

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES
GERENCIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y PROYECTOS TECNOLÓGICOS

METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE
MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN LAS TECNOLOGIAS DE INFORMACION
PARA EL SENA
TRABAJO DIRIGIDO

AUTOR
DERLY CONSTANZA RODRIGUEZ CAMACHO

DIRIGIDO POR
MAIRA ALEJANDRA GARCÍA JARAMILLO

BOGOTA D.C.
12 DE JUNIO 2019

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

Nota de Aceptación

Fecha

DEDICATORIA

A Dios quién me abrió el camino y me dio las fuerzas para seguir adelante a pesar de las adversidades, enseñándome a encararlas sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los profesores de la Universidad quienes contribuyeron de una u otra forma a que obtuviera los conocimientos suficientes para gestionar Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos que se enmarcan en este trabajo de grado y que eleva mi formación intelectual y cultural, haciendo de mí una persona capaz de desempeñarme en una área tan importante como son las Tecnologías de la Información.

De igual manera agradecer a la Doctora Maira Alejandra García Jaramillo, quien estuvo en todo momento muy pendiente del proyecto desarrollado, haciendo las revisiones de manera ágil y oportuna para poder entregar este proyecto en los tiempos pactados.

Por ultimo dar gracias al SENA por dame la oportunidad de obtener este nuevo título que eleva el perfil de los profesionales que trabajamos en tan prestigiosa institución.

CONTENIDO

Lista de Anexos	10
Lista de figuras	11
Lista de tablas	12
Glosario.....	13
Listado de abreviaturas	14
Resumen....	15
1. INTRODUCCIÓN	16
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 Objetivo general	20
3.2 Objetivos específicos	20
4. RESULTADOS ASOCIADOS.....	21
5. JUSTIFICACIÓN	22
6. MARCO DE REFERENCIA.....	26
6.1 Marco de referencia Institucional.....	26
6.1.1 Misión	26
6.1.2 Visión.....	26
6.1.3 Estructura organizacional	26
6.1.4 Estructura académica y administrativa de los Centros de Formación	28
6.1.5 Reseña histórica del SENA	29
6.1.6 Análisis sectorial del SENA.....	30
6.2 Marco Teórico.....	33
6.2.1 Antecedentes	33
6.2.2 Metodologías en gestión de proyectos	36
6.2.2.1 Metodología tradicional en gestión de proyectos	37
6.2.2.2 Metodologías ágiles en gestión de proyectos	38
6.2.2.3 Comparación entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales	39

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

6.2.2.4 Manifiesto ágil y sus principios.....	40
6.2.2.5 Principales metodologías Ágiles.....	42
6.2.2.6 Metodología Scrum	46
6.2.2.6.1 Roles, artefactos y eventos de Scrum	47
6.2.2.6.2 Procesos de Scrum	53
6.2.2.6.3 Scrum aplicado a la elaboración de recursos didácticos.....	54
6.2.3 Material didáctico en la educación.....	56
6.2.3.1 Medios y Recursos didácticos para facilitar el aprendizaje.....	56
6.2.3.2 Influencia de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje	57
6.2.3.3 Desarrollo de material Multimedia para la Educación	57
7. METODOLOGÍA.....	61
7.1 Metodología Seleccionada para a investigación.....	61
7.2 Diseño de investigación	61
7.3 Tipo de estudio de investigación	62
7.4 Población	62
7.5 Muestra.	63
7.6 Método de investigación.....	65
7.7 Procedimientos y técnicas aplicadas.....	66
7.8 Resultados obtenidos.	68
7.8.1 Análisis cualitativo de datos.....	68
7.8.1.1 Entrevistas líderes desarrollo proyectos TIC y Líneas de Producción ..	68
7.8.2 Análisis cuantitativo de datos	72
7.9 Conclusión de Resultados.....	74
8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	77
8.1 Diagnóstico de metodologías, técnicas y herramientas ágiles utilizadas.....	77
8.1.1 Identificación de metodologías ágiles utilizadas.....	77
8.1.2 Técnicas y herramientas de metodologías ágiles utilizadas.....	79
8.2 Diseño de la guía metodología ágil basado en SCRUM.....	80
8.2.1 Iniciar	80

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

8.2.1.1 Crear la visión del proyecto	81
8.2.1.2 Identificar el Scrum Master y al Socio (Stakeholders)	82
8.2.1.3 Formación del equipo Scrum	82
8.2.1.4 Desarrollo de Épicas (s)	83
8.2.1.5 Creación de la lista priorizada de pendientes del producto	83
8.2.1.6 Realizar plan de lanzamiento	84
8.2.2 Planear y estimar	85
8.2.2.1 Elaborar historias de usuario	86
8.2.2.2 Aprobar, estimar y asignar historias de usuario	87
8.2.2.3 Elaboración y estimación de tareas	89
8.2.2.4 Elaboración de la lista pendiente de Sprint	90
8.2.3 Implementar	92
8.2.3.1 Crear entregables	92
8.2.3.2 Llevar a cabo el Standup diario	94
8.2.3.3 Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto	95
8.2.4 Revisión y retroprospectiva	95
8.2.4.1 Convocar Scrum de Scrum	96
8.2.4.2 Demostración y validación del Sprint	96
8.2.4.3 Retrospectiva del Sprint	96
8.2.5 Lanzamiento	97
8.2.5.1 Envío de entregables	97
8.2.5.2 Retrospectiva del proyecto	97
8.3 Desarrollo y prueba piloto de la metodología	98
8.3.1 Prueba piloto aplicando metodología	98
8.3.2 Apropiación de experiencia y percepción del caso práctico.	98
8.3.3 Prototipo proyecto de material didáctico aplicando la metodología	99
8.4 Validación del diseño y prueba piloto sobre la metodología ágil	100
8.4.1 Aplicar lista de chequeo para evaluación de diseño e instrumentos de la guía y caso práctico con oportunidades de mejora	101

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

8.4.2	Aplicar lista de chequeo para evaluación de diseño e instrumentos de la guía y caso práctico para verificar el estado logrado	107
8.4.3	Carta de aceptación de la propuesta por experto.....	114
9.	PLAN DE ACCIÓN.....	116
9.1	Actividades	116
9.2	Cronograma	117
9.3	Presupuesto.....	119
	Conclusiones.....	121
	Referencias bibliográficas	123

Lista de Anexos

- Anexo 1.** Solicitud base de datos instructores a nivel Nacional
- Anexo 2.** Solicitud informacion lineas de produccion
- Anexo 3.** Tecnicas de observacion seguimiento a proyectos tecnologicos
- Anexo 4.** Formato de entrevista para instructores, Tecnoparque, Tecnoacademia
- Anexo 5.** Formato de entrevista para areas de produccion a nivel pais
- Anexo 6.** Formato de encuesta para instructores y lidere de proyectos TIC
- Anexo 7.** Formato de encuesta líneas de producción de recursos educativos
- Anexo 8.** Analisis cuantitativo de datos
- Anexo 9.** Formato lienzo caso de negocio
- Anexo 10.** Formato Vision del proyecto
- Anexo 11.** Formato Definicion roles del proyecto
- Anexo 12.** Formato acta reunion stakeholders para definicion epicas
- Anexo 13.** Formato desarrollo de Epicas e historias de usuario sin refinar
- Anexo 14.** Formato Backlog priorizado del producto
- Anexo 15.** Formato plan de lanzamiento
- Anexo 16.** Formato Historia de usuario refinada y criterios de aceptacion
- Anexo 17.** Formato estimacion de esfuerzos historias de usuario tecnica planning poker
- Anexo 18.** Plantilla Priorización y duración del sprint
- Anexo 19.** Formato elaboracion de tareas para los sprint
- Anexo 20.** Plantilla Estimacion esfuerzo para cada sprint
- Anexo 21.** Plantilla priorizacion y organizacion de tareas para cada sprint
- Anexo 22.** Plantilla Sprint Burndown-Chart inicializada-para cada sprint
- Anexo 23.** Plantilla impediment-log
- Anexo 24.** Plantilla modificacion lista pendiente del producto
- Anexo 25.** Plantilla Aceptacion del sprint
- Anexo 26.** Plantilla Resumen Reunion Retrospectiva
- Anexo 27.** Plantilla Listas de chequeo para el Sprint
- Anexo 28.** Acta de entrega del proyecto
- Anexo 29.** Apropiación de experiencia y percepción del caso práctico
- Anexo 30.** Verificación de la guía y caso práctico con oportunidades de mejora
- Anexo 31.** Verificación de Scrum guía y caso práctico en un estado logrado
- Anexo 32.** Carta aceptación propuesta
- Anexo 33.** Plan de acción

Lista de figuras

Figura 1.	Evolución de proyectos informáticos con metodologías tradicionales.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.	Estructura organizacional del SENA	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3.	Estructura Organizacional del SENA Centros de Formación.....	28
Figura 4.	Sectores de servicios en Colombia: Ingresos nominales	33
Figura 5.	Roles, artefactos y eventos de Scrum	53
Figura 6.	Fórmula para calcular muestra	64
Figura 7.	Cálculo del tamaño de la muestra	65
Figura 8.	Información general de Initiate (Esenciales)	81
Figura 9.	Prioritized Product Backlog	84
Figura 10.	Información general de fase Plan and Estimate	85
Figura 11.	Técnica de Planning Póker.....	87
Figura 12.	Historia de usuario con estimación de esfuerzo	88
Figura 13.	Definición de tarea para el Sprint	89
Figura 14.	ScrumBoard con sprint backlog.....	91
Figura 15.	Gráfico de Sprint Burdown Chart	91
Figura 16.	Informacion genera de fase Plan and Estimate	92
Figura 17.	ScrumBoard actualizado	93
Figura 18.	Burdown chart actualizado.....	94
Figura 19.	Resumen de Revisión y Retrospectiva (Esenciales)	95
Figura 20.	Resumen de Release (Esenciales)	97
Figura 21.	Pantalla usuario y contraseña de la plataforma de materiales didácticos	99
Figura 22.	Pantalla inicial del desarrollo web de materiales didácticos.....	100
Figura 23.	Carta aceptación de la propuesta.....	115

Lista de tablas

Tabla 1. Empresas que aplican metodologías ágiles	36
Tabla 2. Diferencia entre metodología tradicional y metodología ágil	41
Tabla 3. Principales características de las metodologías ágiles.....	44
Tabla 4. Responsabilidades del propietario del producto (Product Owner) en los procesos de SCRUM.	49
Tabla 5. Responsabilidades del Scrum Master	50
Tabla 6. Responsabilidades del equipo Scrum	51
Tabla 7. Características de los Product Backlog (pila del producto).....	53
Tabla 8. Resumen de los procesos de Scrum.....	55
Tabla 9. Distribución población para investigación	64
Tabla 10. Descripción de variables	65
Tabla 11. Porcentaje de nivel de confianza	65
Tabla 12. Análisis comparativo de entrevistas a instructores, líderes área, y líneas de producción de materiales didácticos.....	70
Tabla 13. Técnicas y herramientas de gestión de proyectos utilizadas	80
Tabla 14. Verificación Marco de trabajo Scrum y caso práctico con línea base.....	102
Tabla 15. Línea Base caso práctico	106
Tabla 16. Verificación diseño e instrumentos	107
Tabla 17. Línea base de diseño e instrumentos	108
Tabla 18. Verificación Marco de trabajo Scrum y caso práctico en estado logrado	109
Tabla 19. Caso práctico en estado logrado	113
Tabla 20. Diseño e instrumentos en estado altamente logrado.....	114
Tabla 21. Línea base diseño e instrumentos -Subsanados	115
Tabla 22. Actividades de implementación-plan de acción	117
Tabla 23. Cronograma de trabajo	119
Tabla 24. Presupuesto de la puesta en marcha	120

Glosario

Agilísimo:	Término anglosajón que significa ágil que se utiliza en términos de desarrollo de software ágil
Gráfica Burndown:	Gráfica que muestra el progreso en velocidad y puntos e esfuerzo en un sprint
Historia de usuario:	Especifica los requisitos de un cliente para el desarrollo de una aplicación
XP:	Método ágil para la gestión de desarrollo software.
Velocidad del equipo:	Número de puntos de esfuerzo ideales para el desarrollo del trabajo.
Sprint retrospective	Reunión propia de Scrum, en la que se reflexiona sobre el Sprint que acaba de finalizar
Sprint backlog:	Lista priorizada con los requisitos seleccionados para un Sprint.
Scrum master:	Es la persona que verifica que la metodología Scrum se cumpla Sprint: Es una iteración o funcionalidad de requisitos
Scrum daily meeting:	Reunión diaria de Scrum en la que participan todos los miembros del equipo y comentan el progreso del trabajo
Scrumboard:	Tablero que contiene tarjetas autoadhesivas para registrar historias de usuario y tareas.
Product owner:	Es la persona que representa y negocia con el cliente el equipo.
Product backlog:	Lista de requisitos priorizada por el cliente.
Metodología ágil:	Métodos en la gestión de proyectos que se utilizan en el desarrollo interactivo de una funcionalidad donde se trabajan de manera colaborativa en equipos de trabajo
Kanban:	Es un metodología ágil para gestionar proyectos de tecnologías de la información
Manifiesto ágil:	Recoge los principios en los que se basan todas las metodologías ágiles.

Listado de abreviaturas

Scrum:	(rugby): un tipo de formación utilizada en el juego del rugby
Bunt:	Business development Using New Technology
Dane:	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
PPPR :	Programa de Promoción Profesional Urbana y el de Promoción Profesional Popular Rural
SIGA:	Sistema de Gestión de la calidad y autocontrol
PMI:	Project Management Institute , instituto de Gerencia de proyectos
TIC:	Tecnologías de la información y la comunicación
APMG:	Instituto de acreditación internacional
PMBOK	Project Management Body of Knowledge, guía de fundamentos para la gestión de proyectos
XP:	eXtreme Programming, programación extrema, metodología agile n desarrollo de software
RUP:	Rational Unified Process, Proceso de desarrollo de software
KANBAN:	Kan: pictograma, ban: carton
FPI:	Formación Profesional Integral
COBIT 5 :	Control Objectives for Information Systems and related Technology, version 5
ITIL:	Information Technology Infrastructure Library
BUNT:	Metodología de diagnóstico Empresarial

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Resumen

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, requiere de una metodología ágil en gestión de proyectos que permita apoyar el desarrollo de medios educativos basados en Tecnologías de la información para la formación profesional integral. Para empezar a desarrollarla se apoya en el marco de referencia institucional y marco teórico en lo que respecta a la gestión de proyectos y material didáctico en la educación. Igualmente, define una metodología de diagnóstico empresarial para la recolección de la información que es fundamental en el desarrollo de la propuesta de guía metodológica basada en Scrum con procesos, técnicas y herramientas en cada una de sus fases. La metodología es aplicada a un caso práctico con los aprendices de producción Multimedia que desarrollan materiales didácticos para la formación en el SENA. La documentación es revisada y aprobada por un experto certificado en Scrum a través de listas de chequeo y carta de aceptación.

Finalmente se hace una propuesta de un plan de acción para la puesta en marcha de la guía metodológica ágil, iniciando en el centro de la industria, la empresa y los servicios del SENA Regional Huila, para luego extenderla a nivel nacional. Esto último se realizará una vez la propuesta sea aprobada por directivos del SENA y estandarizada a través de plataforma Compromiso que es una herramienta de gestión y autocontrol de la institución.

Palabras clave: Diagnóstico empresarial, Scrum, metodología ágil, material didáctico multimedia, gestión de proyectos, desarrollo de software, calidad.

ABSTRACT:

The National Service of Learning SENA, requires an agile methodology in project management that allows to support the development of educational media based on Information Technology for comprehensive professional training. To start developing it, it relies on the institutional reference framework and theoretical framework regarding project management and educational materials in education. Likewise, it defines a business diagnostic methodology for the collection of information that is fundamental in the development of the proposed Scrum-based methodological guide with processes, techniques and tools in each of its phases. The methodology is applied to a case study with Multimedia production apprentices who develop teaching materials for training at SENA. The documentation is reviewed and approved by a certified Scrum expert through checklists and acceptance letter.

Finally, a proposal is made for an action plan for the implementation of the agile methodological guide, starting at the center of industry, business and services of the SENA Regional Huila, and then extending it nationally. The latter will be done once the proposal is approved by SENA executives and standardized through the Compromiso platform, which is a management and self-control tool for the institution.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo propone desarrollar una guía metodológica ágil para gestionar proyectos de medios didácticos basados en las Tecnologías de la Información que fortalezca los procesos pedagógicos en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Esta propuesta es muy significativa para la entidad porque se contará con un documento estructurado que pueda ser utilizado por las áreas que desarrollan medios didácticos en todo el país. Para esto es importante decir que las metodologías ágiles, son un conjunto de buenas prácticas para trabajar de manera colaborativa y en equipo para obtener mejores resultados en un proyecto. (Albaladejo, 2019).

La realización de este documento, implica estar en contacto directo con líderes de área, instructores y expertos que realizan recursos tecnológicos quienes aportan sugerencias e información precisa para el proyecto, a través de ellos se pueden identificar las metodologías que actualmente utiliza la entidad para desarrollar medios educativos, se analizan las herramientas y técnicas que se manejan en los proyectos y que son válidas para incluirlas en la guía metodológica propuesta.

Este documento inicia con el marco institucional que incluye la misión, visión, estructura organizacional, la reseña histórica y análisis sectorial que identifica el sector económico en que se encuentra el SENA, el cual está enmarcado en el sector terciario o de servicios prestando servicios educativos, generando empleo, emprendimiento, innovación, investigación y desarrollo tecnológico. Seguidamente, se presenta el marco teórico donde se hace una revisión literaria necesaria para sustentar teorías, conceptos y procedimientos propios del tema abordado. Inicia con la evolución de las metodologías ágiles a través de un estudio realizado por Japón y Estados Unidos para la realización de proyectos tecnológicos hasta la utilización de metodologías ágiles en las pequeñas y medianas empresas. Se enfatiza que la formación es por proyectos con metodologías tradicionales desde los años 90 y que se está incursionando en metodologías ágiles para desarrollar material didáctico y proyectos tecnológicos para el sector externo.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Con respecto a las metodologías de gestión de proyectos, se definen conceptos y se hace una comparación entre las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles sustentando que cada una de ellas cumple con su función de acuerdo a sus necesidades, se muestran las características de las diferentes metodologías ágiles que existen actualmente en el mercado, y se analiza particularmente la metodología Scrum que es la que más se adecua al proyecto, ya que es una metodología orientada al desarrollo de proyectos de desarrollo de software. Por otra parte, se definen teorías que permiten argumentar la importancia de los materiales didácticos en la educación, como se gestionan los medios educativos en algunos países a través de entidades de educación y como Scrum ayuda al gerenciamiento de proyectos tecnológicos basados en multimedia aplicando procesos y procedimientos propios de la metodología.

Se incluye el diseño metodológico que permite definir las pautas que se van a seguir en el desarrollo proyecto, donde se tiene en cuenta la metodología Bunt, el tipo de investigación, tipo de estudio, población y muestra. En cuanto al desarrollo de la propuesta, se plantea el diseño de una guía metodológica basada en Scrum que muestra el ciclo de vida de un proyecto con la fase de inicio, planeación, implementación, revisión, retrospectiva y lanzamiento donde se incluye formatos y plantillas personalizadas que se pueden utilizar para gestionar los proyectos de manera ágil en el SENA. Para su utilización, se lleva a un caso práctico tomado como prueba piloto los aprendices del Tecnólogo en Producción Multimedia que elaboran productos multimedia, donde el resultado de las actividades están enmarcadas en el marco de trabajo Scrum el cual es asimilada adecuadamente y aceptada con agrado por parte de los aprendices a través de una encuesta a satisfacción, haciendo viable el uso de la estrategia para la apropiación de conceptos de la metodología y su aplicación en futuros proyectos que se realicen para la elaboración de medios didácticos para la formación. Al final de la aplicación, un experto certificado en metodologías ágiles, revisa el diseño y la prueba piloto sobre la propuesta de la metodología ágil basada en Scrum, aplicando una lista de chequeo con oportunidades de mejora y luego con los ajustes correspondientes, valida nuevamente con lista de chequeo el estado logrado para poder expedir el certificado de aceptación. Se hace la propuesta de un plan de acción para la puesta en marcha de la

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

metodología ágil basada en Scrum para el desarrollo de materiales didácticos iniciando con el Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios para luego ampliarla a todos los Centros de formación del país una vez sea aprobado por los directivos y formalizada a través de la plataforma Compromiso que es una herramienta de gestión y autocontrol del SENA para el mejoramiento continuo. Finalmente se definen las conclusiones que sintetiza lo expuesto en el proyecto desarrollado, se definen los aspectos más importantes, experiencias vividas, problemas presentados, recomendaciones y propuestas para que sea implementado en entidad.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El SENA actualmente cuenta con un instrumento que brinda orientaciones para la construcción, elaboración y diseño de los recursos educativos digitales y objetos virtuales de aprendizaje con el fin de mantener la institucionalidad, y está basado en el documento de *“Recursos educativos digitales abiertos del Ministerio de Educación”* (MinEducación, 2012). Este documento es tomado como referente por el grupo de formación virtual y a distancia para el desarrollo de cursos virtuales, sin embargo no se cuenta con una metodología ágil en todo el país que ayude a gestionar los proyectos de medios educativos tanto para la formación virtual como presencial, ya que cada área de producción implementa diferentes metodologías de acuerdo a sus necesidades, haciendo que no se produzcan los suficientes medios didácticos para favorecer la formación profesional integral. Lo anterior se debe a que no se cuenta con una estrategia unificada ni estandarizada para el diseño, elaboración, almacenamiento, uso, actualización, aprobación y prescripción de material didáctico que apoye el procedimiento de la ejecución de la formación profesional Integral, conllevando a que los instructores utilicen pocos medios didácticos basados en multimedia en el ambiente de aprendizaje creando indisposición por parte de los aprendices para que las clases se tornen aburridas y que sea una causa recurrente para la deserción escolar en el SENA.

De aquí surge el siguiente interrogante ¿Cómo contar con una metodología ágil que ayude a producir mayor cantidad de medios didácticos basado en TIC para la formación presencial que fortalezca las competencias técnicas y minimice la desmotivación y deserción por parte de los aprendices del SENA?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Definir una metodología ágil para la gestión de medios educativos basados en las Tecnologías de la información que apoye la producción de mayores recursos educativos para el fortalecimiento de los procesos formativos en el SENA.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las metodologías utilizadas en la realización de medios educativos apoyados en las tecnologías de la información para la formación profesional Integral del SENA
- Analizar las técnicas y herramientas para la gestión de proyectos ágiles actuales que podrían ser utilizadas en el desarrollo de la guía metodológica.
- Diseñar una guía metodológica basada en Scrum propia para para estandarizar la gestión de medios educativos a través de las Tecnologías de la información como apoyo a los procesos formativos.
- Desarrollar una prueba piloto de la metodología ágil a través de un medio educativo basado en multimedia
- Validar la guía metodológica y prueba piloto con un experto en gerencia de proyectos aplicando metodologías ágiles para luego proponer un plan de acción de la propuesta.

