum master y equipo scrum; esto debido a que cada uno de estos tendrá una función específica, como se menciona a continuación:

El product owner es la persona que se encarga de maximizar el valor del proyecto, esto debido a que es quién representa y articula cada uno de los requisitos de los clientes y lo transmite al scrum master y al equipo scrum. (SBOK, 2013)

El scrum master es la persona que se encarga de asegurar que el equipo scrum disfrute de un ambiente adecuado para el cumplimiento del objetivo del proyecto, ya que esto facilita el conocer y desarrollar el proyecto en el marco de trabajo y así finalmente lograr que cada uno de los procesos scrum se ejecuten por los integrantes del equipo. (SBOK, 2013)

El equipo scrum son un conjunto de personas que se encargan de analizar y entender cada uno de los requerimientos especificados por el product owner, así lograr estimarlos mediante historias de usuario y lograr generar iterativamente los entregables finales del proyecto hasta el cumplimiento del 100 % del objetivo, evidenciando el incremento del producto al product owner mediante los sprints review. (SBOK, 2013)

Para el desarrollo y cumplimiento del proyecto “marco de trabajo de proyectos scrum para la formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio” los roles de Product Owner y Scrum Master serán asumidos por la estudiante del programa de maestría en dirección y gestión de proyectos y autora de este proyecto, esto debido a que será la responsable de organizar y realizar la caracterización del fenómeno de la deserción académica e identificar los

principales factores que inciden en la deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, definir las historias de usuario y estimarlas generando así el product backlog con sus respectivos criterios de aceptación y estrategias de seguimiento y actualización, y adicionalmente, como rol de scrum master llevará a cabo el seguimiento a cada uno de los procesos del marco de trabajo scrum hasta realizar y concluir el entregable final. Sin embargo, se aclara que esto se realizará para la aplicación del proyecto, ya que conceptualmente este rol lo debe desarrollar otra persona.

Tabla 1. *Equipo scrum del proyecto*

Rol	Cargo equivalente	Responsabilidad
Product Owner	Estudiante de Maestría	Responsable organizar y realizar la caracterización del fenómeno de la deserción académica e identificar los principales factores que inciden en la deserción académica en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio
	Líder Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante (UDIES) del Programa de Ingeniería Civil	Definir las historias de usuario.
		Estimar las historias de usuario del proyecto.
Scrum Master		Generar el Product Backlog con sus respectivos criterios de aceptación y estrategias de seguimiento y actualización
	Coordinador de la Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante (UDIES) de la sede	Realizar el seguimiento a cada uno de los procesos del marco de trabajo Scrum hasta realizar y concluir el entregable final.
Scrum Team		Responsable de los procesos de permanencia de la sede. Genera un direccionamiento general para la implementación del mismo.
	Equipo Directivo Decano del Programa Profesional de Soporte de UDIES (Psicóloga) Docentes consejeros del Programa Estudiantes	Responsabilidades específicas y apoyo a la Propuesta. Asume los direccionamientos dados, mediante un trabajo autoorganizado.

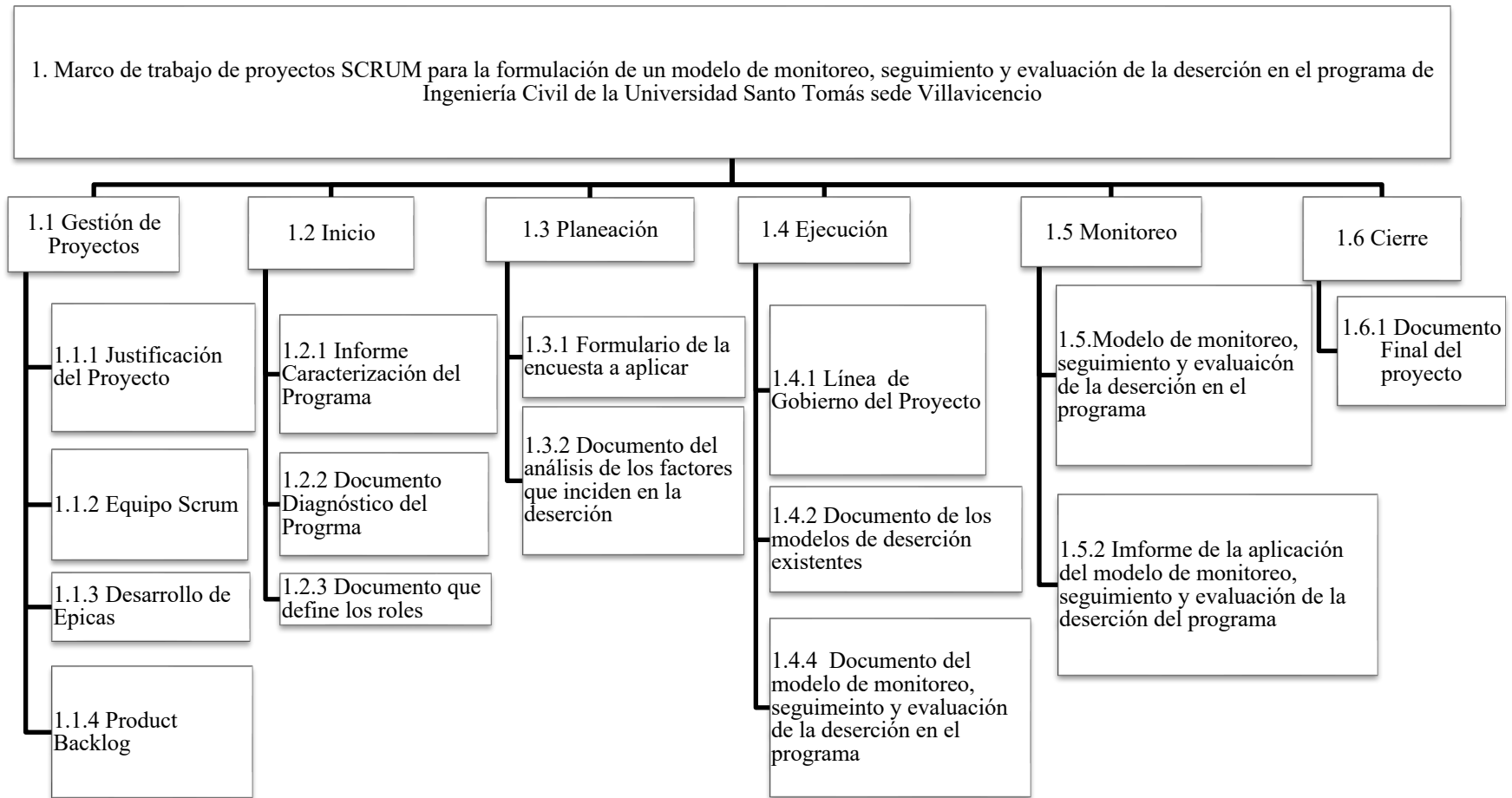
3. Planeando el proyecto en scrum- product planning