4. RESULTADOS ASOCIADOS

- Recopilación de información sobre las metodologías utilizadas en el SENA para gestionar medios educativos como apoyo a los procesos formativos
- Selección de técnicas y herramientas que se utilizan en otras metodologías y que serán utilizadas en el desarrollo de la guía metodológica ágil basada en Scrum
- Diseño de la guía metodológica basada en Scrum, con técnicas y herramientas identificadas en otras metodologías, para estandarizar la gestión de medios educativos basados en TIC para el SENA.
- Prueba piloto de la metodología a través de un proyecto TIC basado en multimedia en la elaboración de recursos didácticos
- Validación de la guía metodológica y prueba piloto por un experto certificado en Scrum a través de una lista de chequeo y carta de aceptación
- Plan de acción de la propuesta para la puesta en marcha y estandarización nacional a través de la plataforma compromiso

5. JUSTIFICACIÓN

Los recursos educativos con tecnologías de la información están muy relacionados con el desarrollo de software el cual permite seguir una serie de pasos para su desarrollo, sin embargo se han realizado estudios de los métodos tradicionales de proyectos informáticos desde hace decenas de años y los resultados muestran que hay mucho por hacer en lo que respecta a métodos de gestión ya que alrededor del 20% de los proyectos fracasan, el 50% de código generado nunca se utiliza, el software solo se utiliza alrededor del 20% de las funciones (Aurelien V & Sbra J.P,2018).

Igualmente se detalla la evolución de tasas de éxito/fracasos a 50.000 proyectos realizado por Chaos Report 215 del Standish Group, donde se puede mostrar que las tasas de éxito evolucionan lentamente como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Evolución de proyectos informáticos con metodologías tradicionales

MODERN RESOLUTION FOR ALL PROJECTS					
	2011	2012	2013	2014	2015
SUCCESSFUL	29%	27%	31%	28%	29%
CHALLENGED	49%	56%	50%	55%	52%
FAILED	22%	17%	19%	17%	19%

The Modern Resolution (OnTime, OnBudget, with a satisfactory result) of all software projects from FY2011-2015 within the new CHAOS database. Please note that for the rest of this report CHAOS Resolution will refer to the Modern Resolution definition not the Traditional Resolution definition.

Fuente: Chaos Report 215 del Standish Group, SCRUM, Un método ágil para sus proyectos, 2018)

Por lo anteriormente dicho del marco de trabajo en cascada, las metodologías ágiles son una excelente alternativa para el desarrollo de recursos educativos basados en las tecnologías de la información donde están incursionando a nivel mundial haciendo que los proyectos se

desarrollen de manera ágil, garantizando el trabajo en equipo y entregando productos en el menor tiempo posible con estándares de calidad. Según la 13ª encuesta anual del estado de Agile a nivel mundial realizada por Agile & DevOps, muestra que la metodología más utilizada es la Scrum orientada a proyectos de Tecnologías de la Información con un 54%, seguida de XP Hybrid con un 14%, indicando que las prácticas con mayor relevancia son Daily standup en un 85%, Sprint/iteration planning Retrospectives, Sprint/iteration review, Sprint/iteration review en un 80%, las Short iterations en un 67%, y en un menor porcentaje prácticas enfocadas al cliente, trabajo en equipo, kanban entre otras (Agile & DevOps, 2019).

Con respecto a la deserción escolar en Colombia, en la última Encuesta Nacional de Deserción Escolar (ENDE) con mayor proyección realizada por el Ministerio de Educación Nacional entre 2009-2010, se aplicaron encuestas a 3.338 sedes de 139 municipios en 94 entidades de educación, donde se obtuvo información de 46.285 estudiantes, 21.569 docentes y 3.555 directivos y los respectivos secretarios de Educación de las Entidades Territoriales Certificadas – (ETC). Dentro de las preguntas más notables de la encuesta y que están muy relacionados con el problema en mención, se destacan preguntas como “La forma como enseñan es aburrida” y “Estrategias pedagógicas de los docentes”. Teniendo en cuenta algunos departamentos del país, el 34% de los encuestados en el Huila dicen que las clases se tornan aburridas, al igual que Cundinamarca con un 55%, Antioquia con un 14%, Atlántico con un 54% y Valle con un 54%, con respecto a la pregunta que tiene ver con la estrategias pedagógicas de los docentes, el Huila se destaca con un 7%, Cundinamarca con un 9%, Antioquia con un 38%, Atlántico con un 8% y Valle con un 17%. (Ministerio de Educación Nacional, 2010, pág. 1). Con estas estadísticas podemos analizar que se deben aportar estrategias para mejorar la permanencia de los jóvenes en las instituciones educativas emprendidas por la entidad territorial, dentro de estas estrategias podemos encontrar la producción de mayores recursos digitales con estándares de calidad en el menor tiempo posible para que las clases no se tornen aburridas y se pueda disminuir la deserción escolar en Colombia.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

El SENA a través de su plan de acción 2019-lineamientos operativos, ha decidido crear un ecosistema de recursos educativos abiertos digitales, que sea flexible y ágil para que los instructores y aprendices hagan uso y re-uso de los recursos existentes y a su vez alimente el repositorio de contenidos con materiales propios. Esta estrategia será posible gracias al equipo de creación de contenidos y recursos educativos digitales y equipo de actualización de semillas, es por esto que la entidad requiere contar con una metodología ágil a través de Scrum para gestionar proyectos de medios educativos basados en TI que incluya multimedia, videojuegos con desarrollo de software que sea exclusiva para el Sena tanto para la formación virtual como presencial donde se aportará a la acción No. 1 “Crear un ecosistema de recursos educativos abiertos digitales “ (Plan de acción 2019, pág. 124, 125).

Para contribuir al plan de acción 2019, se desarrolla una propuesta de guía metodológica ágil basada en Scrum propia para la entidad y a través de un caso práctico realizado con los Aprendices del Tecnólogo en Producción Multimedia, se aplicaran las buenas prácticas que servirá como experimentación para comprobar su funcionabilidad y puesta en marcha.

Dentro de la propuesta se incluirán herramientas y técnicas que han sido identificadas en la investigación y que son fundamentales para la guía basada en Scrum que es la más utilizada por tratarse de proyectos informáticos y que están muy relacionadas con proyectos de desarrollo de software. (Aurelien V & Sbra J.P, 2018, pág. 17).

Con esta propuesta, se estaría beneficiando instructores, aprendices, las bibliotecas, bienestar de aprendices y la comunidad Sena en general para contribuir a los objetivos estratégicos de la entidad con recursos educativos producidos por el SENA, que incorpore tecnologías innovadoras para mejorar su uso y alcance bajo estándares de calidad. La propuesta tendrá mayor trascendencia porque se contarán con los recursos didácticos basados en TIC necesarios para que los instructores tengan un mejor desempeño en su actividad pedagógica y se fortalezcan los procesos de aprendizaje apoyando a la motivación de los aprendices en el aula para evitar deserción por falta de implementación de estrategias basadas en recursos didácticos.

La documentación de ese proyecto será centralizado a través de una plataforma oficial que tiene el Sena a nivel Nacional llamada Compromiso (<http://compromiso.sena.edu.co/>).

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Compromiso. Siga (2019), que facilita la administración, control, mantenimiento del sistema integrado de gestión y autocontrol, para el aseguramiento de la calidad y que todas las regionales del país lo puedan utilizar, es por eso que se iniciará con una puesta en marcha de la propuesta en el Centro de la Industria, la empresa y los Servicios de la Regional Huila, y una vez aprobada la propuesta implementarla a nivel país.

6. MARCO DE REFERENCIA

En los siguientes ítems, se tendrá en cuenta los antecedentes, teorías y conceptos que fundamentan el estudio a partir de revisiones bibliográficas realizadas para el proyecto de grado.

6.1 Marco de referencia Institucional

6.1.1 Misión

El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

6.1.2 Visión

La visión es reconocida por la efectividad de su gestión, sus aportes al empleo decente y a la generación de ingresos, impactando la productividad de las personas y de las empresas; que incidirán positivamente en el desarrollo de las regiones como contribución a una Colombia educada, equitativa y en paz.

6.1.3 Estructura organizacional

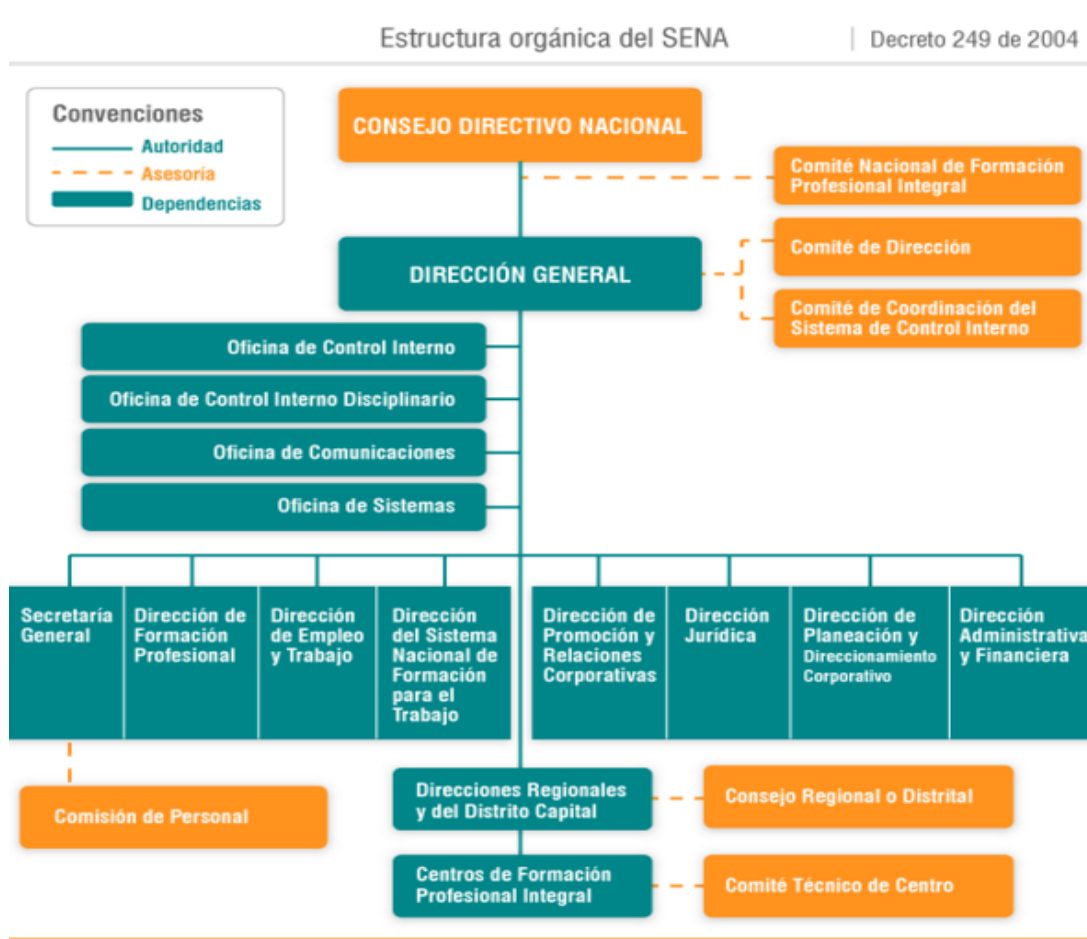
La estructura administrativa y académica del SENA se rige por el Decreto 249 (2004). Para el desarrollo de sus funciones, el SENA está organizada a través de una Dirección General, 33 Regionales y 117 Centros de Formación Profesional Integral (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2014).

El Consejo Directivo es el máximo órgano rector de la institución, quien delega al Director General las funciones pertinentes. La Dirección General ejerce las funciones de representación legal y establece políticas y lineamientos para procesos administrativos y financieros (Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, 2014).

Los órganos de control interno que verifican el cumplimiento de las normas, políticas, procedimientos, planes, programas, proyectos y metas de la entidad, así como la implementación de las medidas correctivas a través de los planes de mejoramiento institucional. Son las oficinas de Control Interno de Gestión y Control Interno Disciplinario.

Las Dirección Regionales tienen la misión de coordinar, administrar y velar por la ejecución de las actividades de los Centros de Formación (Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, 2014). Ver figura 2.

Figura 2. Estructura organizacional del SENA



Fuente: SENA (2004). Estructura Orgánica del SENA. Recuperado de <http://www.sena.edu.co/acerca-del-sena/quienes-somos/Paginas/Direcciones-Oficinas-y-Organograma.aspx>

6.1.4 Estructura académica y administrativa de los Centros de Formación

Los Centros de Formación operan desde sus sedes fijas con área de jurisdicción determinada para dar respuesta a necesidades de su entorno. Se apoyan en órganos de asesoría y decisión como el Comité Técnico de Centro y el Comité de Evaluación y Seguimiento. Además, cuentan con Coordinaciones de Formación Profesional y Académicas y Grupos de Apoyo Administrativo, creados a través de actos administrativos (Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, 2014).

Los organigramas de los Centros de Formación conservan la misma estructura, teniendo en cuenta que el SENA tiene un sistema centralizado y muchas dependencias manejan sus procesos directamente desde la Dirección General. Ver figura 3.

Figura 3. Estructura Organizacional del SENA Centros de Formación



Fuente: Resolución 928 DE 2006 Organigrama de los Centros de Formación

6.1.5 Reseña histórica del SENA

- El SENA nació durante el gobierno de la Junta Militar -posterior a la renuncia del General Gustavo Rojas Pinilla-, mediante el Decreto Ley 118, del 21 de junio de 1957, su fundador fue Rodolfo Martínez Tono creó el SENA.
- En 1960 el SENA firmó convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Fondo Especial de las Naciones Unidas.
- Entre 1959 y 1964 Se destacó la seriedad en la elección de los funcionarios, que ingresaban a la entidad por concurso y se abrieron los primeros dos centros de formación agropecuaria y comercio y servicios.
- En 1968 se crearon dos subdirecciones nacionales: la Administrativa y la de Operaciones y se planteó la necesidad de modernizar los sistemas de formación profesional con métodos pedagógicos y medios audiovisuales.
- El 10 de abril de 1970, se puso en marcha el Programa de Promoción Profesional Urbana y el de Promoción Profesional Popular Rural (PPPR)
- Entre 1969 y 1973 se propuso atender las demandas de formación de desempleados y subempleados en las áreas urbanas.
- En 1977 se llevó a cabo una reestructuración administrativa. Las metas para el período 1976-1980 fueron fijadas a corto y mediano plazo.
- A comienzos de los años 80 una parte considerable de la población activa trabajaba en la empresa privada y el sector público. El modelo de educación técnica/formación profesional procuró adaptarse a ese contexto.
- En la década de los 90 la internacionalización de la economía incrementó la competencia empresarial. De ahí la necesidad de expedir la Ley 119 de 1994 mediante la cual la institución se reestructuró para brindar programas de formación profesional integral en todas las áreas económicas. El objetivo: aumentar la productividad y el desarrollo social y económico.

- En 1996, el SENA y el Instituto para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), se unieron para promover la investigación tecnológica y la modernización científica.
- En 1998 se utilizó el servicio de videoconferencias en todo el país.
- Entre 2001 y 2002 invirtió \$33 mil millones en teleinformática, formación de personas con competencias específicas en tecnologías de información y comunicación. Se desarrollaron seis grandes proyectos: aulas abiertas, aulas itinerantes, nueva oferta educativa, comunidad virtual, videoconferencia y la página.
- En agosto de 2003 se implementó la formación virtual y en el 2004, se lanza el programa SENA 24 horas.
- Durante 2007-2010, busca dar respuesta a los retos que enfrentará Colombia, derivados de la profundización en la globalización de la economía.
- 2006-2017, se cuenta en la actualidad con 117 centros de formación, se crea la estrategias de formación por proyectos, se crea la escuela de instructores, se crean los concursos nacionales e internacionales como Woldskill, Senasoft, se ha creado SENNOVA, Tecnoparque, Tecnoacademia, se hacen convenios para certificación internacional para aprendices e instructores, se crean las aulas móviles, se crean los concursos Fórmula Eco, World Skills, SENASOFT, Cocina Gourmet, se crea Sistema de Gestión de la calidad y autocontrol SIGA del SENA, se crea el programa de atención al sector rural de cara al postconflicto¹.

6.1.6 Análisis sectorial del SENA

El sector económico en que se encuentra el SENA está enmarcado el sector Terciario o de servicios ya que presta servicios de educación a todas el territorio nacional ocupando un lugar muy importante en el sector porque a diferencia de otras instituciones de educación, implementa estrategias que permiten aportar a la productividad de las personas, de las

¹ Plan de acción SENA 2017, página SENA WWW. SENA.edu.co

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

empresas y competitividad del territorio nacional, ofreciendo formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados.

Ofrece a través de la Agencia Pública de empleo del SENA, la posibilidad de tener contacto entre los buscadores de empleo y las empresas que requieren de talento humano calificado, esta estrategia funciona las 24 horas del día de manera virtual y ha ayudado a millones de colombianos.

Igualmente, a través del fondo emprender del SENA, se puedan financiar iniciativas empresariales que provengan y sean desarrolladas por aprendices o asociaciones entre aprendices, practicantes usuarios, o profesionales que su formación se esté desarrollando o se haya desarrollado en instituciones que para los efectos legales, sean reconocidas por el estado de conformidad con las leyes 30 de 199 2y 115 de 1994 y demás que las complementen, modifiquen o adicionen.

Se tienen escenarios de aprendizaje dotados de tecnologías emergentes para desarrollar competencias orientadas a la innovación, donde los beneficiarios son estudiantes de educación básica y media de instituciones educativas públicas y privadas, esto como parte complementaria de su educación formal y como alternas para el desarrollo de habilidades de ciencia, tecnología e innovación a través de las Tecnoacademias, con programas de innovación tecnológica dirigido a todos los colombianos interesado en desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación materializados en prototipos funcionales y cuatro líneas tecnológicas, electrónica y telecomunicaciones, tecnologías virtuales, ingeniería y diseño, Biotecnología nanotecnología para promover el emprendimiento de base tecnológica.

También se cuenta con Servicios tecnológicos ofrecidos a las empresas para que sean más productivas, mejoren sus procesos industriales y eleven la calidad de sus productos para competir exitosamente en los mercados globalizados, se puede acceder recursos físicos y personal especializado con el objeto de impulsar, propiciar y apoyar los procesos de innovación.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Los servicios a que se pueden acceder son: asistencia técnica, asesoría, consultoría y diseño, investigación aplicada, fabricación especial, maquinaria agrícola, y pruebas y ensayo de laboratorio que atienden los requerimientos de diferentes sectores económicos.

De la misma manera a través de la formación se realizan proyectos productivos que benefician los sectores económicos y que se convierten en producción de Centros para ser vendidos a personas naturales o jurídicas a través de acuerdos y encargos realizados entre las partes.

Por otra parte haciendo un análisis exhaustivo en lo referente al sector económico al que pertenece el SENA que es terciaria y de servicio y teniendo en cuenta que la entidad forma para el trabajo, se puede observar en las estadísticas del DANE, que en el trimestre abril – junio de 2015, en el total nacional el 9,7% de la población de 15 años y más asistió a cursos de formación para el trabajo. En el mismo período del 2017 esta proporción se ubicó en 9,6%. Igualmente para el período de estudio, del total de la población que asistió a cursos de formación para el trabajo, el 52,8% fueron hombres y 47,2% mujeres.

Para el trimestre abril – junio de 2015 en el total nacional, de las personas que reportaron haber asistido a un curso de formación el 46,2% se encontraban en el rango de edad de 25 a 40 años. En el total nacional, para el trimestre abril- junio de 2015, el 13,0% de los desocupados, el 12,5% de los ocupados y el 3,2% de la población inactiva, asistieron a cursos de formación para el trabajo. En el total nacional, el 52,0% de las personas que asistieron a estos cursos lo hicieron en instituciones públicas. Para el trimestre abril – junio de 2015, el 69,9% de las personas de 15 años y más que asistieron a cursos de formación para el trabajo, lo hicieron de manera gratuita (Dane, 2015).

Por otra parte y también con reportes el Dane en lo que respecta a la educación superior privada (expandiéndose 8% año corrido a junio de 2017 vs. 10,1% en 2016) mostró dinámicas de desaceleración como se muestra en la figura 4.

Con las estas estadísticas indican que la formación del SENA, ocupa un lugar muy importante en el corazón de los colombianos, porque a pesar de que ha habido decremento en la educación superior privada, las personas optan por formarse en el SENA porque da posibilidades de formarse de manera gratuita dando garantías en formarse en varios

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

programas tecnológicos, brinda oportunidades laborales, de emprendimiento, desarrollo tecnológico, innovación e investigación que pocas instituciones de educación ofrecen.

Figura 4. Sectores de servicios en Colombia: Ingresos nominales



Fuente. Cálculos ANIF Con base en DANE. Muestra trimestral de servicios

6.2 Marco Teórico

Dado que el eje central de este análisis está enfocado en los recursos educativos utilizando metodologías ágiles, se hace necesario iniciar con los antecedentes, luego con ideas, teorías y procedimientos que permitan fundamentar el proyecto con base al planteamiento del problema.

6.2.1 Antecedentes

El desarrollo de proyectos con metodologías ágiles ha dado un impulso notable en las últimas décadas para apoyar la innovación tecnológica en procesos y productos en la organización para lograr la competitividad y productividad. Hasta hace algunos años nos resultaba complejo trabajar con metodologías tradicionales por la cantidad de procesos que se manejan,

ahora es una necesidad utilizar metodologías emergentes que ayuden gestionar proyectos de una manera fácil, rápida y con mínimos tiempos de respuesta.

Las metodologías ágiles nacieron a partir de 1986 a través de un estudio que se hizo sobre los procesos de desarrollos utilizados para el desarrollo de proyectos exitosos realizados en Japón y Estados Unidos (cámaras de fotos de Canon, fotocopadoras de Xerox, automóviles de Honda, ordenadores de HP y otros), que partían de requisitos muy generales y que debían salir en el menor tiempo posible a comparación de proyectos anteriores (Ikujiro Nonaka & Hirotaka Takeuchi, 1986).

En 1993 se realizó la primera documentación y ejecución sobre la metodología Scrum para el desarrollo ágil de software trabajando con equipos de Takeuchi y Nonaka. y en 1995 se formalizó la documentación para el proceso para la industria del desarrollo de software (Scwaber y Sutherland, 2013)

En 2001 varias empresas de TI se reunieron con el objetivo de buscar alternativas para reducir la documentación impulsada para el desarrollo de software (Jim Highsmith, 2001), definiendo valores fundamentales que identifican el manifiesto ágil para el desarrollo de software y creando a través de principios de manifiesto ágil, la mejor forma de desarrollar proyectos de manera más ágil. (Kent Beck y otros 2001).

En la actualidad empresas reconocidas tanto grandes como pequeñas utilizan metodologías ágiles. En la tabla 1 se muestran algunas empresas internacionales que aplican estas metodologías.

El ciclo de vida de los productos y servicios software se acorta, lo que obliga a incrementar la productividad, a disminuir el tiempo de reacción, y a adaptarse rápidamente a los cambios y a las nuevas necesidades de los clientes. (Gutiérrez y Doménech 2012), esto indica estamos en la oportunidad de hacer cambios en nuestros procesos para incrementar la productividad mejorando la satisfacción al cliente.

Con respecto a las metodologías utilizadas en el Sena para gestionar proyectos, desde la década de los años 90, la entidad ha adoptado para el desarrollo de competencias de los aprendices la Formación por Proyectos, que se concibe, desde una visión amplia y metodológicamente integradora, que tiene en los Proyectos la base de las actividades

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

formativas que se plantean a los aprendices en un programa de formación y que incorpora otras técnicas didácticas activas que los complementan” (SENA, 2012).

Tabla 1. Empresas que aplican metodologías ágiles

Nº	Sectores	Usuario
1	Media y Telcos	BBC, BellSouth, British Telecom, DoubleYou, Motorola, Nokia, Palm, Qualcomm, Schibsted, Sony/Ericsson, Telefonica I+D, TeleAtlas, Verizon
2	Software, Hardware	Adobe, Autentia, Biko2, Central Desktop, Citrix, Gailén, IBM, Intel, Microfocus, Microsoft, Novell, OpenView Labs, Plain Concepts, Primavera, Proyectalis, Softhouse, Valtech, VersionOne
3	Internet	Amazon, Google, mySpace, Yahoo
4	ERP	SAP
5	Banca e Inversión	Bank of America, Barclays Global Investors, Key Bank, Merrill Lynch
6	Sanidad y Salud	Patientkeeper, Philips Medical
7	Defensa y Aeroespacial	Boeing, General Dynamics, Lockheed Martin
8	Juegos	Blizzard, High Moon Studios, Crytek, Ubisoft, Electronic Arts
9	Otros	3M, Bose, GE, UOC, Ferrari

Fuente. Aplicación de una metodología ágil en el desarrollo de un sistema de información.
(Samamé Silva, 2013).

La formación por proyectos está orientada en las metodologías tradicionales enfocadas en la metodología PMI, donde a través de una serie de secuencia de actividades y por fases se entrega un producto final.

En cuanto a los proyectos tecnológicos que se desarrollan para la formación como recurso didáctico y proyectos de innovación para el Sector Productivo, todavía se enfocan en metodologías tradicionales y aunque ya se están incursionado en otras metodologías, están en estado de madurez pero que no se han consolidado ni oficializado, como por ejemplo la metodología Design think que se empezó a utilizar en los Tecnoparques desde el año 2011, es un método para generar ideas innovadoras que se centra en entender y dar soluciones a las

necesidades reales de los usuarios para realizar proyectos tecnológicos. (Designthink Gal 2018).

Desde el 2014, el SENA ha venido capacitando a instructores en metodologías ágiles SCRUM, para fortalecer las competencias en gerencia de proyectos tecnológicos, (Escuela Nacional de Instructores, 2014), igualmente ha convocado a instructores para realizar pasantías al exterior en lo que respecta al “Uso de las técnicas didácticas en la Formación Profesional con el uso de las TIC y Diseño y creación avanzada de recursos educativos con el uso de las TIC para fortalecer y ampliar los conocimientos y habilidades de los instructores de la Red de informática, diseño y desarrollo de software (Escuela Nacional de Instructores, 2017).

Actualmente el SENA cuenta con una metodología de recursos didácticos en la formación virtual que está documentada en la página compromiso www.compromiso.sena.edu.co para la producción de recursos educativos, denominada “Metodología para la producción de recursos didácticos”. La metodología sigue unos lineamientos definidos por el Ministerio de Educación Nacional del libro “recursos educativos digitales abiertos”, donde el objetivo es que se mejoren las condiciones de acceso público a la información para fortalecer la capacidad en el uso de las TIC.

6.2.2 Metodologías en gestión de proyectos

Para comprender este concepto es importante definir primero la palabra proyectos que hace referencia a una serie de actividades que se realizan en un determinado tiempo para lograr un objetivo específico. Tomando como referencia PMI (Project Manager Institute) a través de sus estándares internacionales, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK, 2013 pág. 3). Cuando se especifica temporal, se está haciendo referencia a un tiempo limitado donde se deben de mostrar resultados bien definidos y deben ser cumplidos. La metodología de gestión de proyectos está más relacionada con la gestión de las personas y el conocimiento teórico adquirido para poder hacer seguimiento y control a una serie de actividades aplicando habilidades y técnicas de acuerdo a los requerimientos. (PMBOK, 2013).

6.2.2.1 Metodología tradicional en gestión de proyectos

Las metodologías tradicionales en la gestión de proyectos se enfocan en modelos de cascada donde se define el ciclo de vida del proyecto que contiene una serie de fases de acuerdo al proyecto a realizar. En el caso de PMI estas fases se hacen secuenciales según las necesidades de la organización, que varían de acuerdo a su tamaño y complejidad. Según su estructura, comienza con una fase de inicio donde se tiene la aprobación del proyecto para ser ejecutado y se definen requerimientos, luego se realiza la respectiva planeación construyendo un cronograma para su desarrollo, se continua con la ejecución que permite dar cumplimiento a todo lo planificado con los parámetros de control que están presentes en todo el proyecto y finalmente se hace cierre del proyecto a través de actas. Una de las desventajas que tiene esta metodología, es que el usuario no ve un resultado hasta que no se finaliza el proyecto, si se requiere un cambio a la mitad del proyecto, generalmente se vuelve un problema porque la gestión de proyecto se ve afectado en su totalidad y en subconjunto. Este tipo de metodologías son mucho más rígidas que otras, ya que se basan en modelos que han sido definidos por varios autores y que reposan en libros estandarizados, es por eso que los procesos se vuelven más controlados y resistentes al cambio donde las personas que utilizan esas metodologías se ven sujetas a manejar una serie de documentación de acuerdo a las fases del proyecto y a las exigencias de la organización o el entorno. Un modelo predictivo hace referencia al peso de su normativa, es decir todo aquello que una metodología o marco de trabajo determina es de cumplimiento obligatorio (Galiano, 2017). Estas metodologías imponen disciplinas de trabajo sobre el desarrollo de un proyecto para conseguir eficiencia, pero se vuelven restringidos en tiempo de respuesta.

De acuerdo al artículo “Desarrollo e implementación de la formación por proyectos en el SENA”, la entidad actualmente desarrolla proyectos utilizando estas metodologías tradicionales desde los años 90. Desde esos inicios, el SENA, con el apoyo de la cooperación internacional de Alemania InWEnt (en la actualidad GIZ) y otros países como Francia, España e Inglaterra ha ido desarrollando diversas “modalidades y estrategias de acción para

mejorar su calidad” (...) “Para garantizar la pertinencia y oportunidad de la Formación Profesional de acuerdo con las demandas del sector productivo” (SENA, 2007).

6.2.2.2 Metodologías ágiles en gestión de proyectos

Las metodologías ágiles en la gestión de proyectos a diferencia de las tradicionales, precisan mayor rapidez y flexibilidad en su proceso ya que trabaja por funcionalidad, presentando una arquitectura informal y eficiente para su desarrollo, mostrando resultados de manera incremental en corto tiempo. Estas metodologías están orientadas al desarrollo de software, pero no solamente para aplicaciones empresariales sino también para el desarrollo de recursos educativos basados en multimedia donde en un periodo de tiempo se ven resultados satisfactorios y con bajos niveles de formalización en la documentación requerida. Las metodologías ágiles impulsan generalmente una gestión de proyectos que promueve el trabajo en equipo, la organización y responsabilidad propia, un grupo de buenas prácticas de ingeniería de software que brindan una entrega rápida de software de alta calidad, y un enfoque de negocios que alinea el desarrollo con las necesidades del cliente y los objetivos de la compañía (LNCS 2009, pág. 8).

Dentro de sus ventajas tenemos:

- Se alcanza los mejores resultados y se optimiza tiempo
- Se trabajan grupos multidisciplinarios para alcanzar objetivos
- Se hace trabajo colaborativo alcanzando mejores resultados y optimizando tiempo
- Los proyectos se realizan en la mitad de tiempo y se obtienen resultados favorables
- Se asegura la flexibilidad en la realización de actividades del proyecto
- Se entregan resultados priorizados y programados
- Gestión de las expectativas del cliente ofreciendo resultados tangibles
- Capacidad de adaptación a cambios
- Gestión controlada de retorno de inversión
- Se reduce riesgos en el proyecto
- Aumento de productividad y rendimiento
- Mejor calidad de resultados finales

6.2.2.3 Comparación entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales

Con lo dicho anteriormente, se puede hacer una comparación básica entre el modelo tradicional y modelo ágil, teniendo en cuenta que no solamente afecta el desarrollo del software sino también al contexto del equipo y a la organización. (Canos, 2003).

De acuerdo a la Tabla 2, se muestra que cada metodología se adapta a las necesidades y eso no significa que se deje de utilizar una más que la otra, sino que cada una tiene sus características propias. Por ejemplo, los métodos tradicionales todavía se utilizan en proyectos tangibles y robustos donde se requiere mayor documentación, como el caso de los proyectos de construcción, centrándose en cumplir con el plan de proyecto. Las metodologías ágiles se centran en proyectos intangibles basados en TIC dando importancia a las habilidades del equipo de trabajo y a mantener buenas relaciones con el cliente. Según el artículo “Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos, publicado en el año 2012, las metodologías ágiles surgen por ser las más adecuadas para proyectos pequeños donde el entorno del sistema es muy cambiante y se exige reducir al máximo los tiempos de desarrollo manteniendo una alta calidad (Rivadeneira Molina, 2012 pág. 8).

Lo que se puede analizar de lo dicho anteriormente es que independiente de que haya empresas que utilizan todavía metodologías tradicionales, nos damos cuenta que el mercado está exigiendo respuestas oportunas para poder competir con este mundo globalizado, tanto así que las grandes empresas como es el caso de PMI.

Las metodologías ágiles se centran en proyectos intangibles basados en TIC dando importancia a las habilidades del equipo de trabajo y a mantener buenas relaciones con el cliente. Según el artículo “Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos, publicado en el año 2012, las metodologías ágiles surgen por ser las más adecuadas para proyectos pequeños donde el entorno del sistema es muy cambiante y se exige reducir al máximo los tiempos de desarrollo manteniendo una alta calidad (Molina, 2012 pág. 8). Lo que se puede analizar de lo dicho anteriormente es que independientemente de que haya empresas que utilizan todavía metodologías tradicionales , nos damos cuenta que el mercado está exigiendo respuestas oportunas para poder competir con este mundo globalizado, tanto

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

así que las grandes empresas como es el caso de PMI, que es pionero en metodologías tradicionales, dentro de su portafolio empezó a ofertar las metodologías ágiles en coalición con la empresa Agile Alliance a través del libro Agile Practice Guide.

Tabla 2. Diferencia entre metodología tradicional y metodología ágil

TRADICIONAL & AGIL

CASCADA	AGIL
Arquitectura formal y cerrada. Bien documentada antes de empezar a programar	Arquitectura informal y creciente. Se documenta con cada pequeño incremento
Desarrolladores son responsables de partes específicas del código	Desarrolladores comparten responsabilidad de todo el código
Integración al final o en cada hito	Integración continua
Proceso y documentación pesada y estática	Proceso de documentación ligera y dinámica
Comunicación Cerrada	Comunicación abierta
Resistente al cambio	Abierta al cambio
Busca mayor predictibilidad del proceso de desarrollo	Busca mayor adaptabilidad del proceso de desarrollo
Promueve estructura jerárquica y compartimentada por competencias	Promueve estructura horizontal conformada por grupos interdisciplinarios y auto-organizados

Fuente: Vive digital (2014) .Tradicional&ágil

6.2.2.4 Manifiesto ágil y sus principios

En febrero del 2001 representantes de varias empresas de software (Kent Beck , Mike Beedle, Kent Beck, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn , Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, Jon Kern, Brian Marick, Robert C. Martin , Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Dave Thomas), se reunieron para encontrar una alternativa a la documentación y procesos de desarrollo de software y lo que

surgió fue el manifiesto para el desarrollo ágil de software que proporciona cuatro ideas específicas que son: (Highsmith, 2001).

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software de trabajo sobre documentación completa.
- Colaboración del cliente en la negociación de contratos
- Respondiendo al cambio siguiendo un plan.

El manifiesto ágil, tras los postulados de estos cuatro valores en los que se fundamenta, establece estos 12 principios: (Highsmith, 2001).

1. Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
2. Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se doblan al cambio como ventaja competitiva para el cliente.
3. Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los periodos breves.
4. Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.
5. Construcción de proyectos en torno a individuos motivados, dándoles la oportunidad y el respaldo que necesitan y procurándoles confianza para que realicen la tarea.
6. La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara.
7. El software que funciona es la principal medida del progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.
10. La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que se hace, es esencial.

11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto organizan.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

6.2.2.5 Principales metodologías Ágiles.

Según el artículo “Las metodologías del desarrollo ágil como una oportunidad para la ingeniería del software educativo “, las principales metodologías ágiles surgieron a comienzo de los años 90 donde surgieron propuestas metodológicas para ofrecer resultados más rápidos en el desarrollo de software sin disminuir su calidad donde encontramos las metodologías XP, CRYSTAL Y SCRUM (Duarte & Rojas, 2008).

La metodología XP (Extreme programming xp) o programación extrema, se centra en potenciar las relaciones interpersonales en un equipo de desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo para el éxito del proyecto. XP está en constante retroalimentación con el cliente y el equipo de desarrollo, donde siempre hay comunicación entre los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje al enfrentar los cambios. Esta metodología se usa en proyectos que tienen requisitos imprecisos y muy cambiantes donde cuenta con acciones disciplinadas para realizar interacciones (Beck, 2002).

La metodología CRYSTAL, que fue creada por Alistair Cockburn, comparte las mismas ideas de la metodología XP que se centra en realizar sus labores de manera disciplinada, pero considera que haciendo labores con menor disciplina también se podría llegar al éxito del proyecto con mayores facilidades en su ejecución. Él considera que aunque CRYSTAL es menos productivo que la XP más personas será capaces de seguirlo. (Duarte & Rojas, 2008, pág. 164). El autor también se enfoca en el mejoramiento continuo de manera automática y afirma que el desarrollo interactivo esta para encontrar los problemas tempranos y permitir corregirlos. Esto pone más énfasis en la gente supervisando su proceso y afinándolo conforme como lo desarrollan (Cockburn, 2001).

En la tabla 3, se encuentran las principales características de metodologías ágiles que han sido definidos por diferentes autores como lo son Beck, Rodríguez González,

Echeverry Tobón & Delgado Carmona, Letelier, Kniberg & Skarin, Sáez Martínez, Suarez, castaño, ramos, Schwaber & Beedle, Kniberm, Skarin, de Mary Poppendieck, & Anderson, Pérez (Suarez, Sepúlveda, Ramos, 2019)

Tabla 3. Principales características de las metodologías ágiles

METODOLOGIA	CARACTERISTICAS
SCRUM	- Principal metodología ágil en la actualidad - Los proyectos se estructuran en un conjunto de sprint(iteraciones) - Cada iteración tiene una serie de requisitos que no pueden ser modificados - Cada resultado se entrega al final de cada Sprint - Equipos auto-dirigidos y auto- organizados - Iteraciones de 30 días - Comunicación directa entre el cliente y el equipo de trabajo. - Desarrollo incremental - Flexibilidad y adaptación. - Simplicidad y escalabilidad, ya que no establece prácticas de ingeniería del software, sino que se aplica o combina, fácilmente, con otras prácticas ingenieriles, metodologías de desarrollo o estándares ya existentes en la organización. - Resultados anticipados - Fomenta la motivación del equipo de trabajo. - El desarrollo del trabajo se centra en lo comprometido, transparencia y visibilidad - Los equipos se guían por su conocimiento y experiencia más que por planes de proyecto formalmente definidos - Equipos de trabajo multi- funcionales. - La planificación detallada se realiza sobre cortos espacios de tiempo lo que permite una constante retroalimentación que proporciona inspecciones simples y un ciclo de vida adaptable. - Permite la gestión de diferentes equipos industriales - Aplicación de las metodologías ágiles en los procesos de calidad, entregando resultados óptimos. - El desarrollo de productos se produce de forma incremental y con un control empírico del proceso que permite la mejora continua - Su adopción en prácticas orientadas a planes como CMMI o PSP/TSP - La productividad y competitividad de las empresas de software al implementar este tipo de metodología. - El aporte a la industria a través de las buenas prácticas. - El aporte a la gestión de proyectos a través del proceso. - Aporte efectivo dentro de la gerencia de proyectos de software. - La competitividad en el desarrollo de productos y proyectos industriales a través de la implementación de esta metodología ágil

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

METODOLOGIA	CARACTERISTICAS
XP	- El tiempo definido para las iteraciones es fijo.. - En cada sprint el equipo asume un compromiso de trabajo. - Se establecen equipos multifuncionales. - En medio de una iteración no se pueden añadir tareas - Pone el énfasis en las relaciones que surgen entre el equipo de trabajo y el cliente del proyecto. - Consiste en una disciplina de desarrollo de software, que se basa en los valores de la simplicidad, comunicación, retroalimentación, coraje y respeto - Es implementado adecuadamente para proyectos con requisitos imprecisos y requisitos muy cambiantes, y donde puede existir un alto riesgo en la parte técnica - Tiene como principio la realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, partiendo de una comunicación fluida entre todos los participantes, manejo de simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. - Trabaja y estructura una serie de valores y principios que deben tenerse en cuenta y practicarlos durante el tiempo de desarrollo que dure el proyecto. - Se considera una disciplina, la cual está sostenida por valores y principios propios de las metodologías. - Metodología basada en prueba y error. - Cliente bien definido. - Los requisitos pueden y van a cambiar. - Grupo pequeño y muy integrado (máximo 12 personas). - Equipo con formación elevada y capacidad de aprender. - Fundamentada en Valores. - Expresada en 12 Prácticas. - Prioridades en los requisitos - Implementa compatibilidad y usabilidad con otras metodologías. - Está orientada hacia quien produce y uso del software. - Reduce el costo del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del sistema. - La fundamentación de los Valores y Prácticas - El equipo de trabajo tiene ideas generales de la aplicación a implementar - Combina las que han demostrado ser las mejores prácticas para desarrollar software y las lleva al extremo. - Programación organizada. - Reduce la tasa de errores. Satisfacción del programador - que se basa en los valores de la simplicidad, comunicación, retroalimentación, coraje y respeto - Todos los miembros del equipo de trabajo deben sentarse juntos, en donde se debe incluir un representante del negocio, ya que este será el encargado de proporcionar los requerimientos, establecer las prioridades del proyecto y dirigirlo.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

METODOLOGIA	CARACTERISTICAS
RUP	- El equipo también debe incluir a los programadores encargados de implementar la solución, así mismo en esta reunión pueden asistir los testers, los cuales ayudaran al cliente a definir las pruebas de aceptación del proyecto. - Los analistas pueden ayudar al cliente a definir los requerimientos. - Existe un entrenador el cual es encargado de ayudar al equipo a mantener el rumbo y facilitar el proceso. - Ninguno de los roles son propiedad exclusiva de una sola persona, puesto que todos los miembros de extreme programming contribuyen de alguna manera al desarrollo del proyecto - Describir la organización, documentación, funcionalidad y restricciones de un software. - Guiados por casos de uso - Guiado por los riesgos - Documenta y registra las decisiones que se tomen para el desarrollo de un software. - Implementan los diferentes diagramas de UML, dando paso a la reducción de tiempo a la hora de desarrollar un software. - Administrar los Requerimientos - Implementar arquitecturas basadas en Componentes - Modelar Visualmente el Software - Se Verifica la Calidad de Software - Se Controlan los cambios realizados al Software - Utilización de un único lenguaje de modelado como el UML - Proceso Integrado - Dirigido por Casos de Uso donde los casos de uso son los artefactos primarios para establecer el comportamiento deseado del sistema - Centrado en la Arquitectura que es utilizada para conceptualizar, construir, administrar y evolucionar el sistema en desarrollo - Iterativo e Incremental, maneja una serie de entregas ejecutables, integra continuamente la arquitectura para producir nuevas versiones mejoradas - Conceptualmente amplio y diverso - Enfoque orientado a objetos - En evolución continua - Adaptable - Repetible - Permite mediciones, estimación de costos y tiempo, nivel de avance, etc.
KANBAN	- Pone el acento en el control del proceso de producción estableciendo un gráfico con tres categorías claras: tareas pendientes, en proceso y terminadas. - Requiere poco aprendizaje para generar valor - La industria promete un mayor crecimiento y fortalecimiento de sus procesos.

METODOLOGIA	CARACTERISTICAS
	- Con la fusión entre Kanban y el Just in Time, se evidencia la reducción de valores stock. - Nuevas estrategias para optimizar el nivel de utilidad productivo. - La satisfacción del cliente en cuanto a la ejecución de un servicio más efectivo. (Mejora, planificación y gestión del inventario de la empresa) - La puesta en marcha de trabajadores multifuncionales con capacidades de proponer estrategias que ayuden con el crecimiento empresarial. - Control de la producción y mejora de los procesos. - Mejoramiento de la productividad y eficiencia en la producción a través de la eficacia y eficiencia de la implementación de esta metodología - Simple construcción y evolución - Baja inversión inicial y operacional - Orientación a la generación de valor, donde sólo se construirá lo que se necesite evitando la acumulación de tareas y el desperdicio de tiempo - Visualizar el flujo de trabajo - Limitar el trabajo en progreso - Medir y manejar el flujo de trabajo - Explicitar las políticas del proceso - Usar modelos para mejorar oportunidades de mejora

Fuente: Elaboración propia

Por último, la metodología SCRUM, es una de las que mayor aceptación ha tenido en las empresas que desarrollan proyectos basados en TIC y está indicada para proyectos que tiene un cambio rápido de requisitos. Las características de esta metodología se basan en interacciones o sprint donde se van mostrando resultados al cliente para su aceptación y las reuniones constantes que realizan los equipos de trabajo para mirar los avances del proyecto.(López, 2018, pág. 55).