Para la planeación del proyecto “marco de trabajo de proyectos scrum para la formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio” es necesario presentar y organizar la estructuración de la línea de gobierno del proyecto EDT.

3.1 Estructura de la línea de gobierno del proyecto (EDT)

estructurar y organizar la línea de gobierno del proyecto, define como se articula el ciclo de vida del proyecto y las historias de usuario organizadas, planeadas y propuestas según los lineamientos del marco de trabajo scrum, esto con el objetivo de lograr distribuir las responsabilidades entre los actores del proyecto.

A continuación, se muestra el esquema de desglose de trabajo – EDT con la descomposición jerárquica orientada a los entregables y así lograr cumplir con los objetivos del proyecto.

Figura 13. Línea de gobierno del proyecto (Esquema de Desglose de Trabajo – EDT)

3.2 Product backlog

El Product backlog es un artefacto que permite guardar cada uno de los requisitos que solicita el cliente, dentro de los cuales principalmente están los requerimientos, las necesidades, las restricciones, las condiciones, donde cada uno de esto debe generar un producto, el cual se construirá en el transcurso de las iteraciones. es importante que este se priorice, esto, con el objetivo de determinar el valor o costo estimado con el que se completara cada uno de los requisitos y las demás condiciones que necesite el producto que se entregara al finalizar el último sprint .

Teniendo en cuenta el ciclo de vida del proyecto, la líder UDIES del programa – el maestrante (product owner) inicia a organizar y determinar las historias de usuario, las cuales permitirán que el objetivo del proyecto se cumpla a cabalidad. Para la construcción de las historias de usuario se tiene en cuenta que estas sean independientes, negociables, estimables y cortas. Para el desarrollo del proyecto se construyeron 11 historias de usuario, agrupadas en 5 Sprints, de manera que se cumpla el objetivo del proyecto.

Tabla 2. *Product backlog del proyecto*

Sprint	Objetivo del Sprint	#	Historia de Usuario	Descripción	Estimación (Horas)
Caracterización del fenómeno de la deserción en el programa	Diagnosticar la situación actual del fenómeno de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	1	Informe caracterización del programa Como usuario, se desea conocer la caracterización del programa en cuanto a la facultad a lo largo de los últimos cinco años.	Investigar las estadísticas, datos e información relacionada con la deserción en el programa de ingeniería civil desde sus inicios, a fin de dar cumplimiento al objetivo número 1 del Trabajo de Grado.	48
		2	Documento diagnóstico del programa Como usuario, se desea contar con un diagnóstico general para determinar la situación actual de la deserción en el programa.	De acuerdo con el informe de caracterización del programa referente a la permanencia y deserción que se ha presentado en el programa, se elaborará el diagnóstico actual del programa, a fin de dar cumplimiento al objetivo número 1 del Trabajo de Grado.	8
		3	Documento que define los roles Como usuario, se desea poder identificar cada una de las partes interesadas, con el objetivo de poder determinar su rol y el grado de influencia en el proyecto.	Identificar las partes interesadas del Proyecto de manera que se identifique cuál es su rol, el nivel de influencia en el proyecto y finalmente poder documentar la matriz de partes interesadas del proyecto.	6
Identificación de los principales factores que inciden en la deserción académica del programa	Identificar los principales factores que inciden en la deserción académica del programa	4	Formulación de la encuesta a aplicar Como usuario, se desea poder contemplar las pautas de redacción y formulación de las preguntas que se encontraran en la encuesta a aplicar a los estudiantes del programa.	Redacción y formulación de las preguntas que harán parte de la encuesta que se aplicara a los estudiantes del programa.	32
		5	Documento del análisis de los factores que inciden en la deserción Como usuario, se desea conocer el análisis de los resultados obtenidos al aplicar la encuesta a los estudiantes del programa.	A partir de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta a los estudiantes del programa se realizará un análisis, de manera que se identifiquen los factores que inciden en la deserción académica del programa, a fin de dar cumplimiento al objetivo número 2 del Trabajo de Grado.	40