6.2.2.6 Metodología Scrum

Generalmente las siglas traducen un significado, pero particularmente la sigla SCRUM no lo es, esto traduce Melé donde un grupo de jugadores se agrupan en una formación en la cual lucharan por que se introduce por el centro, esto trae como consecuencia que los jugadores deben de estar bien coordinados apoyándose en sus compañeros para empujar al mismo tiempo y con ellos avanza a la misma velocidad, y eso es lo que pretende SCRUM, que se trabaje en equipo de manera coordinada para que los proyectos sean exitosos.

Scrum es una colección de procesos para la gestión de proyectos, que permite centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potencialización de equipo para lograr su máxima eficiencia, dentro de un esquema de mejora continua. (Díaz&dago, 2008).

Para el autor del artículo “Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación”, Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos y se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints. Éstos son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se suceden una detrás de otra. Al comienzo de cada Sprint, el equipo multi-funcional selecciona los elementos (requisitos del cliente) de una lista priorizada. Se comprometen a terminar los elementos al final del Sprint. Durante el Sprint no se pueden cambiar los elementos elegidos. Al final del Sprint, el equipo lo revisa con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido. (Mariño & Alfonzo, 2014, pág. 414).

Con esta definición que se define más técnicamente, está mostrando las buenas prácticas que se deben aplicar a un proyecto de calidad para satisfacer a los clientes en el menor tiempo posible. Se basa en equipos interdisciplinarios donde su mayor objetivo es mostrar elementos o funcionalidades de manera satisfactoria, posee su estructura a través de roles, artefactos, reuniones y reglas acordadas por todos los que participan en el proyecto.

6.2.2.6.1 Roles, artefactos y eventos de Scrum

Los roles que intervienen en Scrum en primera medida están los *Stakeholders* que, aunque no forma parte directa del equipo de Scrum forma parte directa del proceso de desarrollo y deben ser tenidos en cuenta por ser las personas interesadas del mismo. Estas personas están en constante comunicación con el propietario del producto, el scrum master y el equipo Scrum.

Otro rol importante dentro de la metodología Scrum es el *Product Owner*, usuario del negocio, persona encargada de definir y jerarquizar los requisitos, que también tiene responsabilidades y se encuentra definido en la tabla 4.

Tabla 4. Responsabilidades del propietario del producto (Product Owner) en los procesos de SCRUM.

PROCESOS	RESPONSABILIDADES PROPIETARIO DEL PRODUCTO (PRODUCT OWNER).
Crear la visión del proyecto	Define la Visión del Proyecto • Ayuda a crear el Project Charter y el Project Budget
Identificar al Scrum Master y a él/los Stakeholder(s)	Ayuda a finalizar la elección del Scrum Master para el proyecto • Identifica al/ a los Stakeholder(s)
Formar el Equipo Scrum	Ayuda a determinar los miembros del Equipo Scrum • Ayuda a desarrollar un Colaboración Plan • Ayuda a desarrollar el Team Building Plan con el/los Scrum Master(s)
Desarrollo de épica(s)	Crea Epic(s) y Personas
Crear el Prioritized Product Backlog	Prioriza los elementos de Prioritized Product Backlog • Define el Done Criteria
Realizar el plan de lanzamiento	Crea Release Planning Schedule • Ayuda a determinar el Length of Sprint
Elaborar historias de usuario	Ayuda a Elaborar historias de usuario • Define el Acceptance Criteria para cada User Story
Aprobar, Estimar y Comprometerse a los User Stories	Aprueba los User Stories • Facilita al Equipo Scrum y se compromete a los User Stories
Elaboración de tareas	Le explica los User Stories al Equipo Scrum, mientras crea el Task List
Estimar tareas	Le proporciona orientación y aclaración al Equipo Scrum sobre la estimación de esfuerzo para las tareas
Elaboración de la lista de pendientes del Sprint	Le aclara los requisitos al Equipo Scrum mientras crea el Sprint Backlog
Crear entregables	Le aclara el Business Requirements al Equipo Scrum
Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto	Mantiene el Prioritized Product Backlog
Demostración y validación del Sprints	Acepta / Rechaza los Entregables • Proporciona retroalimentación necesaria para el Scrum Master y los Equipos Scrum • Actualiza el Plan de Lanzamiento y el Prioritized Product Backlog
Envío de entregables	Ayuda con el lanzamiento de los productos y coordina esto con el Customer
Retrospectiva del proyecto	Participa en Retrospective Sprint Meetings

Fuente: ScrumStudy. Conocimiento de Scrum (2016)

También se encuentra el *Scrum Master*, responsable que se aplique el concepto de Scrum en forma correcta, y que se cumpla con el marco de trabajo, es una especie de coach del grupo. En la tabla 5 se encuentra definida las principales responsabilidades.

Tabla 5. Responsabilidades del Scrum Master

PROCESOS	RESPONSABILIDADES DEL SCRUM MASTER
Identificar al Scrum Master y al/a los Stakeholder(s)	Ayuda a identificar al/a los Stakeholder(s) para el proyecto
Formar el Equipo Scrum	Facilita la selección del Equipo Scrum • Facilita la creación del Colaboración Plan y el Team Building Plan • Asegura que los recursos de respaldo están disponibles para el funcionamiento del proyecto sin problemas
Desarrollo de épica(s)	Facilita la creación de Epic(s) y Personas
Creación de la lista priorizada de pendientes del producto	Ayuda al Propietario del producto en la creación del priorización de historias de usuario (Prioritized Product Backlog) y en la definición de los Done Criteria
Realizar el plan de lanzamiento	Coordina la creación del Release Planning Schedule • Determina el Length of Sprint
Elaborar historias de usuario	Asiste al Equipo Scrum en la creación de User Stories y sus Acceptance Criteria
Aprobar, estimar y crear historias de usuarios	Facilita reuniones del Equipo Scrum para estimar y Elaborar historias de usuario
Elaboración de tareas	Facilita al Equipo Scrum en la creación del Task List para el próximo Sprint
Estimar tareas	Asiste al Equipo Scrum en estimar el esfuerzo necesario para completar las tareas acordadas para el Sprint
Elaboración de la lista de pendientes del Sprint	Asiste al Equipo Scrum en el desarrollo del Sprint Backlog y el Sprint Burndown Chart
Crear entregables	Apoya al Equipo Scrum en la creación de los Entregables (Deliverables) acordados para el Sprint • Ayuda a actualizar el Scrumboard y el Impediment Log
Llevar a cabo el Standup diario	Asegura que el Scrumboard y el Impediment Log permanezcan actualizados
Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto	Facilita la reuniones de revisión de Prioritized Product Backlog
Convocar Scrum de Scrums	Se asegura que los Issues que afectan al Equipo Scrum se discutan y resuelvan
Demostración y validación del Sprints	Facilita la presentación de los Entregables ya completados por el Equipo Scrum para la aprobación del Propietario del producto

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

PROCESOS	RESPONSABILIDADES DEL SCRUM MASTER
Retrospectiva de Sprint	Se asegura que exista un ambiente ideal para el Equipo Scrum del proyecto en los sucesivos Sprints
Retrospectiva del proyecto	Representa al Equipo Principal de Scrum (Scrum Core Team) para proporcionar lecciones del proyecto actual, si es necesario
Otra responsabilidades	• Determinar los requisitos generales iniciales del proyecto • Representar al/a los usuario(s) del product o servicio con un profundo conocimiento de la comunidad de usuarios. • Asegurar los recursos financieros del project. • Centrarse en la creación de valor y en general de Return on Investment (ROI). • Evaluar la viabilidad y garantizar la entrega del producto o servicio.

Fuente: ScrumStudy. Conocimiento de Scrum (2016)

El equipo desarrollador o Developer Team, equipo multifuncional compuesto por diseñadores, programadores, tester, técnicos que son los que realizan los sprints que también tienen responsabilidades y están definidas en la tabla 6.

Tabla 6. Responsabilidades del equipo Scrum

PROCESOS	RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO SCRUM
Formar el Equipo Scrum	Proporciona entradas (inputs) para la creación de Colaboración Plan y del Team Building Plan
Desarrollo de épica(s)	Asegura una comprensión clara de Epic(s) y de Personas
Prioritized Product Backlog	Entiende los User Stories en el Prioritized Product Backlog
Realizar el plan de lanzamiento	Está de acuerdo con los demás miembros del Equipo Principal de Scrum en el Length of Sprint • Busca clarificación sobre los nuevos productos o cambios, si los hay, en los productos existentes en el Prioritized Product Backlog
Elaborar historias de usuario	Le proporciona entradas al Propietario del producto en la creación de User Stories

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

PROCESOS	RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO SCRUM
Aprobar, Estimar y Comprometerse a los User Stories	Estima los User Stories aprobados por el Propietario del producto • Se compromete a las User Stories que hay que hacer en un Sprint
Elaboración de tareas	Desarrolla Task List basada en User Stories ya convenidos y dependencias
Estimar las Tareas	Calcula el esfuerzo para las tareas identificadas y si es necesario, actualiza el Tasks Lists
Elaboración de la lista de pendientes del Sprint	Desarrolla el Sprint Backlog y el Sprint Burndown Chart
Crear entregables	Crea Entregables • Identifica Risks y ejecuta acciones de Risk Mitigation, si lo hay • Actualiza el Impediment Log y las dependencias
Llevar a cabo el Standup diario	Actualiza el Burndown Chart, Scrumboard, y el Impediment Log • Discute issues que enfrenta cada miembro y busca soluciones para motivar al equipo Identifica Risks, si lo hay • Presenta Change Requests, si se requiere
Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto	Participa en las reuniones de revisión de Prioritized Product Backlog
Convocar Scrum de Scrums	Proporciona entradas al Scrum Master para los Scrum of Scrum (SoS) Meetings
Demostración y validación del Sprints	Le demuestra entregables completados al Propietario del producto para su aprobación
Retrospectiva de Sprint	Identifica oportunidades de mejora, si las hay, del Sprint corriente y dice si está de acuerdo sobre las posibles mejoras viables para el próximo Sprint
Retrospectiva del proyecto	Participa en el Retrospectiva del proyecto Meeting

Fuente: ScrumStudy. Conocimiento de Scrum (2016)

Con respecto a los artefactos, se encuentra el Product backlog, que es una lista ordenada de objetivos, de requisitos que contiene historias de usuario donde el Product owner es responsable de manejar este artefacto. En la tabla 7 se define las características principales del Product backlog (pila del producto).

Tabla 7. Características de los Product Backlog (pilas de producto)

CARACTERISTICAS DEL PRODUCT BACKLOG	
• Contiene lista priorizada de funcionalidades • Es visible para todos los Stakeholders y miembros del equipo • Los Product backlog está compuesta de PBI (Product Backlog Items) historias de usuario) • Cualquier Stakeholder y miembro del equipo puede agregar ítems a la lista (PBIs) a través del Product Owner. • Constantemente los PBI son reorganizados por el Product Backlog • Crece constantemente • Tiene una definición de “hecho” (done) asociada a todos los ítems del Product Backlog. • Es dinámico y evoluciona • El Product Owner es el encargado de realizar el Product Backlog • Estimación de esfuerzo con sistema relativo (S, M, L, XXXL).o con técnica planning poker • Cada producto es un backlog	

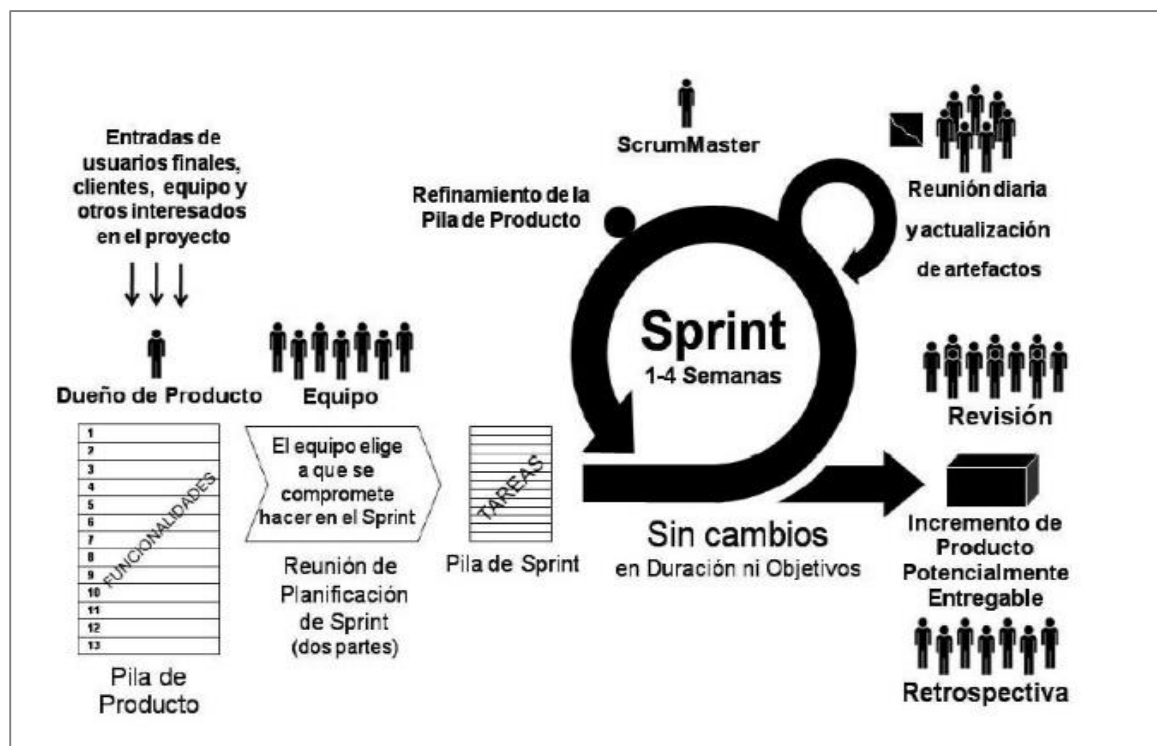
Fuente: Elaboración propia.

Igualmente está el *Sprint Backlog*, que es una lista con las tareas en detalle de lo que se realiza para alcanzar el objetivo del Sprint, el Incremento del Sprint, es la funcionalidad del sprint totalmente terminado y funcional para el usuario final.

Finalmente se tiene los eventos donde se encuentra el *Sprint* que es el corazón de Scrum, interacción que va de 1 a 4 semanas, se tiene el *Sprint planning meeting* , cuando se planifican los sprint en el momento que se toman los requisitos de usuario, también está la *Daily Meeting*, reunión diaria del equipo de desarrollo para analizar las tareas realizadas y por realizar, el Sprint Review es la revisión de los resultados una vez finalizado el sprint , por último se tiene *la re prospectiva* , reunión para revisar si se hizo bien o mal el trabajo, especie de lecciones aprendidas al finalizar el proyecto.

En la figura 5, se ve de manera gráfica los roles, artefactos y eventos de Scrum que se utilizan en una interacción de Scrum.

Figura 5. Roles, artefactos y eventos de Scrum



Fuente: P. Deemer, G. Benefield, C. Larman, and B. Vodde

6.2.2.6.2 Procesos de Scrum

Scrum es un compendio de buenas prácticas que han sido elaborado por expertos para apoyar la gestión de los proyectos para que tengan éxito, donde se pueden utilizar procesos y actividades que más se adecuen a sus necesidades, es por eso que los procesos de Scrum están definidos por fases y abordan las actividades y el flujos de trabajo específico en un proyecto. Hay un total de 19 procesos que se agrupan en 5 fases como lo muestra la tabla 8.

Tabla 8. Resumen de los procesos de Scrum

FASES	PROCESOS
Iniciar (Initiate)	1. Crear la visión del proyecto (Create Project Visión) 2. Identificar al Scrum Master y al socio(s) (Identify Scrum Master and Stakeholder(s)) 3. Formación de un equipo Scrum (Form Equipo Scrum) 4. Desarrollo de épica(s) (Develop Epic(s)) 5. Creación de la lista priorizada de pendientes del producto (Create Prioritized Product Backlog) 6. Realizar el plan de lanzamiento (Conduct Release Planning)
Planear y Estimar (Plan and Estimate)	7. Elaborar historias de usuario (Create User Stories) 8. Aprobar, estimar y asignar historias de usuarios (Approve, Estimate, and Commit User Stories) 9. Elaboración de tareas (Create Tasks) 10. Estimar tareas (Estimate Tasks) 11. Elaboración de la lista de pendientes del Sprint (Create Sprint Backlog)
Implementar (Implement)	12. Crear entregables (Create Deliverables) 13. Llevar a cabo el Standup diario (Conduct Daily Standup) 14. Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto (Groom Prioritized Product Backlog)
Revisión y Retrospectiva (Review and Retrospect)	15. Convocar Scrum de Scrums (Convene Scrum of Scrums) 16. Demostración y validación del Sprint (Demonstrate and Validate Sprint) 17. Retrospectiva de Sprint (Retrospect Sprint)
Lanzamiento (Release)	18. Envío de entregables (Ship Deliverables) 19. Retrospectiva del proyecto (Retrospect Project)

Fuente: ScrumStudy. Conocimiento de Scrum (2016)

6.2.2.6.3 Scrum aplicado a la elaboración de recursos didácticos

Los medios didácticos son un recurso valioso para la formación profesional integral en el SENA y se deben contar con modelos actualizados que permitan guiar al instructor para realizar su propio material o contar con personal capacitado para su desarrollo. Para ello es importante que los materiales cuenten con una serie de características, que ayuden a soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se tenga en cuenta la reutilización, calidad, usabilidad y cumplimiento de estándares.

En cuanto a la *reutilización* de materiales, el modelo debe de estar en capacidad de ser flexible para cuando se requiera actualizar el material o utilizarlo en diferentes entornos educativos, se debe tener en cuenta gran cantidad de material, derechos de propiedad intelectual, diseño de material, incorporación de información y recuperación automatizada, todo esto debe ser controlado en el momento de la creación del material con el fin de incrementar la capacidad competitiva de la organización.

Con respecto a la *calidad*, se define como el grado en el cual las características del material son capaces de cubrir las necesidades y expectativas de quienes lo utilizan durante cierto periodo de tiempo (Tagushi, 1998), esta afirmación indica que el producto debe permanecer en buenas condiciones, independientemente quien lo utilice, es por eso que se debe contar con especificaciones formales de las necesidades de los usuarios para la creación del producto, así como los atributos en su realización para que se facilite la medición y grado de cumplimiento.

La *usabilidad*, hace referencia a la perspectiva de la interacción y se define como la capacidad del material para servir de soporte efectivo, eficiente y satisfactorio a su audiencia destino, docentes y discentes, en el desarrollo de sus tareas y en el logro de sus objetos educativos en un determinado contexto (ISO 9241-11, 1998). Los diseños de las interfaces deben de cumplir con estándares y protocolos establecidos para tener mayor disponibilidad y uso por parte de los instructores y aprendices.

Con lo dicho anteriormente, se puede decir que Scrum cumple con todos esos requerimientos para gestionar proyectos didácticos desde el momento que se hace el requerimiento a través de los Product Owner hasta el producto final, teniendo en cuenta que en cada interacción o sprint se irán mostrando resultados del proyecto para su respectiva evaluación. La metodología está en capacidad de gestionar proyectos complejos que tienen mayores requerimientos una vez se ha iniciado el desarrollo del material interactivo generando resultados oportunos para ponerlos en funcionamiento mientras se entrega el producto final.

6.2.3 Material didáctico en la educación

El material didáctico influye considerablemente en la enseñanza y es de gran importancia que fomente el interés y motivación en el aprendizaje, porque ayuda a estimular los sentidos para adquirir más destrezas y habilidades, por eso se hace necesario indagar un poco más sobre estos conceptos que detallan en el siguiente punto.

6.2.3.1 Medios y Recursos didácticos para facilitar el aprendizaje.

Al pasar de los años, se han venido tomando diferentes definiciones al material didáctico y se le ha llamado de diferentes modos, unos les llaman apoyos didácticos, recursos didácticos, medios educativos didácticos, si es a través de medios digitales, material educativo digital, pero el más utilizado el material didáctico así sea impreso o digital. Para varios autores la definición es muy general y se fundamenta en conceptos muy acorde a lo que hoy se trabaja en la formación. Los recursos educativos son “todos los elementos materiales y personales que están al servicios de los procesos de enseñanza aprendizaje” (Ayavaca, 2015, p. 7).

Los materiales didácticos son una herramienta para introducir a los docentes en un proceso de enseñanza-aprendizaje novedoso, en el cual el docente promueve la creatividad de los niños, la libertad con que aprenden las cosas, la cooperación con sus compañeros, a la vez que buscan soluciones a las incógnitas que ellos mismos se generan y que son producto de su entorno. (Angarita, Fernández, Duarte, 2008, pág. 55).

Los recursos didácticos son los que facilitan el logro de los aprendizajes, debido a que son los mecanismos que posibilitan el aprender adecuadamente” (Calvo, 2005, pág. 97).

El uso apropiado de los recursos didácticos permite un buen proceso en la enseñanza aprendizaje tal como lo indican los investigadores y es eso lo que se desea alcanzar en los estudiantes para empoderarse del conocimiento de las asignaturas”. (Corrales, 2002, pág. 21). Tomando estos conceptos podremos decir que los materiales y/o recursos didácticos son de gran importancia porque estimulan el aprendizaje de los aprendices desarrollando inteligencias múltiples e incentivando a la enseñanza-aprendizaje, con esto se fortalece la formación porque facilita al instructor su actividad docente y sirve de guía para sus procesos en la formación.

6.2.3.2 Influencia de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje

Anteriormente el acceso a la información era limitado por la falta tecnología, Hoy en día las tecnologías de la información han permitido acceder a gran cantidad de información por diferentes plataformas y su acceso es ilimitado.

El autor del artículo “El uso de material didáctico y las tecnologías de información comunicación (TIC’s), para mejorar el alcance académico”, considera que las TIC está modificando la forma de adquirir y transmitir conocimiento y por eso el sistema educativo se ha venido adaptando a esta nueva sociedad del conocimiento, pues da las posibilidades de estar actualizando contenidos y métodos pedagógicos. Como la educación se vuelve más competitiva, se requiere de materiales didácticos que apoyen el proceso de enseñanza para guiar motivar al estudiante en la construcción de conocimiento. (Bautista, Martínez, Hiracheta ,2014).