Sprint	Objetivo del Sprint	#	Historia de Usuario	Descripción	Estimación (Horas)
Articulación de algunos modelos existentes de deserción en la comunidad científica	Revisión y evaluación de algunos modelos de deserción que existen en la comunidad científica, con el objetivo de evaluar la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	6	Línea de Gobierno del Proyecto Como usuario, se desea poder contar con una línea de gobierno para la formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el Marco de trabajo de proyectos SCRUM.	Estructuración de los procesos y artefactos asociados a la implementación del Marco de trabajo de proyectos SCRUM, con el objetivo de iniciar la documentación de la propuesta para el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	16
		7	Documento de los modelos de deserción existentes Como usuario, se desea conocer los principales modelos de deserción que existen en la comunidad científica.	Investigar, documentar y evaluar los principales modelos de deserción que existen en la comunidad científica, a fin de dar cumplimiento al objetivo número 3 del Trabajo de Grado.	40
Elaboración del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción del programa.	Diseñar un modelo que permita realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	8	Documento del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción en el programa Como usuario, se desea contar con la asesoría del director con el objetivo de generar correcciones asociadas y entregar un modelo adecuado.	A partir de la revisión, documentación y evaluación de los principales modelos de deserción que existen en la comunidad científica, se diseñará un modelo que permita realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el marco de gestión de proyectos Scrum para apoyar la toma de decisiones en la Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante	40
		9	Modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa Como usuario, se desea poder socializar el modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción del programa.	Socialización del Modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	8

Sprint	Objetivo del Sprint	#	Historia de Usuario	Descripción	Estimación (Horas)
Entrega del modelo	Entregar de manera formal el modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, con el objetivo de finalizar el Trabajo de Grado.	10	Informe de la aplicación del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa Como usuario , se desea implementar el modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción, con el objetivo de que la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio tengan conocimiento.	Aplicación del Modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	32
		11	Documento Final del proyecto Como usuario, se desea que el modelo se entregue y se logre finalizar el trabajo de grado de maestría.	Entrega formal del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio como Trabajo Final de Maestría.	8

3.3 Estrategias de seguimiento y actualización del backlog

3.3.1 Definición del pivote

El pivote es considerado como la historia de usuario en la que los integrantes del equipo presentan total conocimiento, independientemente del grado de esfuerzo que deba asumir cada uno de los integrantes; lo cual se convierte en la base para la medición del proyecto.

En este proyecto, seguidamente de la definición de las historias de usuario, se define el Pivote como la identificación de las partes interesadas, ya que se presenta la expectativa del diseño del modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

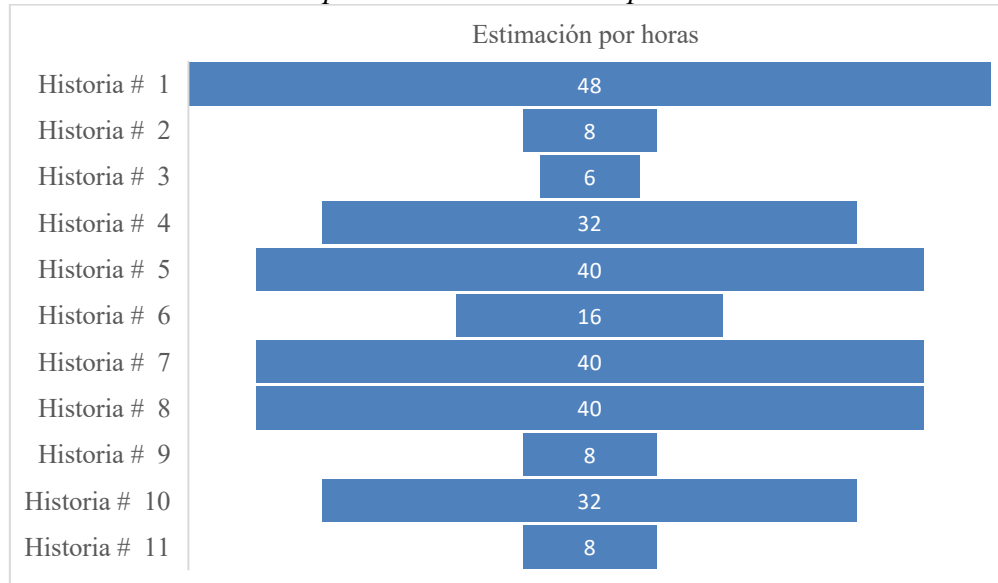
3.3.2 Estimación por horas

Para cada una de las 11 historias de usuario, se realizará una estimación teniendo en cuenta periodo de tiempo de la ejecución de cada una de estas, de acuerdo a la dedicación por horas de la ejecución de cada una de las tareas en cada sprint, comparando con el pivote; esto con el objetivo de realizar la medición del tiempo que se requerirá en cada una de las historias.

La estimación por horas se basa en la técnica de determinación de Wideband Delphi, esta es una técnica que determina la cantidad de trabajo que se requiere y el tiempo que deberá invertir para completar y lograr el proyecto. Este método establece que se deben realizar las rondas necesarias de estimación, hasta que se encuentre el consenso del tiempo estimado, en donde cada uno de los integrantes del equipo de trabajo puedan estimar cada una de las historias de usuario y tareas, en donde se indique el porqué de la estimación. (SCRUMstudy, 2017)

A continuación se presenta la figura 14 en donde se evidencia la estimación horaria de cada una de las historias de usuario y el grado de complejidad de las tareas.

Figura 14. *Método de estimación por horas wideband delphi*



Adaptado de metodologías ágiles de proyectos con scrum (Guarin Castro, 2020).

La estimación por horas, se realiza a partir de tres factores que intervienen en la decisión de estimar el tiempo que se invertirá en el desarrollo de las actividades:

En primer lugar, el grado de dificultad que se identifica en cada una de las actividades o tareas que se deben desarrollar, con el objetivo de cumplir con la historia de usuario a la cual pertenecen.

En segundo lugar, la complejidad que tiene la organización, elaboración, recolección de información y las herramientas que se deben usar, para lograr construir el documento con el diseño del modelo que permita realizar monitoreo, seguimiento y evaluación a la variable deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el marco

de gestión de proyectos Scrum para apoyar la toma de decisiones en la Unidad de Desarrollo Integral del Estudiante (UDIES).

Por último, la incertidumbre, la cual es la que permite tener presente que imprevistos se pueden presentar a lo largo del desarrollo del proyecto; es decir, que puede retrasar el cumplimiento de las historias de usuario, ocasionando retrasos en los sprints y finalmente en el objetivo del proyecto.

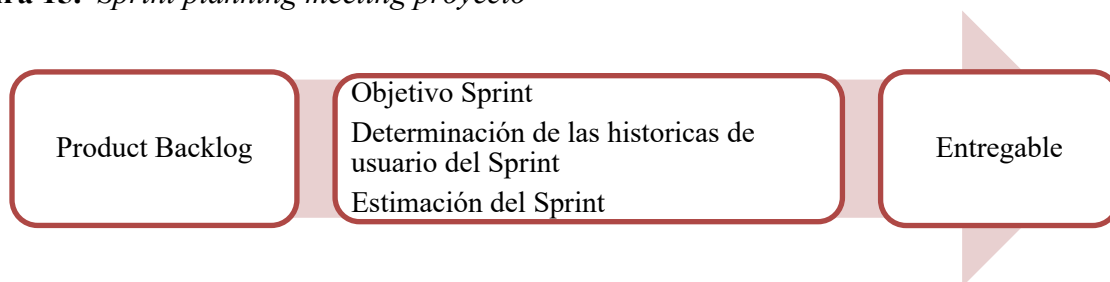
4. Planeando el proyecto en scrum- sprint planning y daily scrum

4.1 Sprint Ppanning meeting

Para el desarrollo del proyecto es importante que cada uno de los sprint inician con una reunión en donde se realiza la planificación, también llamada Sprint Planning Meeting en donde se incluyen en el sprint las historias de usuario de alta prioridad. Esta actividad es desarrollada por el Scrum Team con una duración máxima de ocho horas para un sprint de un mes, en donde al finalizar la sesión se le deberá explicar al Product Owner y al Scrum Master la organización del trabajo para lograr cumplir el objetivo del sprint y poder cumplir con los tiempos y el incremento anticipado (Schwaber y Sutherland, 2017). Adicionalmente antes de iniciar cada sprint se llevará a cabo la verificación de historias de usuario, el Product Backlog y el objetivo del mismo.

En este proyecto se trabajan cinco sprints con una duración promedio de dos semanas cada uno, se define el Sprint Backlog generando el desarrollo de cinco Sprint Planning Meeting con una duración de una hora por sesión, en donde se determina y verifica el objetivo del sprint, la estimación y las historias de usuario que serían parte del mismo; esto con el objetivo de lograr identificar ¿Cuál es el entregables o incremento? y ¿Cómo se cumplirá con las actividades o el trabajo necesario para lograr el entregable o el incremento?.

Figura 15. *Sprint planning meeting proyecto*



Adaptado de metodologías ágiles de proyectos con scrum (Guarin Castro, 2020).

A continuación se relaciona la estimación de los cinco sprints del proyecto.

Tabla 3. *Relación de la estimación de los sprints*

Sprint	Historias de Usuario	Estimación (Horas)	Estimación (Semanas)
Sprint 1	3	62	2
Sprint 2	2	72	2
Sprint 3	2	56	2
Sprint 4	3	80	2
Sprint 5	1	8	2

Adaptado de metodologías ágiles de proyectos con scrum (Guarin Castro, 2020).