Las tecnologías de la información están revolucionando el mundo y en internet se encuentran cantidad de materiales didácticos que pueden ser utilizados por los docentes y aprendices para apoyar procesos de aprendizaje. Las TIC, son recursos valiosos para que las personas se comuniquen través de diferentes plataformas como webs, dispositivos móviles, correo electrónico, chats, entre otros. A medida que pasa el tiempo las nuevas tecnologías de la información están incorporando nuevos avances tecnológicos innovadores que permiten mayor interactividad con el usuario. Es por todo esto, que las entidades de educación deben de replantear sus objetivos pedagógicos con nuevas estrategias para cumplir con la misión del siglo XXI. Las corporaciones se están reinventado en torno a las oportunidades abiertas por la tecnología de la información, las escuelas también tendrán que hacerlo (Ossa, 2002).

6.2.3.3 Desarrollo de material Multimedia para la Educación

Se presentan actualmente situaciones en que las personas todavía desconocen el concepto multimedia y para hablar de desarrollo de materiales multimedia es importante tener claro el concepto. La multimedia es un medio de comunicación que integra audio, video, animación, texto e imágenes y hace más llamativa la transmisión de información, para varios autores la multimedia es el conjunto de varios medios de manera simultánea en la transmisión de una

información, estos pueden ser textos, imágenes, sonidos y animaciones e incluso pueden ser interactivos. (Espinosa&Díaz y Aveiga ,2016 p. 82). Para otros autores la multimedia lo componen una serie de elementos que son importantes desarrollar un producto que permita estimular los sentidos para llegar al aprendizaje como son audios, videos, animaciones, textos, la integración de estos elementos componen una multimedia. El nodo es el elemento característico de los multimedia interactivos. Son pequeños fragmentos de información (texto, gráficos, vídeo) que se presentan como unidad básica de esta información. El tamaño del nodo varía: un gráfico o unas pocas palabras en la pantalla del ordenador hasta un documento completo. (Jonassen, D. y Wang, S. 1990).

El artículo “Recursos educativos que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje”, Los materiales digitales se denominan Recursos Educativos Digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (García, 2010).

El desarrollo de material multimedia para la educación en los tiempos actuales ha tomado gran importancia de acuerdo a los avances tecnológicos, sin embargo desarrollarlo no es una tarea fácil ya que requiere de una planeación previa para identificar que todos los aprendices utilizaran los recursos, aspecto donde debe plasmarse en la etapa de diseño mediante una estructura organizada e incluyente para garantizar un aprendizaje efectivo. (Rivera, 2004).

Especialmente en los procesos de aprendizaje multimedia se debe tener especial atención en la forma en cómo se presentan los recursos enfatizando la etapa instruccional, ya que en este proceso intervienen principalmente la percepción y la interacción. (Ramírez y Osorio, 2008). Debido a estas afirmaciones es importante definir una buena planeación, con sus respectivos diseños aprobados por el usuario final, para que el producto final sea usado por muchos usuarios aprovechando al máximo el producto en los procesos de formación.

Con respecto a la gestión de proyectos para medios educativos en otros países, la Unesco ha creado una serie de directrices que embozan cuestiones claves y formulan propuestas para la integración de recursos educativos abiertos (REA) que son materiales de apoyo a la educación a los que se puede acceder libremente y pueden ser utilizados, modificados y compartidos. El propósito de la Unesco es estimular a los tomadores de decisiones en los gobiernos y las instituciones a invertir en la producción, adaptación y utilización sistemáticas de los REA e integrarlos al contexto cotidiano de la educación superior con la finalidad de mejorar la calidad de los planes de estudio y la enseñanza, además de reducir costos. Los recursos educativos abiertos (REA) son materiales didácticos, de aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que se publican con licencias de propiedad intelectual que facilitan su uso, adaptación y distribución gratuitos. (Unesco, 2019)

Para contribuir a estas directrices a partir del 2007, se contó con la iniciativa del Tecnológico de Monterrey de crear TEMOA, un portal de recursos educativos abiertos (REA) con catálogos indexados cuyos recursos y materiales son utilizados por estudiantes y personas en general consulten y satisfagan las necesidades de enseñanza aprendizaje a través de un sistema colaborativo de buscas especializadas con información de interés (<http://www.temoa.info/es>). (Tecnológico de Monterrey, 2018)

El Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (SENAI) del Brasil, organización privada que ofrece servicios educativos, servicio técnico y tecnológico formando a millones de trabajadores para la industria, donde su sistema educativo es muy similar a la formación del SENA. Esta entidad también contribuye a REA pues cuenta con una editorial propia llamada SENAI-SP encargada de producir libros con contenidos técnicos y tecnológicos producidos por los instructores a toda la sociedad, dando prioridad a las necesidades de los estudiantes, a los programas y proyectos con el ánimo de promover el conocimiento y fomentar la educación. Todos los trabajos que realizan son planeados y hacen parte del catálogo en serie en formatos impresos y electrónicos para hacer publicados y dar acceso al conocimiento (SENAI-SP Editora, 2011).

Existen muchas instituciones educativas a nivel mundial que gestiona sus propios recursos educativos para favorecer los estudiantes, áreas de investigación e innovación cuyo objetivo es compartir recursos educativos y software abierto para apoyar la docencia

6.2.4 Material de apoyo didáctico en la formación del SENA.

El desarrollo curricular del SENA, contiene lineamientos para realizar la planeación de las actividades a realizar durante el proceso formativo y se toma como referente el diseño curricular para definir las actividades en la ejecución de la formación. El desarrollo curricular permite incluir la elaboración de proyectos formativos, recursos didácticos, e instrumentos de evaluación que permita brindar herramientas necesarias para la formación.

La guía orienta la formulación del proyecto formativo, la cual es concebida como “un instrumento de gestión que prevé y organiza acciones de planeación técnico pedagógicas y de administración (SENA, 1985, p21). Para este caso cuando se formula el proyecto, se debe de empezar a definir con que material didáctico se debe contar para poder desarrollar las actividades que deben de quedar plasmadas en el documento.

En el desarrollo curricular se deben de contar con recursos didácticos necesarios para ejecutar la formación donde se incluyen guías instrumentos y material de apoyo para que los aprendices se involucren de manera activa en los procesos de aprendizaje. Los recursos didácticos deben ser elaborados por el equipo de desarrollo curricular, o dependiendo de la complejidad sugerir su realización para el desarrollo de las competencias del programa de formación.

7. METODOLOGÍA

7.1 Metodología Seleccionada para a investigación

La metodología de diagnóstico empresarial seleccionada se basa en la metodología BUNT, que ha sido desarrollada por Business development Using New Technology (NTNF, Noruega), donde el objeto del método es realizar un análisis general de la forma como se están gestionando los proyectos en el SENA para luego mirar de manera detallada como se administra los proyectos en las líneas de producción, en la formación, en los Tecnoparques, SENNOVA y otras áreas de conocimiento del SENA. Para esto, se ha desarrollado un diagnóstico previo a través de las técnicas de observación, encuestas y entrevistas.

La elección de esta metodología ayuda a resolver necesidades en la organización a través de un diagnóstico empresarial, para poder identificar las causas que realmente están afectando a la organización y buscar las mejores soluciones a través de metodologías de diagnóstico. El diagnóstico desde el punto de vista de las empresas, ayuda a comprender tanto el pasado como el presente de la empresa y actuar en el presente y futuro, este concepto no se encuentra aislado, sino se inscribe dentro de un proceso de gestión preventivo y estratégico (Salazar, 2008).

7.2 Diseño de investigación

El tipo de diseño de la investigación es la **No experimental** ya que se basa en categorías, conceptos, sucesos, variables o contextos donde no hay intervención directa del investigador, esto quiere decir que el investigador no altera ninguno de los objetos de la investigación y se muestran los acontecimientos como se dan en la realidad en las diferentes áreas de conocimiento del SENA. Dentro de este diseño No experimental, se tiene en cuenta el **diseño transaccional o transversal** que tiene la característica de que se recolecta la información en un solo momento y se programa el día en que se aplicaran los instrumentos para que los encuestados y entrevistados entreguen la información solicitada, el objetivo es describir las variables utilizadas y analizar las respuestas dadas en su momento.

7.3 Tipo de estudio de investigación

El tipo de estudio que se aplica en esta investigación es la **exploratoria**, porque antes de aplicar las encuestas, se hace un sondeo de las diferentes metodologías existentes que se utilizan varias áreas de conocimiento del SENA clasificando y seleccionando la información, luego se hace un tipo de estudio **descriptivo** ya que se formulan preguntas que permiten realizar una descripción sobre las metodologías utilizadas en la elaboración de materiales didácticos, por último se tiene en cuenta el estudio **correlacional-causal** donde se indaga sobre las causas del porque no se han aplicado las metodologías ágiles en la creación de material didáctico en el SENA a través de lineamientos institucionales.

7.4 Población

Para el tamaño de la población, participan funcionarios, instructores de planta y contratistas de formación presencial y virtual a nivel Nacional que desarrollan proyectos TIC como apoyo a la formación profesional integrales y proyectos de innovación, investigación y desarrollo tecnológico.

Para identificar la cantidad de individuos que participan en la recolección de información, se tiene en cuenta la homogeneidad donde los miembros de la población poseen las mismas características de acuerdo a las variables que se consideran en la investigación, también se cuenta el tiempo de los entrevistados y encuestados pues se pretende contar con la disposición inmediata de los participantes, el espacio también cumple un papel fundamental ya que por ser un proyecto Nacional de gran relevancia, se trata de cubrir todas las regionales, sin embargo se limita a personas que tienen relación con proyectos TIC, finalmente se tiene en cuenta la cantidad de población que es de gran importancia porque determina el tamaño de la muestra de investigación seleccionada a través de la formula respectiva.

El total de la población a tener en cuenta es de 351 distribuida como lo muestra la tabla 9.

Tabla 9. Distribución población para investigación

POBLACION	FUENTE	CANTIDAD
Instructores de planta y contratistas que elaboran proyectos TIC para apoyar la formación a nivel nacional incluida la regional Huila:	Información Suministrada por la Escuela Nacional de Instructores y por Gestión de talento Humano a Nivel Nacional	300
Líderes de SENNOVA, Tecnoparque, Tecnoacademia, Fablab a nivel de la regional Huila	Información Suministrada por la Subdirección del Centro de la Industria, la empresa y los Servicios Regional Huila	6
Líderes de líneas de producción, diseñadores gráficos, integradores, metodólogos de materiales didácticos multimedia a nivel nacional	Información suministrada por el Área de formación Virtual	45
TOTAL POBLACION		351

Fuente: Elaboración propia

7.5 Muestra.

El tamaño de la muestra fue de **192**, que incluye instructores de planta y contratistas, líderes de área y líderes de las líneas de producción de materiales didácticos del SENA a nivel nacional.

El tipo de muestreo que se utilizó fue el **aleatorio o probabilístico**, porque todos los usuarios que participaron forman parte de la población y tienen la misma probabilidad de ser escogidos como parte de la muestra. Dentro del muestreo probabilístico se utilizó el **muestreo por conglomerados**, ya que la población se encuentra dividida por grupos y a partir de estos se toman la cantidad de sujetos que sean necesarios de cada uno para así formar la muestra. Se toma este tipo de muestreo ya que las personas directamente involucradas son del área de TIC, pero desempeñan diferentes funciones y se pretende tener información confiable en un lapso corto de tiempo.

La muestra de la investigación se realizó de acuerdo a la siguiente fórmula de cálculo muestral que determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

Ver figura 6.

Figura 6. Fórmula para calcular muestra

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se describe lo que significa cada variable para realizar el cálculo muestral.

Tabla 10. Descripción de variables

n:	Valor de la muestra
z:	Nivel de confianza y que resultado de sea cierto
p:	Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio= 0.5
q:	Proporción de individuos que no posee esa característica= 0.5
e:	Error muestral deseado
N:	Es el tamaño de la población o universo (número total de Posibles encuestados).

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se muestra en la tabla 11, los porcentajes de nivel de confianza para calcular la muestra.

Tabla 11. Porcentaje de nivel de confianza

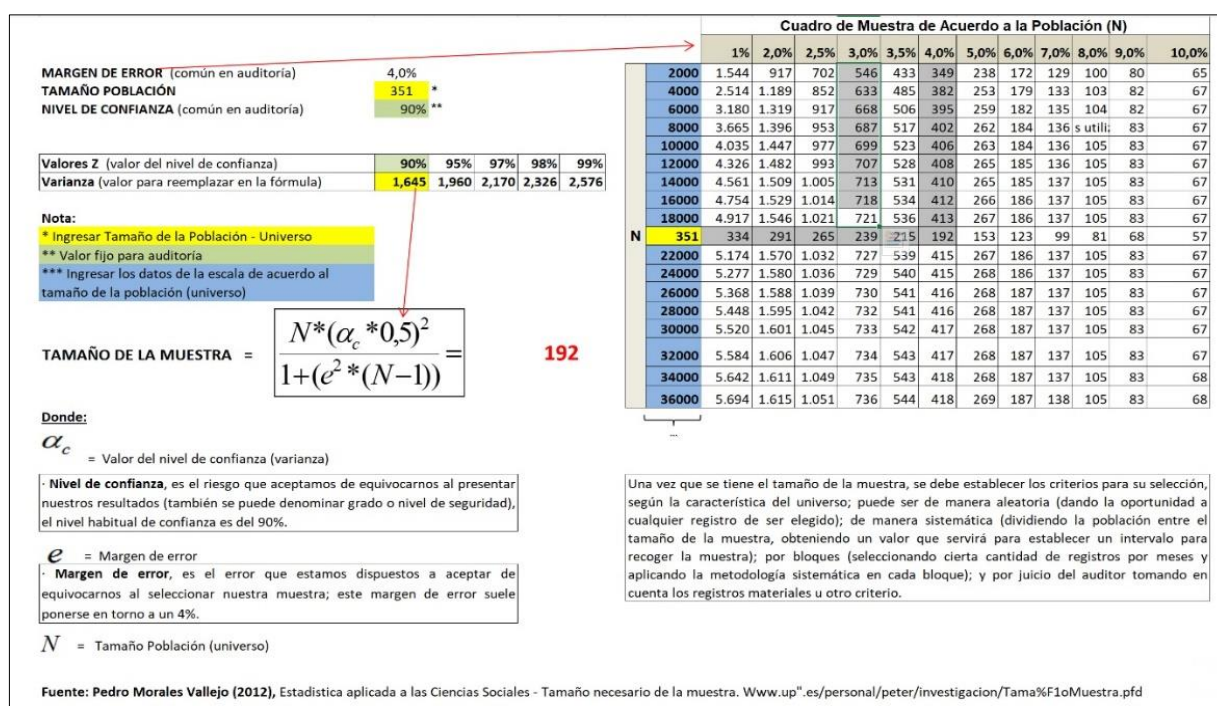
z	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

Fuente: Elaboración propia

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Por ser un proyecto a nivel nacional y por la dificultad de tener contacto directo con los encuestados, se realiza el cálculo del tamaño de la muestra con un nivel de confiabilidad del 90%, con un margen de error del 4% y una población de 351 quedando la figura de la siguiente manera: (ver figura 7).

Figura 7. Cálculo del tamaño de la muestra



Fuente: Pedro Morales Vallejo (2011) Estadísticas aplicadas a las ciencias sociales. Tamaño necesario de la muestra. Recuperado de

7.6 Método de investigación

Los métodos que se aplicaron en la investigación fueron el **cuantitativo** donde se tuvo en cuenta variables para la investigación y sus resultados se basaron en números y gráficos para analizar la información. Este método de investigación se utilizó ya que a través de los instrumentos utilizados se buscó establecer con exactitud patrones de comportamientos de la población encuestada y contar con datos estadísticos precisos para analizar la información y luego sacar conclusiones de gran relevancia para la investigación realizada.

También se tuvo en cuenta el método **cualitativo**, pues a través de la observación y análisis del comportamiento de las personas también se obtuvo información. Con este método se trató de conocer los hechos, procesos, estructuras y personas que gestionan proyectos con diferentes metodologías, se pudo indagar más detalladamente como se manejan los proyectos en las diferentes áreas de la organización, y como son involucradas las personas en su entorno a través de trabajo que realizan en las diferentes dependencias.

7.7 Procedimientos y técnicas aplicadas.

Los procedimientos que se tuvieron en cuenta para la recolección de información a nivel nacional, inicio con la solicitud ante la ENI (Escuela Nacional de Instructores), de la base de datos de instructores que pertenecen a la red de informática, diseño y desarrollo de software que están involucrados con proyectos de tecnologías de la información como se observa en el Anexo 1.

También se envió una comunicación al líder de formación virtual para contar con los datos de las diferentes líneas de producción de materiales didácticos a nivel nacional con sus respectivos líderes y equipos de trabajo para poder aplicar instrumentos de recolección de información. (Ver anexo 2).

Finalmente se contó con la participación de los líderes de Sennova (Sistemas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico), Tecnoparque, Tecnoacademia, Servicios Tecnológicos que desarrollan proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en el Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios de la regional Huila.

Después se procedió a construir el banco de preguntas que se utilizaron para recolectar la información acerca de los procesos y metodologías de proyectos que se utilizan en cada una de las áreas del SENA. Las técnicas aplicadas fueron la observación, encuestas y entrevistas, y a través del método cuantitativo y cualitativo se recolectó la información por medio de instrumentos diseñados para tal fin.

En cuanto a la técnica de observación, se hizo un desplazamiento a cada una de las áreas de conocimiento del Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios del SENA regional Huila como fue el Tecnoparque nodo Neiva, la Tecnoacademia y Servicios tecnológicos,

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

ambientes de formación para hacer un análisis exploratorio y se pudo observar documentación de gestión de proyectos que se aplican en los procesos formativos y utilización del tablero Kanban que utilizan de manera gráfica en algunas áreas para hacer seguimiento y control a los proyectos como se puede observar en el Anexo 3.

La otra técnica aplicada fue la de entrevista, donde se utilizaron 2 instrumentos de recolección de información como fue el cuestionario de entrevista, el primero orientado a identificar las metodologías que se utilizan para desarrollar proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que apoyan la formación aplicados de manera presencial a tres dinamizadores como son del Tecnoparque, Servicios tecnológicos y Sennova como se observa en el Anexo 4. El otro instrumento de entrevista fue aplicado a 8 líderes de las líneas de producción de productos multimedia de manera presencial en el Centro de Comercio y servicios de la Regional Tolima, donde se participó de una reunión con todos el equipo de producción para conocer sobre los procesos y procedimientos que se llevan en el desarrollo de materiales didácticos para la formación virtual, se pudo tener diferentes conceptos y opiniones acerca de las metodologías utilizadas y las necesidades que tienen sobre estas, como se observa en el Anexo 5.

En cuanto al método cuantitativo, se aplicó la técnica de encuesta de manera virtual a través del instrumento de recolección de información como fue el cuestionario. Se realizaron 2 cuestionarios, uno orientado a los instructores y líderes a nivel nacional que realizan proyectos TIC como apoyo a la formación profesional integral donde se incluye desarrollo de software, multimedia, videojuegos, recursos físicos didácticos basados en TIC con 26 preguntas como se muestra en el siguiente link https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSflH62zCewTcSIm-2h3_1MFOkF6v7X96sZtwD3IZoOpKnw_UA/viewform y cuyo formato se evidencia en el Anexo 6 donde participaron 115 personas en el diligenciamiento de la encuesta.

El otro instrumento fue orientado a las líneas de producción que desarrollan materiales didácticos basados en multimedia para la formación virtual con 24 preguntas como se muestra en el siguiente link <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeKl2-CLVbT77ROTBIfQ1ayaO89WzlLg7pFmbJ0ATvAMlsFgw/viewform> y cuyo formato se

observa en el Anexo 7 donde participaron 44 personas en el diligenciamiento de la encuesta para un total de **160** personas que participaron de la encuesta virtual a nivel nacional.

Estos instrumentos de recolección de información fueron validados por 2 expertos en metodologías ágiles (Erik Augusto Puerta y Alexander Ramos) donde se les compartió la información de manera virtual, igualmente se envió la encuesta a varios instructores del Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios de la regional Huila para obtener comentarios y realizarlos respectivos ajustes antes de aplicarlas a nivel nacional, finalmente se compartió a la directora del Proyecto Mayra Alejandra García., para los ajustes respectivos.

7.8 Resultados obtenidos.

Para determinar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos en este proyecto de metodologías ágiles para gestionar proyectos basados en TIC en el SENA, se han analizado los resultados mediante la realización de encuestas y entrevistas a funcionarios del SENA a nivel nacional el cual ha permitido obtener información para medir su grado de satisfacción, su nivel de interés, colaboración y dificultades encontradas en la realización de esta experiencia en relación con los objetivos previstos.

Se rescata con esta investigación, el nivel de interés que tienen los líderes de producción a nivel nacional que desarrollan materiales didácticos para contar con la posibilidad de establecer y unificar una metodología ágil propuesta para el SENA, donde se quiere recuperar las centrales didácticas a nivel nacional y que requerirá de esta metodología.

Los resultados obtenidos de la investigación, se basa en el análisis cualitativo y cuantitativo de datos observándose los siguientes análisis.

7.8.1 Análisis cualitativo de datos

7.8.1.1 Entrevistas líderes desarrollo proyectos TIC y Líneas de Producción

Para obtener información detallada sobre la gestión de proyectos de TI en el SENA, se procedió a realizar entrevistas a los líderes de Tecnoparque, Servicios Tecnológicos, Sennova

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

(Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Investigación) y a los líderes de las línea de producción de materiales didácticos del Centro de Comercio y Servicios del SENA Regional Tolima.

Al obtener la información a través de las entrevistas, el análisis de resultados se llevó a cabo simplificando, resumiendo y seleccionando los datos más relevantes de los entrevistados para luego presentarlos en una tabla comparativa como se muestra en la tabla 12. En la tabla, la comparación de filas y columnas constituye la principal vía para extraer conclusiones (Fielding y Fielding, 1986).

Igualmente se hizo un proceso de codificación mediante el cual se agrupa la información obtenida en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso (Rubín y Rubín, 1995).

Tabla 12. Análisis comparativo de entrevistas a instructores, líderes de área y líneas de producción de materiales didácticos.

TABLA COMPARATIVA				
VARIABLE y/o CODIFICACIÓN	TECNOPARQUE	SERVICIOS TECNOLÓGICOS	SENNOVA	LINEA DE PRODUCCION MATERIALES DIDÁCTICOS
Proyectos de área	Marketing digital, contenidos multimedia, contenidos interactivos, aplicaciones móviles, vitrina de pagos de productos y servicios, plataformas de enseñanza a través de las TIC, proyectos de automatización e industrialización	-No formulan proyectos, pero ofrecen asistencia técnica, asesorías, consultorías y diseño para las empresas en servicios tecnológicos. -Mantienen mucha relación con SENNOVA(sistema de investigación desarrollo tecnológico e innovación	Los proyectos se trabajan a través de líneas de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, fortalecimiento a la base de las empresas, modernización de ambiente y las líneas Tecnoparque y Tecnoacademia y se trabajan diferentes tipos de proyectos	-Cursos basados en multimedia para la formación virtual -Recursos educativos multimedia
Metodologías aplicadas	-Utilización de híbridos dependiendo del alcance del proyecto. -Metodologías de investigación Metodologías de innovación	-No utilizan una metodología específica para gestionar proyectos -Utilizan una guía específica creada para los laboratorios de servicios tecnológicos -Proyectos de investigación realizados son a través de	Metodología del marco lógico	Metodología para la construcción de recursos didácticos basados en el documento “Recursos educativos abiertos del ministerio de educación nacional”

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

		metodología SENNOVA -Se utiliza protocolos y plataformas directamente de servicios tecnológicos a nivel nacional		
Metodología estandarizada	-Autorizada para utilizarla en los Tecnoparques pero no oficializada para todos los proyectos tecnológicos que se realizan en el SENA -Se utiliza dependiendo del tipo de población que emprende un proyecto	-No se tiene una metodología estandarizada y se requiere	-Si se tiene unos lineamientos para trabajar con la metodología del marco lógico para formular proyectos pero no se tiene una metodología para gestionar los proyectos con metodologías ágiles	Cuentan con unos lineamientos para construir material didáctico, pero no cuentan con una metodología estandarizada para gestionar proyectos de manera ágil
Utilización metodologías	Se formula proyecto, se generan recursos y luego se definen ruta a seguir para generar prototipos	No tienen metodologías definidas no tienen claro el registro de información en la plataforma destinada para tal fin	Es operativa, donde se utilizan formatos para luego digitalizarlo en plataforma, luego se hace seguimiento a los indicadores	Utilizan la guía para crear productos multimedia como recurso educativo
Equipos de trabajo	Comité de proyectos, gestor, dueño de la idea, colaboradores y gestores de otras líneas si es amplio el proyecto	4 líderes de laboratorio, o profesionales , 1 profesional de gestión de calidad, 1 profesional de mercadeo, 1 apoyo administrativo y el gestor técnico	Aprendices apoyados por instructores con competencias de investigación y desarrollo tecnológico, líder y gestores de SENNOVA, de Tecnoparque, facilitadores de Tecno academia, instructores investigadores.	Líder de la línea de producción, , 3 diseñadores, 4 desarrollares , 1 asesora pedagógica, 1 guionista cada uno con roles diferentes
Proyectos TIC para apoyo a la formación	Lo realizan semilleros de investigación desde Tecnoparque	Se realizan proyecto para el sector externo y para favorecer los programas de formación a través de los semilleros desde SENNOVA	Lo realizan semilleros de investigación desde Servicios Tecnológicos	Se hacen cursos para formación complementaria virtual titulada
Control de alcance, tiempo y costo	No todos los emprendedores tienen competencias de formulación de proyectos ni su gestión por eso se dificulta su control en cuanto a tiempo.	Entrega de documentación y registro de actividades en plataforma	Se hacen seguimiento a los indicadores de los proyecto, pero algunos no se cumplen por temas de presupuesto.	No se controlan costos por ser presupuesto Nacional -Falta controlar el tiempo porque aunque se manejan cronogramas salen imprevistos
Dificultades en gestión de proyectos TIC	Muchos proyectos no se terminan por falta de presupuesto, o por tiempo de emprendedor, pues se alarga el proyecto por temas técnicos	No se tiene claro el registro de la información, pues se pide llenar una serie de registros que no se sabe que información colocar en la plataforma admitiendo que se	-Tiempo limitado para instructores -Aprobación de tiempos -Aprobación presupuestal -Dependencia de terceros para la ejecución del proyecto	Se debe estandarizar una metodología para que todos las líneas de producción sigan los mismos lineamientos -Se debería utilizar herramientas como

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

		coloca información errónea	-Carencia de conocimientos en investigación de aprendices e instructores -Guía de creación de proyectos educativos desactualizada	Trello para planear los proyecto de TI -No se lleva control de actividades -Falta un manual detallado de cómo gestionar los proyectos
Realización de materiales didácticos para la formación	No están haciendo a ningún programa de formación, material didáctico, pero se apoyan a través de los semilleros con artículos y publicaciones	Si se han hecho proyectos desde servicios Tecnológicos a través de SENNOVA (manos electrónicas, cubos en 3D, guías de ensayos, tratamientos térmicos etc...)	Se realizan algunos proyectos multimedia enfocados a personas con discapacidad, metodologías Steam para robots, proyectos de bilingüismo,	Contantemente están creando y actualizado materia didáctico basado en multimedia para la formación virtual
Herramientas y técnicas de gestión de proyectos	Herramienta Canvas, donde se visualiza, que se plantea, que es lo que se va hacer, lo que se está haciendo	Guías, plantillas y utilización de plataforma de SENNOVA para registrar proyectos de investigación	Intranet del SENA, plataforma SENNOVA, plataforma gestión del conocimiento, ftp del SENA	Google drive, Excel, formatos de diseño, actas

Fuente: Elaboración Propia

Por tal motivo, se expone a continuación un análisis cualitativo de los datos obtenidos por cada uno de los participantes que se definen a continuación:

- Los proyectos que se realizan en cada una de las áreas, favorecen al sector Productivo y en un porcentaje reducido apoyan los programas de formación, solamente las líneas tecnológicas se dedican en un 100% a la elaboración de materiales didácticos.
- En cuanto a las metodologías aplicadas en la gestión de proyectos, se guían por lineamientos definidos en cada área y utilizan híbridos para optimizar el trabajo, pero no tienen una política definida por el SENA para que los proyectos tecnológicos se gestionen con una metodología única y de manera ágil.
- En el SENA, no se tiene una metodología ágil estandarizada y oficializada en la página compromiso para gestionar proyectos de TI, con procesos, procedimientos y documentación estándar para que sea utilizada por los que gestionan proyectos de TI

- En cuanto a la utilización de las metodologías, no se lleva un control definido pues cada área lo maneja dependiendo de sus necesidades, se duplica la información y no se tiene claro los procesos para registro de información.
- Aunque cada área tiene determinados sus equipos de trabajo, faltan roles por definir para optimizar y agilizar procesos que se requieren en el desarrollo del proyecto
- Los proyectos TIC que se realizan en cada área y que apoyan la formación, realmente son ejecutados por los semilleros de investigación, excepto las áreas de producción que realizan materiales didácticos para la formación virtual.
- El control de tiempo, alcance y costo de los proyectos es muy reducido porque muchas veces no se terminan en una vigencia establecida por carencia de competencias técnicas, por falta de presupuesto o porque salen imprevistos.
- Se han presentado varias dificultades en gestión de proyectos TIC, por falta de presupuesto, claridad en el registro de la información, tiempo limitado para desarrollo de proyectos, y falta de software para optimizar procesos.
- A pesar de que se está realizando material didáctico desde los Semilleros de investigación y desde las líneas de producción con material para la formación virtual es muy reducida la producción de material para la formación presencial.
- Las herramientas y técnicas de gestión de proyectos no son lo suficientemente amplias como para llevar un control más detallado de los proyectos.

7.8.2 Análisis cuantitativo de datos

Se expone a continuación un análisis cuantitativo de los datos obtenidos del cuestionario que ha sido diligenciado por líderes e instructores TIC a nivel nacional que se dedican trabajar en proyecto multimedia, videojuegos con desarrollo de software y las líneas de producción de cursos virtuales basados en multimedia, donde se recoge valoraciones importantes para la propuesta realizada sobre metodologías ágiles y que se exponen a continuación.

Con respecto al cuestionario aplicado a los *líderes e instructores TIC a nivel nacional*, se pudo analizar que participó un número considerable de regionales (22) y Centros de formación (47), donde los líderes e instructores TIC en su mayoría, están involucrados en

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

las áreas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, desarrollando proyectos de formación con metodologías tradicionales que son impuestas por la entidad, y aunque la mayoría utilizan estas metodologías, ya existen instructores que tienen conocimientos básicos de SCRUM y están incursionando en estas nuevas tendencias así no se encuentren oficializadas en el SENA.

Generalmente las técnicas que se aplican en gestión de proyectos, en su mayoría son la observación y suelen hacer reuniones de equipo ejecutor para realizar la respectiva planificación de los proyectos TIC que realizan para la formación, utilizando herramientas como Excel o Microsoft Project. Los instructores y líderes TIC no están satisfechos con la metodología actual y están totalmente de acuerdo en que se implemente una metodología ágil como Scrum para agilizar los proyectos TIC que se realizan en el SENA.

Por otra parte, el equipo ejecutor que oscila entre 1 a 5 personas, se reúnen cada mes con el usuario para conocer sus requerimientos y aunque en la mayoría del tiempo los proyectos se terminan a satisfacción, los riesgos son moderados. Las entregas del proyecto se hacen parciales o totales en un periodo de 6 meses para satisfacer las necesidades del SENA o sector externo.

En relación con los cuestionarios aplicados a los *líderes y equipos de trabajo de las líneas de producción* de materiales didácticos, se obtuvieron datos importantes que merecen ser analizados para tenerlos en cuenta en la propuesta y se define a continuación.

Se obtuvo una buena participación de 4 regionales y 4 Centros de formación que se dedican a realizar materiales didácticos para la formación virtual, donde la mayoría son diseñadores y programadores que tardan de 1 a 2 meses para entregar los proyectos en su totalidad. Generalmente el equipo de trabajo está constituido por 6 personas que se reúnen cada 8 horas para hacer retroalimentación. Los riesgos del proyecto son moderados y aunque no hacen gráficos para analizar y evaluar el proyecto, utilizan metodologías que han sido desarrolladas internamente para generar impacto, con proyectos TIC, que de cierta forma están en una etapa de alta madurez, sin embargo se sienten poco satisfechos con la metodología que manejan ya que ha sido desarrollada internamente. Aunque tienen conocimientos básicos de Scrum no los aplican en los proyectos por no estar oficializados en

el SENA, considerando que esta metodología tiene una gran ventaja aplicarla por su flexibilidad adaptabilidad y simplicidad.

Las líneas de producción están totalmente de acuerdo que se aplique la metodología Scrum para estandarizar procesos y que todos los Centros que se dedican a realizar materiales didácticos lo apliquen en el SENA.

En el Anexo 8, se muestran los datos estadísticos definidos en la investigación cuantitativa de datos tanto para los cuestionarios aplicados a los líderes e instructores de áreas de TIC, como los líderes de las líneas de producción de materiales didácticos del SENA.

7.9 Conclusión de Resultados

Una vez elaborada la investigación, procesados los datos y realizando el respectivo análisis, se obtuvieron unos resultados que permiten presentar las siguientes conclusiones:

Se lograron unos resultados positivos en cuanto al total de la muestra, ya que de 192 personas programadas, participaron de la encuesta y la entrevista 170, con una diferencia de 22 participantes que no respondieron la encuesta, esta cifra es bastante significativa por tratarse de una investigación a nivel nacional.

Más del 50% de las regionales participaron de la investigación y aunque la participación de los centros de formación fue baja, se vio colaboración de cada uno de los funcionarios de la entidad. Las personas que mayor participación tuvieron fueron los instructores de la red de teleinformática quienes son los que tienen mayor influencia en la realización de recursos educativos basados en medios digitales para el SENA y que en su mayoría pertenecen al grupo de investigación y desarrollo tecnológico.

Las metodologías en gestión de proyectos más utilizadas en el SENA son las metodologías tradicionales y aunque se observa que la mitad de personas conocen de las metodologías ágiles no la utilizan. Dentro de las técnicas más utilizada en la gestión de proyectos es la observación trabajando en instrumentos como Excel para administrar los proyectos.

Se observa también en la investigación que más del 50% no se sienten satisfechos con la metodología de gestión de proyectos que utilizan, pues la mayoría consideran que las metodologías ágiles ofrecen ventajas que van orientadas a la satisfacción del cliente y aunque

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

la mayoría de personas tienen un conocimiento básico, les gustaría que se aplicará en el SENA.

En cuanto a lo relacionado con la gestión de proyectos TIC para apoyar los procesos formativos en el SENA, los proyectos se completan la mayor parte del tiempo, pero para su entrega tardan más del tiempo deseado, ahora las entregas son parciales y totales en su gran mayoría. Las personas que se reúnen para realizar proyectos generalmente están dadas de 1 a 5 personas y la mayoría se reúne cada mes para realizar retroalimentación realizando gráficos para un mejor entendimiento del proyecto, el trabajo en equipo es moderado, pues la mayoría se colabora entre si involucrando en un porcentaje promedio al usuario.

Con respecto al cuestionario aplicado a las líneas de producción, se observó que la mayoría de personas de las líneas de producción participaron de la encuesta, a diferencia de 5 personas que no participaron. La mayoría personas que pertenecen a las líneas de producción son desarrolladores programadores y utilizan metodologías que desarrollan internamente, no utilizan metodologías ágiles porque en su mayoría no lo conocen, y aunque la mitad de personas se sienten satisfechos con la metodología que utilizan para realizar proyectos educativos, la otra mitad no se sienten satisfechos o poco satisfechos.

La mayoría de personas de la línea de producción consideran que utilizar metodologías ágiles incrementa la productividad y que a pesar que tienen un conocimiento básico en SCRUM, el 100% de las personas les gustaría que se adoptara en el SENA.

En cuanto a la gestión de los proyectos didácticos que se realizan en el SENA a través de la líneas de producción, el nivel de madurez para la mayoría de personas es estándar, terminando a satisfacción tardando entre 1 a 2 meses con entregas parciales y totales.

El equipo de trabajo para realizar un recurso didáctico es de 6 personas donde se reúnen cada 8 días para hacer retroalimentación utilizado gráficos para mayor comprensión. En cada proyecto de recursos educativos involucran al usuario y los proyectos están listos para entregarlos en menos de 1 mes con un riesgo moderado.

Con respecto a las entrevistas realizadas a los líderes de TIC, se pudo identificar que los proyectos son gestionados a través de metodologías internas donde se llenan formatos y se registran proyectos en plataformas que están oficializada para ciertas áreas, pero no se

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

evidencia que utilicen metodologías innovadoras y de última tendencia para los proyectos. Para los entrevistados es de suma importancia contar con una metodología ágil de manera estandarizada donde se les brinde capacitación para la utilización.

8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Existen varias metodologías para gestionar proyectos educativos basados en las Tecnologías de la Información en el SENA tanto para la formación por proyectos como para el desarrollo de recursos educativos y proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para favorecer al sector productivo, donde se está incursionando en metodologías ágiles, sin embargo todavía se utilizan metodologías que se centran en el control de los procesos, estableciendo las actividades, herramientas y técnicas de manera rigurosa, que se caracterizan por la cantidad de documentación que se generan en cada una de las actividades desarrolladas.

Este esquema no es el más adecuado para muchos de los proyectos actuales donde el entorno del sistema es muy cambiante, que exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo, pero manteniendo la calidad en los productos. Es por esto que esta propuesta metodológica busca minimizar esos aspectos, agilizar y estandarizar la gestión de los proyectos TIC que se desarrollan en la entidad para apoyar los procesos de formación. Hay que tener en cuenta que por lo general las metodologías ágiles son iterativas e incrementales, son flexibles a los cambios de último momento, lo cual las hacen adaptativas, presentando alta comunicación entre el cliente y el desarrollador (Beck, 2000).

8.1 Diagnóstico de metodologías, técnicas y herramientas ágiles utilizadas

Dentro de la Investigación realizada se detectaron metodologías, técnicas y herramientas ágiles que se utilizan en el SENA y que se pueden tomar como referencia para aplicarlas dentro de la propuesta.

8.1.1 Identificación de metodologías ágiles utilizadas

Dentro de las metodologías ágiles que se detectaron en la investigación y que se utilizan sin ninguna estandarización en el SENA, se encuentran la metodología Scrum, XP (Extreme programming), RUP, Kanban, donde se pueden precisar las principales características descritas en el ítem 6.2.2.5

Debido a que el SENA, requiere constantemente recursos educativos basados en TIC porque los considera herramienta fundamental para el desarrollo y enriquecimiento del

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha optado por estandarizar para el SENA, el marco de trabajo SCRUM por las siguientes razones:

1. Es el marco de trabajo más utilizado en los proyectos TI que requieren mostrar resultados en corto tiempo.
2. Se adapta fácilmente a cualquier tipo de proyecto basado en TI. (Desarrollo de software, aplicaciones multimedia, desarrollo de videojuegos) para el aprendizaje.
3. Se trabaja constantemente en equipo, se comparten experiencias y se ayudan mutuamente.
4. Los entregables son en corto tiempo asegurando la mejor calidad, dando valor agregado al producto.
5. Hay una retroalimentación continua del trabajo realizado a través de las reuniones diarias.
6. Es una metodología que se centra más en las necesidades de las personas que en los procesos generando satisfacción al cliente.
7. Se está trabajando constantemente con el cliente y eso se convierte en una ventaja ya que las correcciones del producto se vuelven mínimas a la entrega del producto final.
8. Las personas se sienten motivadas.
9. Se evita la burocracia y la documentación engorrosa, de manera que los resultados lleguen muy rápidamente.
10. Costos mínimos en su implementación.
11. El marco de trabajo reúne muchas características de otras metodologías ágiles y se vuelven claves para el desarrollo del proyecto.
12. La mayoría de funcionarios del SENA han sido capacitados en Scrum, y esto facilitará el uso de la metodología para el desarrollo de proyectos de TI.
13. Se cuenta con licencias de software para el manejo de herramientas ágiles para el desarrollo de proyectos de TI.
14. Se oficializaría el uso de las metodologías ágiles, para las personas que la están utilizando y no habría políticas de restricción.

15. El SENA se vuelve más competitivo porque se utilizan marcos de trabajo que las grandes empresas utilizan incursionando en las Tecnologías Emergentes.

8.1.2 Técnicas y herramientas de metodologías ágiles utilizadas.

Dentro de las técnicas en gestión de proyectos que se utilizan en el SENA, que se evidenciaron en la investigación y que también se tendrán en cuenta en el desarrollo de la propuesta se encuentran definidas en la tabla 13.

Tabla 13. Técnicas y herramientas de gestión de proyectos utilizadas

TECNICA	HERRAMIENTAS
Reuniones diarias: Cuando el equipo de proyecto se reúne cada día para discutir el estado del proyecto	Microsoft Excel: Aplicación de hoja de cálculo que forma parte de la suite de Microsoft office que permite realizar cálculos matemáticos y financieros proporcionando formulas y gráficos
Iteraciones cortas: Cuando se repite un proceso de trabajo similar para proporcionar un resultado completo del producto final	Microsoft Project: software para gestionar proyectos, donde se crean actividades, asignación de recursos a tareas y se controlan tiempos
Planificación de las iteraciones: El Sprint Planning: Es el primer evento que se realiza, en dónde se planifican las tareas a realizar de las actividades que estén en curso. En esta reunión participan todos los integrantes del proyecto	Microsoft TFS Team Foundation Server es un producto de Microsoft que proporciona administración de código fuente, informes, administración de requisitos, administración de proyectos, compilaciones automatizadas, administración de laboratorio, pruebas y administración de versiones
Reunión de retrospectivas: Reunión que se realiza al finalizar un proyecto para analizar la forma de trabajo sobre el proyecto, analizar su mejora continua y mirar lecciones aprendidas	Trello: Herramienta de gestión de proyectos ágiles que permita la organización de tareas, permitiendo el trabajo en equipo a través de Kanban , proporcionando un sistema colaborativo
Entrevistas: Es una técnica de recolección de información para recolectar datos cualitativos entre la reunión de 2 o más personas	Google drive: Es un espacio en línea que permite guardar archivos, para tenerlos al alcance de las manos donde se pueden compartir archivos y carpetas.
Observación: Técnica de recolección de información donde se realiza un análisis exploratorio de lo que se quiere investigar, puede ser observación participante o no participante	Ganttproject: Es una herramienta gratuita para planificar y gestionar proyectos utilizando los diagramas de Gantt

TECNICA	HERRAMIENTAS
Encuestas: Técnica de recolección de información que permite recolectar datos cuantitativos de un número de personas	TeamWok Projects: Herramienta de gestión de proyectos que permite la realización de tareas, seguimiento del tiempo, la carga de archivos y mensajes convierten en la herramienta perfecta para agilizar trabajos cotidianos.

Fuente: Elaboración propia

8.2 Diseño de la guía metodología ágil basado en SCRUM

El diseño de la guía metodológica ágil, nace a partir del análisis de los resultados de la investigación, que permitió identificar las buenas prácticas en gerencia de proyectos utilizadas, así como la identificación de las falencias y necesidades en la gestión de los proyectos de Tecnologías de la Información. A partir de los hallazgos y del análisis de datos encontrados, se define el ciclo de vida de los proyectos educativos basados en multimedia, videojuegos con desarrollo de software.

El ciclo de vida estará definido por fases de proyecto, donde cada fase tendrá sus respectivos procesos y se identificarán las entradas, herramientas y salidas más importantes para el desarrollo de la guía. Se desarrollarán los procesos obligatorios marcados con * y que son necesarias para la guía metodología. Adicionalmente se contarán con formatos, instrumentos y técnicas que estarán incluidas dentro de los procesos y harán parte de la metodología, para que puedan ser utilizados de acuerdo a las necesidades.

8.2.1 Iniciar

En esta fase es donde se da inicio al proyecto, se definen los roles del grupo y se plantea con el cliente las iteraciones del proyecto. Las entradas, herramientas y salidas que se tendrán en cuenta para esta fase de inicio se definen en la figura 8.