4.2 Sprint backlog

El Sprint backlog es un plan que permite evidenciar el avance y desarrollo de cada una de las actividades o tareas que se deben completar a lo largo del sprint, esto con el fin de lograr cumplir el objetivo del mismo, teniendo en cuenta lo establecido en el sprint planning meeting. cada vez que es necesaria una actividad, el scrum Team lo adiciona al Sprint Backlog y al finalizar dicha actividad se actualiza y se verifica el restante estimado.

Adicionalmente el sprint backlog es desarrollado por el scrum teams, al igual que el sprint burndown chart, dando potestad únicamente al Scrum Team de realizar cambios sobre el mismo.

4.3 Sprint 0

El sprint 0 es el sprint que no aporta valor al proyecto, es decir no evidencia resultados tangibles y funcionales, sin embargo; es el que construye la base para el incremento de los demás sprints, con el propósito de construir el product backlog inicial, sprints y generación de los resultados en cada uno de ellos; permitiendo evidenciar la fase inicial del proyecto, es decir los

objetivos y los requerimientos del mismo con el tiempo inicialmente establecido para la entrega del proyecto.

Bajo el marco de trabajo scrum; al cumplir con las actividades se verifica el estado to do, in progress, do (por hacer, haciendo y hecho) con respecto a lo planeado en el sprint meeting. esta verificación se realiza bajo seguimiento y control del avance del proyecto, haciendo uso de la herramienta del burndown chart, en la cual se evidencia el estado actual del proyecto con respecto a lo planeado.

4.4 Daily scrum

Es también llamado daily standup, es una reunión diaria que se realiza a la misma hora y lugar a lo largo del desarrollo de cada uno de los sprint, este tiene una duración de 15 minutos , en este se planea el trabajo de las próximas 24 horas, esto con el objetivo de aportar y mejorar en la colaboración y el rendimiento del equipo de trabajo, permitiendo inspeccionar el trabajo desde el último daily scrum y así poder pronosticar el trabajo del siguiente sprint. (Schwaber y Sutherland, 2017)

A partir del daily scrum, el equipo del proyecto podrá verificar el avance que lleva cada una de las actividades o tareas que apuntan al cumplimiento del objetivo del sprint que se está desarrollando, teniendo en cuenta el trabajo estipulado y planeado en el sprint backlog. esto se logrará dando respuesta a tres interrogantes: ¿qué se ha realizado desde la última reunión?, ¿qué se tiene planeado realizar antes de la próxima reunión? y ¿qué obstáculos e impedimentos se están enfrentando en la actualidad?. (SBOK, 2013)

La ejecución de este proyecto tiene una duración de aproximadamente 3 meses, abarcando 10 semanas, en donde se debe verificar cada una de las actividad realizadas según las historias de

usuario propuestas, esto con el objetivo de documentar el proyecto. También se verificarán las actividades pendientes hasta que cada una de estas se completen, según el trabajo asignado.

5. Planeando el proyecto en scrum- sprint retrospective

Este es el proceso en el que se discuten las lecciones aprendidas durante el sprint y que se deben implementar en los siguientes sprint generando y aplicando estrategias de mejora, en donde deben participar el scrum master, el scrum team y el product owner. En este proceso se deben identificar las mejores prácticas, las mejoras en el proceso y los problemas de procesos y embotellamiento, con el objetivo de analizar y crear una lista de mejoras accionables aceptables. (SCRUMstudy, 2017)

Al iniciar la reunión se deberá realizar el ejercicio explorados, comprador, vacacionista y prisionero (ECVP), en donde cada uno de los miembros del Scrum Team debe asumir un rol de acuerdo a su punto de vista en la reunión. Seguidamente se aplicará la técnica “speed boat” con un time box seleccionado para el desarrollo de la reunión, esto con el propósito de que el equipo pueda identificar la visión del proyecto y a lo largo del mismo poder identificar que ayudó u obstaculizó el cumplimiento de las tareas o actividades del proyecto, esto con el objetivo de documentar las lecciones aprendidas y lograr planificar las acciones de mitigación teniendo en cuenta prioridades. (SCRUMstudy, 2017)

A lo largo de la ejecución del proyecto se realizarán reuniones de retrospectiva y al finalizar cada uno de los sprints se realizará la verificación de cada una de las historias de usuario y las actividades o tareas finalizadas, esto con el objetivo de lograr identificar las mejoras que se deberán implementar y las actividades que no se deben realizar o que se deben replantear.

6. Comentarios finales

El proyecto desarrolla la etapa de planeación y no la de ejecución, por tal motivo los resultados no están asociados al comportamiento del modelo. Debido a esto los resultados se enfocan desde una perspectiva de esperados.