Figura 8. Información general de Initiate (Esenciales)



Fuente: Conocimiento de Scrum-guia Sbok (2016)

8.2.1.1 Crear la visión del proyecto

En este proceso, se analiza un documento bien estructurado o simplemente una declaración verbal denominado caso de negocio del proyecto, (ver anexo 9, formato lienzo caso de negocio) que incluye, los datos importantes del proyecto como antecedentes del proyecto, objetivos, resultados deseados, riesgos, estimaciones de tiempo, costos etc. Se realiza la reunión de la visión del proyecto con el Stakeholder(s), Propietario del producto (En grandes proyectos, podría ser necesario tener un Jefe Propietario del producto), Scrum Master, y Jefe Propietario del producto para hacer la presentación del proyecto a los socios o patrocinadores y son ellos los que confirman si proporcionan los recursos financieros del proyecto. Esta reunión ayuda a identificar el contexto empresarial y expectativas de los stakeholder con el fin de desarrollar la declaración de la visión del proyecto. (Ver anexo 10 formato de declaración de la visión del producto)

En este proceso también se identifica el propietario del producto (Product Owner) quien ofrece valor al negocio y es seleccionado por la organización o por cada uno de los miembros del equipo con puntuaciones respectivas de acuerdo a sus características (Ver anexo 11,

formato definición roles del proyecto), esta persona tiene responsabilidades que están definidas el ítem 6.2.2.6.1 de la tabla 4.

8.2.1.2 Identificar el Scrum Master y al Socio (Stakeholders)

En este proceso, es donde se seleccionan el Scrum Master y los stakeholders que deben tener los siguientes criterios específicos.

- Habilidades para la resolución de problemas
- Disponibilidad
- Compromiso
- Estilo de liderazgo del servicio

Es importante recordar que los Stakeholder comprenden todos los clientes, usuarios, patrocinadores quienes proporcionan los requisitos al Product Owner y constantemente están interactuando con el propietario del producto (Product Owner), el Scrum Master, y el equipo Scrum para facilitar la creación de los productos.

El Scrum Master es seleccionado por la organización o por cada uno de los miembros del equipo con puntuaciones respectivas de acuerdo a sus características (Ver anexo 11, formato definición roles del proyecto). El scrum Master tiene responsabilidades que están definidas el ítem 6.2.2.6.1 de la tabla 5.

8.2.1.3 Formación del equipo Scrum

En este proceso es donde se conforma los miembros del equipo Scrum. El equipo Scrum está conformado por especialistas con conocimientos en diferentes campos y son expertos en las tareas asignadas. También tienen habilidades interpersonales que son las que garantizan el éxito de los equipos auto gestionado, son personas motivadas, se enfocan en el cliente y tienen alto sentido de pertinencia y responsabilidad. Los equipos generan un ambiente de autorreflexión y toma decisiones para traer mayores beneficios al equipo. Dentro de este proceso el equipo Scrum tiene responsabilidades que se definen en el ítem 6.2.2.6.1 en la tabla 6 y en el Anexo 11, formato definición roles del proyecto.

8.2.1.4 Desarrollo de Épicas (s)

En este proceso es donde se desarrollan las Epicas, que son funcionabilidades sin refinar (depurar) de alto nivel y complejidad, convertidos en historias de usuario ampliamente definidas y que se encuentran en el *Prioritized Product Backlog*. Una vez aparecen en la *Prioritized Product Backlog*, se convierten en historias más pequeñas simples de implementar y que deben completarse en un Sprint.

El product owner, Scrum Master, y el Equipo Scrum considerados como el *Scrum Core Team*, son los encargados de desarrollar las épicas. Las épicas se basan en los requerimientos del negocio y a través de reuniones con los grupos de usuarios (User Group Meetings, clientes y socios) se suministra información de primera mano para desarrollar las épicas. (Ver anexo 12. Formato acta reunión con stakeholders para definición de épicas).

Para esto, se realizan User Story Workshops (talleres de historias de usuario) para el proceso de desarrollo de épicas, donde todo el equipo interviene y en oportunidades incluyen a los stakeholders para que conozcan sobre los procesos que incluirá el producto a entregar, explicarle como funcionara y si está de acuerdo o no con lo que se realizará. Estos talleres ayudan al Product Owner en asegurar que las épicas se conviertan en historias más pequeñas y describan la funcionabilidad desde el punto de vista de los usuarios. (Ver anexo 13. formato desarrollo de épicas e historias de usuario sin refinar).

8.2.1.5 Creación de la lista priorizada de pendientes del producto

El *Product Backlog* o wishlist (lista de deseos), es todo lo que potencialmente se desarrollaría para realizar el producto que requiere ser priorizado y es generalmente el propietario del producto (Product owner) quien desarrolla una *Prioritized Product Backlog*, que contiene una lista priorizada de los requerimientos del negocio y de los proyectos escritos en forma de Epic(s), que son de altos niveles de User Stories. Es importante que las historias de usuario que tengan mayor riesgo se les den prioridad.

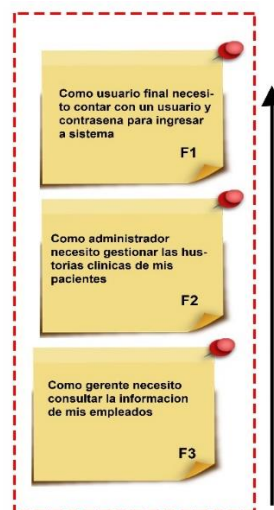
La lista priorizada de productos (*Prioritized Product Backlog*) está constituida por los PBI (Product Backlog ítems). En el ítem 6.2.2.6.1 y tabla 7 se definen las principales características de los product Backlog.

La técnica que se aplicará para dar prioridad a las épicas e historias de usuario más pequeñas, será la de comparación por pares (Paired Comparison), donde se prepara una lista de todas las historias de usuario en la lista priorizada de pendientes del producto (Prioritized Product Backlog).

Después cada historia se toma de manera individual y se compara con las otras historias de la lista. Una vez se comparan se toma la decisión de cuál es la más importante y es ahí donde se genera la lista priorizada del producto. (Ver anexo 14. formato backlog priorizado del producto).

En este proceso se define el Done Criteria (definición de hecho), que es un conjunto de reglas que se aplican a todas las historias de usuario y hace que el equipo scrum se adhiera a las normas de calidad obligatorias. Estas reglas son aprobadas por el propietario del producto (Product Owner). En la figura 9 se muestra el Prioritized Product Backlog.

Figura 9. Prioritized Product Backlog



Fuente: Elaboración propia

8.2.1.6 Realizar plan de lanzamiento

En este proceso se realiza una reunión de plan de lanzamiento (*Release Planning Sessions*) donde se definen cuantos elementos de funcionalidad serán entregados al cliente para que

el equipo scrum tenga una visión general de los calendarios de entrega a los stakeholders. Este plan de lanzamiento puede ser impulsado por funcionalidades (sprint) o por fechas.

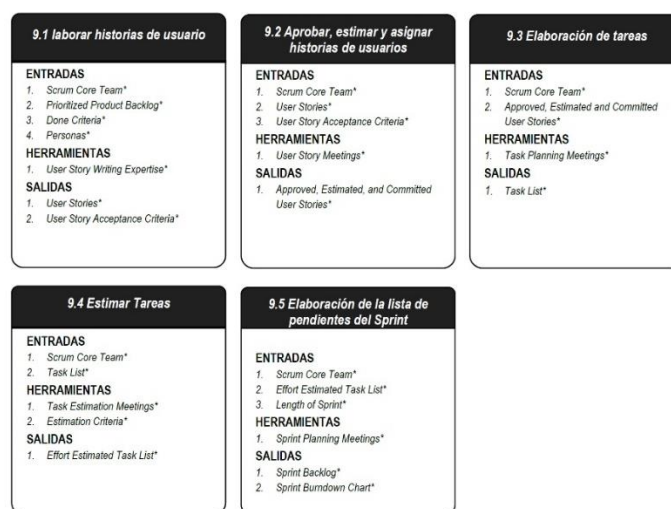
Como Scrum promueve la planificación basada en información y practica de decisiones no hay necesidad de hacer una planeación tan detallada de todo el proyecto, pues lo que se busca es que ese plan se actualice continuamente a medida que la información sea relevante. En el anexo 15. Formato Plan de lanzamiento.

8.2.2 Planear y estimar

En esta fase es donde se crean, aprueban y se estiman esfuerzos de las historias de usuarios (PBI) las historias de usuario, se aterrizan las historias de usuario a los sprint y se alinea a todo lo que genera valor a la organización, se hacen las estimaciones de tiempo y esfuerzo para cumplirlas, las cuales se traducen en listas de tareas cuyos tiempos de desarrollo se definan en reuniones de equipo así como la definición del sprint Backlog que contiene todas las tareas que deben completarse en el Sprint.

Las entradas, herramientas y salidas que se tendrán en cuenta para esta fase de planeación que se definen en la figura 10.

Figura 10. Información general de fase Plan and Estimate.



Fuente: Conocimiento de Scrum-guia Sbok (2016)

8.2.2.1 Elaborar historias de usuario

Aunque las historias de usuario ya se han definido con anterioridad, este proceso se encarga de definir una estructura específica y predefinida de las historias de usuario con el objetivo de cumplir con los requisitos y funcionalidad deseada por el usuario final.

En este proceso se refinan las historias de usuario con declaraciones breves, simples y fáciles de entender donde se aprueban y calculan de tal manera que el equipo scrum se pueda comprometer en ejecutarlas.

El propietario del producto (Product Owner) es quien desarrolla las historias de usuario basado en la interacción con los socios, conocimiento del negocio, experiencia y aportes del equipo Scrum donde puede incluir expertos en su realización.

Para que estas historias de usuario (épicas) sean eficaces se recomienda que se tengan en cuenta las normas, reglamentos y mejores prácticas donde el equipo de trabajo se pueda comprometer para su realización.

En este proceso, cada historia de usuario debe tener unos criterios de aceptación (*User Story Acceptance Criteria*) que proporciona objetividad y claridad al equipo Scrum del trabajo a realizar que ayudan a la alineación de las expectativas y a definir si se ha completado satisfactoriamente. El Product Owner es quien comunica los criterios de aceptación al equipo y el Scrum master debe asegurar que no se cambien esos criterios de aceptación. En el anexo 16 se muestra el formato historia de usuario refinada y criterios de aceptación

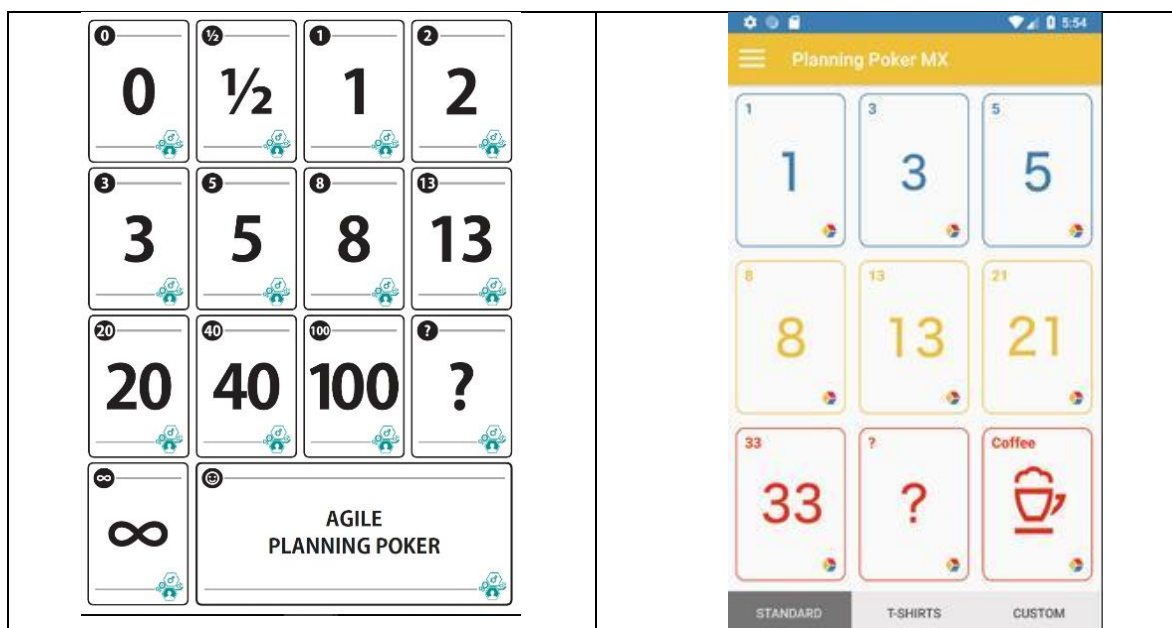
Para redactar las historias de usuario que se encuentran en el Prioritized Product Backlog, se debe tener en cuenta las siguientes características:

- Especificar el **QUE**, más que el **COMO** de una funcionalidad centrada en el usuario
- El **TÍTULO** (3 a 10 palabras) que debe ser lo suficientemente corta para que quepa en un pos-it
- La **DESCRIPCION** debe ser de la siguiente manera: “Como [Rol Usuario] quiero [Objetivo] para poder [Razón] ”
- El **CRITERIO DE ACEPTACIÓN**: Contendrá una serie de requerimientos que se

8.2.2.2 Aprobar, estimar y asignar historias de usuario

Para estimar las historias de usuario que se tendrá en cuenta la herramienta de Planning Poker, que son tarjetas que contienen estimaciones en formas de numero 0,0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 20 enfocadas en la serie de Fibonacci 20, que contiene también el signo? que significa estimación incierta, y el símbolo Infinito que indica la tarea no se puede completar. La técnica de Planning Póker se puede utilizar de manera manual o digital como lo muestra la figura 11.

Figura 11 Técnica de Planning Póker.



Fuente: Escuela nacional de instructores-SENA ENI (2018)

Esta técnica permite dar para darle prioridad en su realización donde el Product Owner asigna cartas a cada miembro del equipo y si todos lanzan la misma carta, el mayor puntaje son los que le dan prioridad, si no hay un consenso entonces los integrantes discuten las razones de la selección de distintas cartas, luego vuelven a votar.

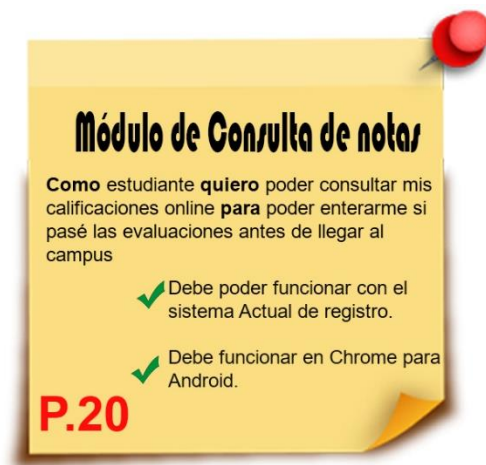
Una vez se ha hecho el consenso de estimación de esfuerzos con la técnica de Planning Póker, el Propietario del producto (Product Owner) los aprueba para que estas historias de

usuario (User Stories) sean utilizados para el Sprint. El Product Onwner debe asegurarse que estas historias de usuario entregan valor y satisfacen las necesidades a los requerimientos de los stakeholders.

Una vez la estimación de esfuerzo de las historias de usuario son aprobadas, estimadas y confirmadas, se compromete un conjunto de ellas para ser trabajadas como **Sprint**. Un Sprint es un conjunto de historias de usuario estimadas y aprobadas y hacen parte del Sprint Backlog.

En la figura 12 se muestra la historia de usuario comprometidas con estimación de esfuerzo y en el anexo 17 se muestra el formato de estimación de esfuerzos historias de usuario con la técnica planning póker.

Figura 12. Historia de usuario con estimación de esfuerzo



Fuente: Elaboración propia

Una vez se han determinado los esfuerzos, ya se pueden determinar las fechas exactas para cada sprint. En el Anexo 18 se muestra se muestra el calendario de priorización y duración del sprint.

8.2.2.3 Elaboración y estimación de tareas.

En este proceso, una vez se cuentan con el sprint, el equipo se reúne para planificar las tareas del Sprint (Task Planning Meetings) donde está presente el propietario del producto (Product owner) para cualquier aclaración con respecto a las historias de usuario, donde la estimación de tiempo de reunión es de 2 horas por semana durante el Sprint. En esta reunión se proporcionan los subconjuntos de historias de usuario convirtiéndolas en historias más pequeñas. En el Anexo 19 se muestra el formato para definir la elaboración de tareas para los sprint. Luego el equipo de trabajo se reúne (*Task Estimation Meetings*) para estimar el esfuerzo necesario de las personas, la duración y recursos para realizar las tareas para llevar a cabo los trabajos de un sprint determinado. El equipo de trabajo utiliza la lista de tareas para estimar la *duración y esfuerzo* de las historias de usuario más pequeñas que se completaran en el sprint. La reunión de estimación de esfuerzos (*Task Estimation Meetings*) también se le conoce como reunión de planificación del sprint (*Sprint Planning Meetings*).

Para la estimación de tareas se debe tener en cuenta los niveles de dependencia incluyendo las relacionadas con la disponibilidad de la persona así como las dependencias técnicas que son obligatorias si unas de las tareas dependen de otras, como por ejemplo si hay una tarea que depende de la otra, por lo tanto estaría dentro de los tipos de dependencias que están constituidas por obligatoria y discrecionales, internas y externas o alguna combinación por dependencias. En la figura 13 se muestra como se debe definir una tarea para el Sprint.

Figura 13. Definición de tarea para el Sprint



Fuente: Elaboración propia

El método de estimación de esfuerzo para la lista de tareas a realizar (*Effort Estimated Task List*) que están asociadas con el subconjunto de historias de usuario (User Stories) y que componen un Sprint se les aplicara los criterios de estimación de las tareas (Estimation criteria) que se trabaja a través de puntos de *story points* e *ideal time*. (Puntos de historia y tiempo) que se utilizan para representar el esfuerzo relativo o comparativo para completar las tareas del Sprint y es acordado por el equipo Scrum. El *Effort Estimated Task List*, es utilizado por el equipo Scrum para crear el Sprint Backlog y el sprint Burndown Chart. En el Anexo 20, y anexo 21 se muestra la plantilla de estimación de esfuerzo y priorización de tareas para cada sprint (*Effort Estimated Task List*).

8.2.2.4 Elaboración de la lista pendiente de Sprint

En este proceso es donde ya se seleccionan las tareas a realizar para en el Sprint y se crea el Sprint Backlog y sprint Burndown Chart con las historias de usuario y esfuerzo de tareas estimadas durante la reunión del sprint planning meetings, Por lo tanto la lista de tareas a realizar por el equipo Scrum se llama Sprint Backlog. El sprint Backlog va a estar representado por un *Scrumboard* o tablero de tarea, que es una representación gráfica de las historias de usuario convertidas en sprint para ser gestionados, en donde la primera columna se encuentra las historias de usuario que conforman el sprint, en la segunda columna lo que se va hacer To Do (Tareas no iniciadas), otra columna llamada in progress (tareas en progreso) y la cuarta columna llamada hecho (terminadas). Cuando el Sprint está finalizando no se deben añadir nuevas historias de usuario, pero si se pueden añadir tareas, sin embargo estas historias de usuario sin son necesarias se dejan para un futuro sprint. En la figura 14 se muestra el esquema de un *Scrumboard*, con su *Sprint Backlog*, y tareas por iniciar.

En este proceso también se tiene en cuenta el *Sprint Burndown Chart* que es un gráfico que donde se visualiza el trabajo que se realizara en el Sprint, que muestra cuanto sprint (tiempo) se necesita para cubrir todos los PBIs del Product Backlog, se actualiza en cada reunión de revisión del sprint (*Sprint Review Meeting*).

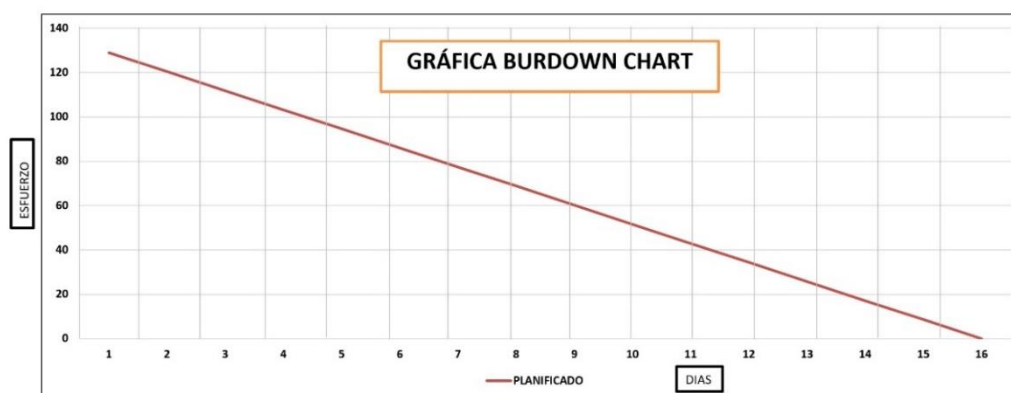
Figura 14. ScrumBoard con sprint backlog



Fuente: Elaboración propia

En el anexo 22 plantilla Sprint Burndown-Chart inicializada-para cada sprint y figura 14 se muestra el grafico de Sprint Burndown Chart iniciado que asume que todas las tareas se complementaran en un sprint en el día 0 (que indica que no ha iniciado el proceso de ejecución del Sprint).

Figura 15 Grafico de Sprint Burndown Chart.



Fuente: Elaboración propia

8.2.3 Implementar

En esta fase es donde se ejecutan las tareas y actividades del sprint, o funcionalidades a entregar, en esa fase se hacen varias entregas, se hacen las reuniones diarias (*Daily Standup Meetings*) que son cortas y eficientes en tiempo, igualmente se revisa y actualiza la lista de pendientes del producto. Para ello se utiliza mucho el Scrumboard para hacer el seguimiento del trabajo a realizar, se resuelven problemas que enfrenta el equipo scrum y se actualiza en un impediment log.

Las entradas, herramientas y salidas que se tendrán en cuenta para esta fase de implementación se definen en la figura 16.

Figura 16. Información general de fase Plan and Estimate.



Fuente: Conocimiento de Scrum-guia Sbok (2016)

8.2.3.1 Crear entregables

En este proceso es donde se reúne el equipo Scrum para desarrollar los entregables, generalmente tiene en cuenta la lista de pendientes del sprint con las tareas estimadas, y utilizan el Scrumboard, con el progreso del equipo y se hace seguimiento de lo que se hace en cada sprint. En el *Scrumboard* se puede ir actualizando el sprint a medida que se va viendo más trabajo y cuando finaliza el sprint, se crea otro Scrumboard para el nuevo sprint. Se puede llevar en papel, en pizarra, en archivo de Excel o de manera electrónica a través de software especializado.