Al ejecutar el proyecto se evidenciarán los resultados asociados a cada uno de los objetivos específicos:

El primer objetivo es caracterizar el fenómeno de la deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. El cual se ejecutará a partir del diagnóstico de la situación actual del fenómeno de la deserción en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, de acuerdo como se especifica en el plan del proyecto; analizando las estadísticas de deserción, información relacionada a la permanencia de los estudiantes, las estrategias que se han implementado en el programa con el objetivo de disminuir este fenómeno y la información en cuanto a las necesidades y expectativas por parte del programa, para lograr finalizar la etapa con el diseño y la construcción del Product Backlog

El segundo objetivo es identificar los principales factores que inciden en la deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. Los cuales se identificarán con la fundamentación del modelo, seguidamente se realizará una encuesta a un grupo representativo de los estudiantes por semestre del programa y un análisis de resultados, generando como resultado información que permitirá determinar el estado de cada uno de los factores.

El tercer objetivo es evaluar los diferentes modelos existentes en la comunidad científica para evaluar deserción académica en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. En donde se realizará una revisión y evaluación de algunos modelos de

deserción que existen en la comunidad científica, con el objetivo de evaluar la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Como resultado del desarrollo de este trabajo de grado se presenta la formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomas sede Villavicencio bajo el marco de trabajo de proyectos Scrum, de acuerdo a la evaluación de los diferentes modelos existentes en la comunidad científica para evaluar la deserción académica.

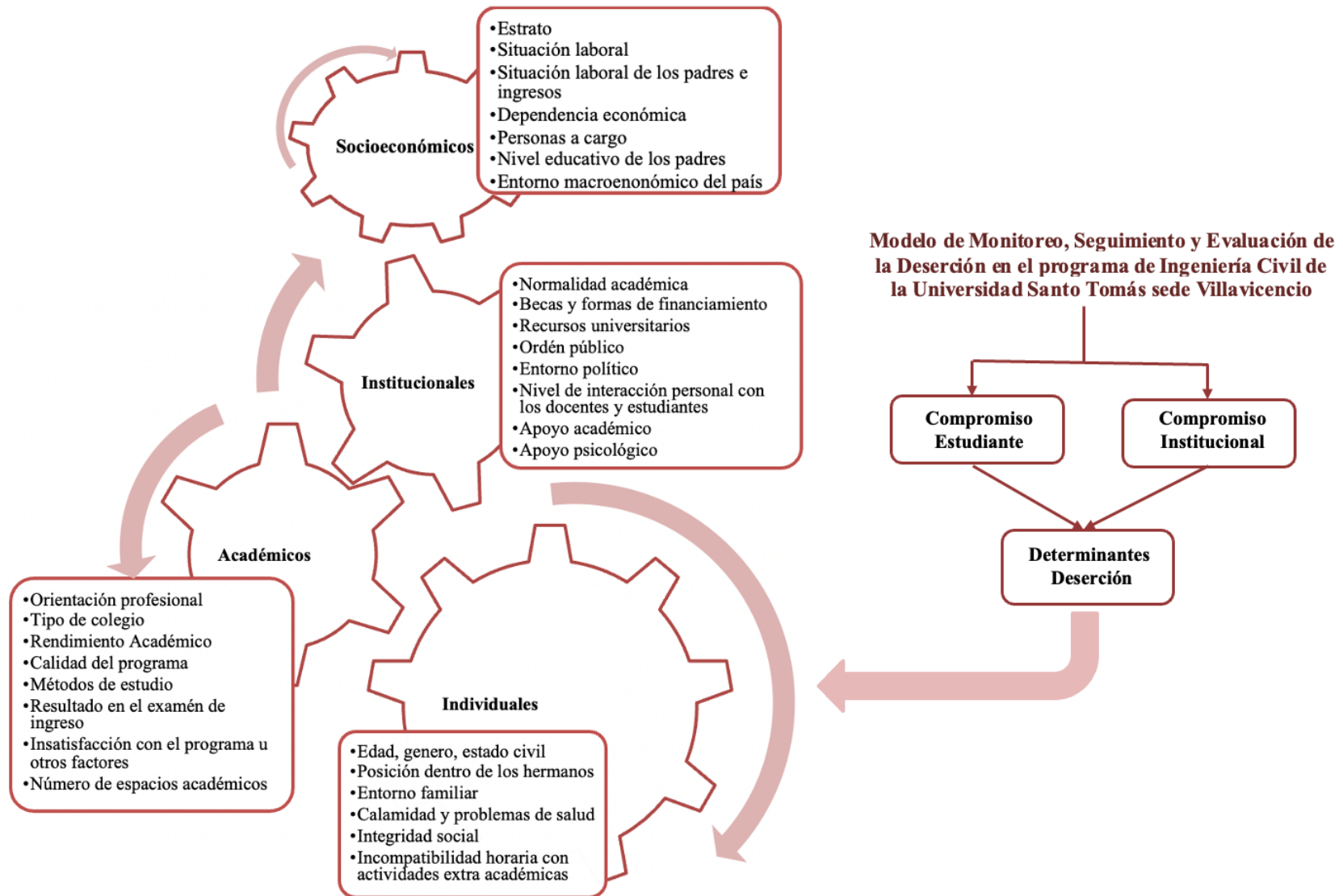
Tabla 4. *Evaluación modelos existentes en la comunidad científica*

Modelo	Autores	Evaluación
Psicológicos	Fishbein y Ajzen (1975) Ethington (1990) Attinasi (1986)	Los modelos psicológicos son los que analizan o estudian principalmente variables individuales, entre estas, características y atributos del estudiante, que permitirán evidenciar el diferente grado de ajuste, de la deserción o la persistencia.
Sociológicos	Spady (1970) Cabrera(1992)	Los modelos sociológicos son los que analizan o enfatizan respecto a la influencia en la deserción de factores externos al individuo, adicionales a los psicológicos. Este modelo sugiere que la deserción es el resultado de la falta de integración académica, integración social, estado socioeconómico, género, calidad del programa y el promedio de notas en cada semestre.
Organizacionales	Tinto (1979) Bean (1980)	Los modelos organizaciones enfocan la deserción desde las características de la institución de educación superior, en cuanto a los servicios que ésta ofrece a los estudiantes que ingresan a ella. Dando importancia a la calidad de la docencia, las experiencias de los estudiantes en el aula, los beneficios estudiantiles en forma más comprehensiva, apoyos académicos proporcionados por la organización y la disponibilidad de recursos bibliográficos.

Modelo	Autores	Evaluación
Modelo e instrumento de medida para el diagnóstico y seguimiento de los factores asociados al fenómeno de la deserción en el Centro de Servicios Empresariales y Turísticos CSET SENA	Ferro Zanguña y Murallas Bueno, 2020	Este modelo fortalece vínculos entre el aprendiz y la entidad, de forma que se promueva un acercamiento con el estudiante y su entorno familia, con acciones que vayan desde la previa identificación del riesgo de deserción, así como el acompañamiento que motive su permanencia hasta garantizar que el estudiante culmine el ciclo de formación, certificación y futura vinculación laboral. Este modelo une los modelos organizacionales, psicológicos y sociológicos.
Modelo de predicción de deserción estudiantil en la universidad de los Andes	Poveda Caputo, 2015	Estos modelos analizan, estudian y predicen la deserción teniendo en cuenta la perspectiva institucional y los diferentes conjuntos de variables institucionales, socioeconómicas, académicas y personales, en donde no las analiza de forma independiente; por el contrario las analiza como un conjunto de factores que determina la decisión de desertar.
Modelo para la automatización del proceso de determinación de riesgo de deserción en estudiantes universitarios de la universidad de Chile	Fischer Angulo , 2012	
Modelo asociado a la permanencia de estudiantes universitarios: caso UAMM – UAT	Velazquez Narvaez y Gonzalez Medina , 2017)	Este modelo analiza y estudia los factores de permanencia estudiantil de los estudiantes; la motivación, el compromiso, la actitud y comportamiento y las condiciones socioeconómicas.
Diseño de un modelo de evaluación de la gestión de la unidad de seguimiento y acompañamiento a estudiantes en riesgo de no permanencia en la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de la Salle	Martinez Ramirez y Rodriguez Urquijo, 2015	Este modelo analiza y estudia la deserción a partir de estrategias de acompañamiento estudiantil; deserción precoz, deserción temprana y deserción tardía.

A partir de la evaluación de los modelos existentes en la comunidad científica , el más pertinente es el modelo de predicción de deserción estudiantil en la universidad de los Andes, esto debido a que es el modelo que analiza y estudia los factores de deserción de forma combinada, adicionalmente tiene en cuenta o une los modelos psicológicos , sociológicos y organizacionales. Este modelo analiza, estudian y predice la deserción teniendo en cuenta la perspectiva institucional y los diferentes conjuntos de variables institucionales, socioeconómicas, académicas y personales, en donde no las analiza de forma independiente; por el contrario los analiza como un conjunto de factores que determina la decisión de desertar.

Figura 16. Modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio



Adaptado de modelo de predicción de deserción estudiantil en la universidad de los Andes (Poveda Caputo, 2015).

El desarrollo y aplicación del marco de trabajo scrum se puede implementar en todo tipo de proyecto, presenta los resultados mediante sprints, en donde cada uno de estos son pequeños proyectos que tienen una duración igual o inferior a un mes. Este marco de trabajo tiene como objetivo principal el trabajo colaborativo y auto-organizado, el cual brinda la oportunidad de que todo el equipo de trabajo participe.

La aplicación de la metodología scrum evidencia que es clara, sencilla y presenta pocos conceptos; sin embargo, es importante tener en cuenta que el éxito del proyecto radica en el compromiso que se adquiriera a la hora de ejecutar cada una de las actividades propuestas para cada una de las historias de usuario.

La base para el desarrollo de un proyecto son las historias de usuario, las cuales se deben definir de forma acertada y deben ser pequeñas, con el objetivo de presentar los criterios de adaptación, los interesados quienes no hacen parte del equipo de trabajo, pero son los que solicitan el producto o resultado del proyecto, sin embargo pueden influir en el desarrollo y promoción del producto.

Al aplicar la estructura del modelo de operación que plantea scrum (medición por puntos), la métrica y el seguimiento que se realiza a la ejecución de las actividades provoca que la dinámica sea didáctica y el cliente quede satisfecho con los entregables parciales y el entregable final.

Referencias

- Barragan Moreno, S. P., y Gonzalez Tamara, L. (2017). Acercamiento a la deserción estudiantil desde la integración social y académica Abordaje de la deserción estudiantil desde la perspectiva de la integración social y académica. Revista de la Educación Superior, 63-86.
- Barrantes Morales , G., Salvatierra Manchego, V., y Sanchez Porras , J. (2021). Factores de deserción y repitencia en estudiantes universitarios . Educación Médica, 453.
- Castillo Barros , M. F., y Murcia Romero , N. J. (2019). Estudio sobre las posibles causas de deserción estudiantil de las facultades de Ingenierías y FACEACO en la UCC campus Villavicencio. Villavicencio : Universidad Cooperativa de Colombia .
- CEDE - UNIVERSIDAD DE LOS ANDES . (2007). Investigación sobre deserción en las instituciones de educación superior en Colombia . Bogotá: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES .
- Donoso, S., y Shiefelbein, E. (2007). Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la universidad: Una visión desde la desigualdad social. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile .
- Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Grupo de Investigación Sistemas Dinámicos, Villavicencio Meta. (2018). Caracterización de la deserción en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia durante el período 2008-2015. Lasallista de Investigación, 16-28.
- Facultad de Ingeniería Civil Sede Villavicencio. (2018). Documento Maestro Renovación Registro Calificado Programa de Ingeniería Civil. Villavicencio: Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio.

- Ferro Zanguña, A. M., y Murallas Bueno, B. Y. (2020). Diseño de una Estrategia de Gestión para Disminuir la Deserción de Aprendices del Centro de Servicios Empresariales y Turísticos Sena Regional Santander. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Fischer Angulo , E. S. (2012). Modelo para la automatización del proceso de determinación de riesgo de deserción en estudiantes universitarios . Santiago de Chile : Universidad de Chile.
- Gomez S, M. (2020). Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanza - aprendizaje universitario. Revista d'Innovació Docent Universitària , 67-73.
- Gonzalez , M. T. (2006). Absentismo y abandono escolar: Una situación singular de la exclusión educativa REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación , 1-15.
- Guarin Castro, J. F. (2020). Metodologías ágiles de proyectos con SCRUM Capitulo 3 Métricas para gestionar proyectos con SCRUM. Bucaramanga: ©Universidad Santo Tomás .
- ICFES. (2002). Estudio de la deserción estudiantil en la educación superior en Colombia. Documento sobre estado del arte. Documento convenio 107/2002UN-ICFES.
- Kuz, A., Falco , M., y Giandini, R. S. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología , 62-70.
- Leon Cortes, K. (2018). Modelo de acciones para minimizar la deserción en estudiantes de educación superior en un programa de entrenamiento deportivo. Bogotá : Universidad Católica de Colombia.
- Martinez Lopez, B., y Insuasty Bastidas, R. (2011). El seguimiento como propuesta estratégica para la retención de estudiantes en el programa de licenciatura en educación básica con énfasis en educación física recreación y deportes. Bogotá: Universidad Libre de Colombia.

- Martinez Ramirez , D., y Rodriguez Urquijo, C. (2015). Diseño de un modelo de evaluación de la gestión de la unidad de seguimiento y acompañamiento a estudiantes en riesgo de no permanencia en la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de la Salle. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Miao, L. L. (November 8-12). A specification based approach to testing polymorphic attributes. Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004. Seattle, WA, USA.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). Las 10 preguntas sobre la deserción escolar en Colombia. Bogotá.
- Ministerio de Educación . (18 de Enero de 2022). Sistema para la Prevesión de la Deserción de la Educación Superior SPADIES. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-357549.html?_noredirect=1
- Paramo , G., y Correa , C. (1999). Deserción estudiantil universitaria. Conceptualización. Revista Universidad EAFIT, 65-77.
- Poveda Caputo, A. (2015). Diseño de una metodología estructurada para crear un modelos de predicción de deserción estudiantil en la universidad de los Andes. Bogotá: Universidad de los Andes.
- SBOK. (2013). Una guía para el conocimiento de Scrum (Guía SBOK). Arizona: SCRUMstudy, una marca de VMedu,Inc.
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (2017). The Scrum Guide.
- SCRUMstudy. (2017). Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum(Guía SBOK). Arizona: VMedu.Inc.

Sole, A. C. (2006). Instrumentación Industrial. Mexico: Alfaomega.

Stewart, J. C., DeCusatis, C. S., Kidder, K., Massi, J. R., y Anne, K. M. (2009). Evaluación de los principios ágiles de aprendizaje activo y cooperativo. Actas del día de investigación de estudiantes y profesores, CSIS, Pace University, 31-38.

Unidad UDIES Universidad Santo Tomás . (2015). Documento Marco Desarrollo Integral del Estudiante. Bogotá: © Universidad Santo Tomás.

Unidad UDIES Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. (2021). Estadísticas de deserción, permanencia y graduación oportuna sede Villavicencio. Villavicencio: Universidad Santo Tomás.

Velquez Narvaez , Y., y Gonzalez, M. A. (2017). Factores asociados a la permanencia de estudiantes universitarios: caso UAMM-UAT. Revista de la Educación Superior, 117-138.

Viale Tudela, Hector Ernesto ; Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. (2014). Una aproximación teórica a la deserción estudiantil universitaria . Revista Digital de investigación en Docencia Universitaria, 1-18.