Se pueden presentar obstáculos en la productividad del equipo Scrum llamado *Impediment Log** (Registro de impedimento) que deben ser resueltos o eliminados, y pueden

ser problemas internos o externos. Estos impedimentos pueden ser registrados y ser discutidos por el equipo en las reuniones diarias ((*Daily Standup Meetings*)). En el Anexo 23 se muestra la plantilla impediment-log.

En este proceso es donde se visualiza la experiencia del equipo y se entienden las historia de usuario y tareas del sprint para crear entregas finales y buscar los mejores medios para convertir los elementos el Prioritized Product backlog en productos terminados.

Al final de cada sprint se hace la entrega del sprint con todas las características y funcionalidades definidas y deben ser entregadas con éxito y se actualiza el Impediment log (*Updated Impediment Log*). En la figura 17 se observa el Scrumboard con actividades en ejecución del sprint.

Figura 17. ScrumBoard actualizado



Fuente: Elaboración propia

8.2.3.2 Llevar a cabo el Standup diario

El equipo Scrum está pendiente de la reunión diaria (*Daily Standup Meeting*), se le dice *standup* porque el equipo está de pie durante la reunión donde se discute los logros y experiencias del día anterior, generalmente esta reunión es corta y dura 15 minutos y se le llama *Time-boxed*, porque tienen un tiempo corto para comentar sus progresos en el sprint y planificar las actividades del día,, se actualiza el burdown chart (*Updated Sprint Burndown Chart*) y se actualizan los impedimentos(*Updated Impediment Log*) y la reunión no se cancela así falten personal del equipo.

Generalmente en esa reunión se hacen 3 preguntas fundamentales que son ¿Qué terminé ayer?, ¿Qué voy a terminar hoy?, ¿Qué impedimentos u obstáculos (si los hay) estoy enfrentando en la actualidad?

Es recomendable que todo el equipo trabaje en el mismo lugar (War Room) y cuenten con espacios donde puedan comunicarse y moverse libremente y aunque van a estar con bastante ruido es practico porque se contribuye al conocimiento el equipo scrum.

En la figura 18 se muestra el burdown chart actualizado.

Figura18. Burdown chart actualizado



Fuente: Elaboración propia

8.2.3.3 Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto

El equipo Scrum realiza reuniones priorizadas para asegurarse de que se entienden las historias de usuario y los criterios de aceptación (Prioritized Product Backlog Review Meetings), donde el product backlog priorizado es actualizado, con nuevos cambios en los requerimientos, las historias de usuario son actualizadas, o se dan prioridad a las ya existentes.

En este proceso se tienen en cuenta los entregables rechazados (*Rejected Deliverables*) cuando el sprint no cumple con los criterios de aceptación en este caso siguen en la lista priorizada del producto (*Prioritized Product Backlog*) pero no se marcan como hecho, para que sean re-priorizados en la lista para el próximo sprint. Por otra parte en la revisión periódica se pueden presentar cambios en los requisitos, y se pueden crear nuevas historias de usuario o nuevas tareas que se deben tener en cuenta en el mantenimiento de la lista priorizada del producto. En el anexo 24 se muestra la plantilla para la modificación de lista pendiente del producto.

8.2.4 Revisión y retrospectiva

En esta fase es donde se revisan los entregables del trabajo que se ha hecho y se analizan las mejores prácticas y métodos aplicados para hacer todo el trabajo relacionado con el proyecto. Las entradas, herramientas y salidas que se tendrán en cuenta para esta fase de revisión y retrospectiva se definen en la figura 19.

Figura 19. Resumen de Revisión y Retrospectiva (Esenciales)



Fuente: Conocimiento de Scrum-guia Sbok (2016)

8.2.4.1 Convocar Scrum de Scrum

Cuando se habla de Scrum de Scrum estamos haciendo referencia a que participan representantes de equipos de trabajo, generalmente el Scrum Master, a reuniones en proyectos grandes. En nuestro caso puede ser útil para proyectos realizados a nivel nacional donde cada regional tenga su equipo Scrum. Para el caso práctico no se tendrá en cuenta este proceso, por tratarse de un proyecto de aula sobre materiales didácticos.

8.2.4.2 Demostración y validación del Sprint

En este proceso se hace una reunión de revisión del sprint (Sprint Review Meeting), donde participan el scrum master, equipo scrum, Product Owner (*Scrum Core Team*) para entregar los productos desarrollados por el equipo, de acuerdo a los criterios de aceptación de las historias de usuario y serán rechazadas las historias que no son aceptadas. Estas reuniones se realizan cada vez que se va a entregar un sprint y son importantes porque el Stakeholder con el propietario del producto inspecciona que se ha entregado y que mejoras deben hacerse para entregas posteriores de otro sprint. Los entregables que son aceptados por el propietario del producto (Product Owner) son los que cumplen con los criterios de aceptación y pueden ser entregados a los clientes. En el anexo 25 se muestra la plantilla de aceptación del sprint.

8.2.4.3 Retrospectiva del Sprint

En este proceso se define que salió bien o mal y lo que se busca identificar es las mejores prácticas, mejoras en la validación y demostración de sprint, donde se proporciona información valiosa para realizar la retrospectiva del sprint, que se realiza a través de una reunión hecha por el equipo Scrum (*Retrospectiva de Sprint Meeting*) y que es organizada por el Scrum master. En esta reunión se documentan las experiencias y elementos para acciones futuras, se revisan las lecciones aprendidas el proceso, y problemas presentados.

También se tiene en cuenta las mejoras accionables aceptadas (*Agreed Actionable Improvements*) que contiene información de las acciones realizadas por el equipo Scrum para hacer frente a los problemas y mejorar el desempeño futuro del equipo. En el Anexo 26 se muestra la plantilla del resumen de reunión de retrospectiva.

8.2.5 Lanzamiento

En esa fase es donde se realizan las entregas aceptadas (*Accepted Deliverables*) al cliente y se documentan las lecciones aprendidas. Las entradas, herramientas y salidas que se tendrán en cuenta para esta fase de lanzamiento se definen en la figura 20.

Figura 20. Resumen de Release (Esenciales)



Fuente: Conocimiento de Scrum-guia Sbok (2016)

8.2.5.1 Envío de entregables

Este proceso es donde se oficializa las entregas aceptadas y se realiza a través de un acta de satisfacción de los socios (*Working Deliverable Agreement*). Para esto, las empresas pueden tener diferentes métodos de oficializar la entrega que se puede realizar de manera remota o presencial. Las entregas deben de cumplir con los criterios de aceptación y debe ser aceptada por el cliente que es fundamental para la respectiva retribución económica si lo hay. En el Anexo 27 se muestra la plantilla de lista de chequeo para el Sprint y en el anexo 28 se muestra plantilla del acta de entrega de proyecto.

8.2.5.2 Retrospectiva del proyecto

Para este proceso se realiza una reunión de retrospectiva del proyecto para determinar la eficiencia del equipo y mejora de proyectos futuros, se discuten aspectos positivos, negativos y oportunidades de mejora. En esta reunión participan todo el equipo de trabajo, incluyendo los stakeholder y se documentan las lecciones aprendidas donde los participantes buscan oportunidades para mejorar los procesos.

8.3 Desarrollo y prueba piloto de la metodología

Para la puesta en marcha de la metodología ágil, se tiene en cuenta un caso práctico que se ha venido desarrollando con aprendices del Tecnólogo en Producción Multimedia del SENA en la construcción de una plataforma tecnológica que integra materiales didácticos basados en multimedia para diferentes programas de formación, con el objeto de fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en el Centro de la Industria, y los servicios de la regional Huila y que se encuentra plasmado en el documento “la guía de Scrum-Caso práctico-Sistema de inducción e integración medios didácticos” que se encuentra adjunto a la propuesta general.

8.3.1 Prueba piloto aplicando metodología

El caso práctico se toma como prueba piloto para aplicar la guía metodológica a través de un proyecto denominado “Creación de un sistema para la inducción e integración de medios didácticos como apoyo a la formación profesional integral en el SENA” donde se realizan actividades, se aplican técnicas, formatos e instrumentos que están incluidos en la guía metodológica como anexos.

La experiencia de esta prueba piloto, permite ver la dinámica del uso de la metodología de una manera más clara, porque a través de la práctica, se sigue el paso a paso de una serie de actividades que ayudan al entendimiento sobre el marco de trabajo Scrum, y que puede ser aplicada a otros proyectos tecnológicos en diferentes áreas de la entidad.

8.3.2 Apropiación de experiencia y percepción del caso práctico.

Para determinar el nivel de apropiación de la experiencia y la percepción de los resultados del caso práctico realizado con los aprendices del Tecnólogo en Producción multimedia, se aplicó una encuesta en línea con 6 preguntas entre dicotómicas y polinómicas a los 16 aprendices que participaron de la estrategia enfocadas a la experiencia según el link.

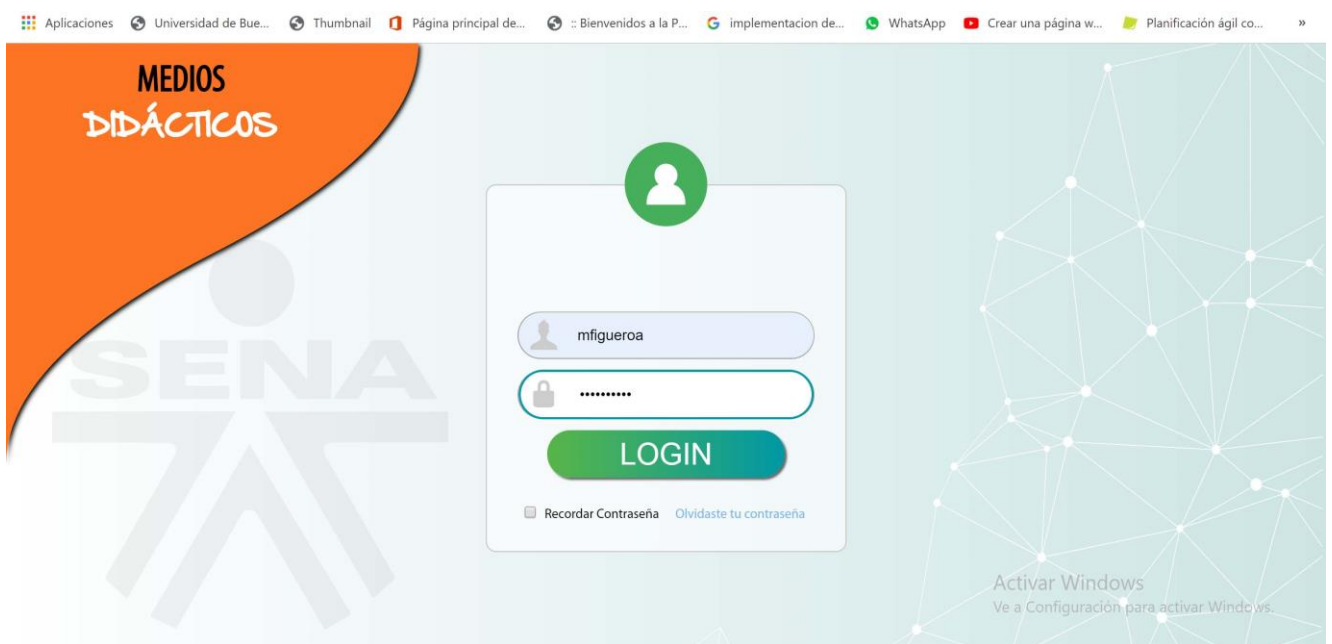
(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfRkwQTM09To9IL7u76QN9WNwNZt9nC_b_kzwzBVBZf7j1-nYJQ/viewform). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por el equipo de trabajo tras la experiencia, se observa la facilidad de apropiación de la

metodología, y nivel de satisfacción de la practica realizada, quienes consideran que el trabajo en equipo es importante para el éxito de los proyectos, que trabajar por sprint acorta el tiempo en la elaboración de proyectos, incluso sin tener desarrolladas las habilidades en el manejo de metodologías ágil, hacen uso de conceptos y consideran que la documentación y plataformas de gestión son importantes para el desarrollo de proyectos. En el anexo 29 se muestra los resultados de la encuesta.

8.3.3 Prototipo proyecto de material didáctico aplicando la metodología

En el link www.derlyconstanza.com.co se muestra el prototipo realizado para el primer sprint que incluye las historias de usuario de usuario y contraseña y desarrollo web para varios programas de formacion como lo muestra la figura 21 y 22.

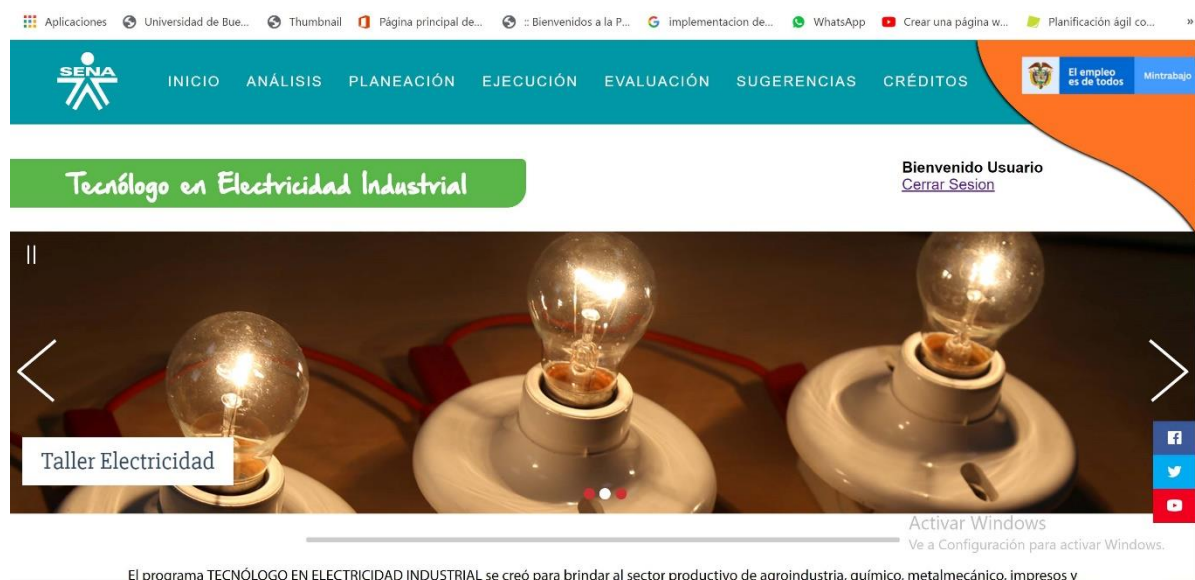
Figura 21. Pantalla usuario y contraseña de la plataforma de materiales didácticos.



Fuente: Elaboración propia

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Figura 22. Pantalla inicial del desarrollo web de materiales didácticos.



Fuente: elaboración propia

8.4 Validación del diseño y prueba piloto sobre la metodología ágil

Para la validación de esta guía metodológica y caso práctico, se contó con la colaboración del Ingeniero de Sistemas Alexander Ramos Espinosa, especialista en Gerencia de Tecnología, Gerente de la empresa Praktivia SAS, con más de trece años de experiencia promoviendo la innovación en la gestión de servicios de TI a través de intraemprendimiento, la gestión de relaciones con el negocio y la constitución de proyectos con enfoque en PMI y prácticas ágiles para diferentes sectores económicos. Certificado como ITIL Expert, ISO 20000, PMI, COBIT 5, Scrum Master, Product Owner, Entrenador de Entrenadores a nivel internacional (TTT de ITPreneurs y APMG) para ITIL (Ciclo de vida y Capacidades) y COBIT5, Entrenador SCRUM, con oportunidades de entrenamiento a nivel internacional en países como México, Chile, Ecuador, Bolivia, Panamá y Colombia. En la actualidad se desempeña como Coach y facilitador de cambio en Praktivia SAS, Bogotá – Colombia.

8.4.1 Aplicar lista de chequeo para evaluación de diseño e instrumentos de la guía y caso práctico con oportunidades de mejora

Para la validación de la guía metodológica, instrumentos y caso de estudio, se contó con el apoyo del experto para que inicialmente revisará, y aplicará una lista de chequeo tomándolo como línea base para verificar la dinámica de trabajo con aprendices y documentación de la guía, para esto el experto hizo propuestas de mejora ya que la puntuación obtenida en esa primera revisión en escala de 1 a 4 fue de 3.3. En el Anexo 30 se muestra la verificación de la guía y caso práctico con oportunidades de mejora con línea Base. En la tabla 14 se muestra la verificación de Scrum,

Tabla 14. Verificación Marco de trabajo Scrum y caso práctico con línea base



DATOS INICIALES

Nombre: Derly Constanza Rodríguez Camacho
Diligenciado por: Alexander Ramos Espinosa

Verificación Marco de Trabajo SCRUM y Caso práctico

Lista de verificación -inicial

Consideraciones: Para realizar la verificación se tomará en cuenta la entrevista realizada a Derly Constanza Rodríguez Camacho y las evidencias aportadas como parte del caso práctico y el documento de metodología ágil. El alcance de la verificación contempla la perspectiva de la experiencia y evidencias tomadas como parte de la ejecución del caso de práctico. La verificación no representa una idea única de medición del trabajo realizado, dado que la experimentación en el mundo de la agilidad representa resultados que generan valor dependiendo del contexto y beneficio que se busque a la hora de adoptar y adaptar prácticas de SCRUM:

1. Cada enunciado a evaluar es una aseveración y debe contestarse de acuerdo a cómo se realizaron las actividades durante la planeación y ejecución del proyecto:
METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN MULTIMEDIA PARA EL SENA.
2. La calificación se da con base en una escala con valores del 1 a 4 donde:

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

1 = No se hace 2 = Algunas veces 3 = Frecuentemente 4 = Se hace 3. Una vez verificada la actividad, se genera un promedio y se obtiene el valor que determina el nivel de ejecución. Los datos deberán ser evaluados con base en las buenas prácticas recomendadas por SCRUM.		
Consideraciones para verificación de SCRUM		3,3
Valor	Entregas software probado y funcionando cada 4 semanas o menos	4
	Entregas lo que el negocio más necesita	4
	El proceso está mejorando de manera continua	2
Roles	Dueño de Producto (PO)	
	El propietario del producto está claramente definido (PO	3
	El dueño de producto esta empoderado para priorizar	3
	El dueño de producto tiene conocimiento para priorizar	3
	El dueño de producto tiene contacto directo con el equipo	2
	El dueño de producto tiene contacto directo con los interesados	4
	El dueño de producto habla con una sola voz (en caso de que PO sea un equipo)	2
	Scrum Master	
	El equipo tiene un Scrum Master	4
	El scrum Master está en el sitio del equipo	4
	Scrum Team	
	Los miembros del equipo se sientan juntos	4
	El equipo está conformado entre 3 y 9 personas	4
	Development Team	
	El equipo tiene las habilidades necesarias para crear los elementos del Product Backlog	4
	¿Los miembros del equipo hacen tareas de otros miembros del equipo?	4
Eventos	Planeación del Sprint	
	Tiene reuniones de planeación y estimación	4
	El dueño de producto participa en las reuniones	4
	El dueño de producto actualiza el Product Back Log	4
	Todo el equipo scrum participa y está comprometido	2
	la planeación genera los resultados esperados	3
	El equipo cree que el plan es alcanzable	2
	El dueño de producto establece adecuadamente las prioridades	2
	Iteraciones	
	Ocurren las iteraciones y asignaciones de tiempo	4
	Las iteraciones son de 4 semanas o menos	4
	Siempre terminan a tiempo	4

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

	El equipo no es interrumpido en medio de la ejecución del sprint	1
	El equipo entrega lo que pronostica	2
	Daily Scrum	
	Ocurren las reuniones diarias	3
	Todo el equipo participa	3
	Los problemas e impedimentos son expuestos	3
	Demostración del Sprint	
	La demostración sucede como parte de la culminación de cada sprint	3
	Muestra de trabajo y software probado	4
	Retroalimentación de las partes interesadas y del dueño de producto	4
	Retrospectiva del Sprint	
	La retrospectiva ocurre después de cada sprint	4
	Los resultados de la retrospectiva conllevan a realizar planes de mejora	4
	Algunas propuestas de mejora se implementan	4
	Todo el equipo scrum participa	4
Artefactos	Sprint Backlog	
	El equipo tiene un sprint backlog	4
	Es visible	4
	Se actualiza a diario	4
	Es propiedad exclusiva del equipo	4
	Backlog de producto	
	El dueño de producto tiene una cartera de producto	4
	Los elementos son priorizados con base en el valor para el negocio	2
	Los elementos del producto son estimados	4
	La estimación la realiza el equipo	3
	Los artículos priorizados son pequeños para hacer parte de un sprint	4
	El dueño de producto entiende el propósito de todos los elementos de la cartera	4
	Definición de Done	
	Se cuenta con la definición de Done	4
	Los Done (Terminado) se dan dentro de cada iteración	4
	El equipo respeta la definición de DONE	2
Impedimentos	Todo el equipo conoce de 1 a 3 impedimentos.	2
	El Scrum master tiene una estrategia sobre cómo arreglar el impedimento mayor	4
	El Scrum Master se enfoca en eliminar impedimentos	4
	Se escala a la gerencia cuando el equipo no puede resolver	3
	Las iteraciones que están condenadas al fracaso se terminan antes	4
Estimaciones	Todos en el equipo participan en la estimación.	4
	El dueño de producto está disponible cuando el equipo está estimando	3
	Se estima el tamaño relativo	3
	La velocidad es medida	2

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

Velocidad	Todas las historias de usuario son estimadas	2
	La velocidad solo incluye los elementos que están terminados	4
Reunión diaria	La reunión diaria se hace a la misma hora	4
	El dueño de producto participa al menos un par de veces por semana	4
	la duración es de máximo 15 minutos	2
	Cada miembro del equipo sabe lo que hacen los demás.	2
Sprint Burndown Chart	El equipo tiene una gráfica de trabajo quemado	4
	Es visible	4
	Se actualiza a diario	
		4
PBL (Elementos) / Tasks	El dueño de producto tiene visión de producto que está sincronizada con PBL	3
	La visión del producto y el Backlog de producto son visibles	4
	Los elementos de Backlog de producto se dividen en tareas dentro de un sprint	4
	Las tareas del sprint son estimadas	4
	Las estimaciones para las tareas en curso se actualizan diariamente.	2
Indicadores positivos	Existe un alto nivel de energía	3
	El trabajo en horas extras es raro y ocurre voluntariamente	4
	Discutir, criticar y experimentar con el proceso.	4
	En cinco minutos, configura una videollamada en una sala de reuniones	2
	Salas de reuniones dedicadas para sus reuniones de equipo.	3
	Cada lugar tiene roles diferentes	3
	Todos tienen acceso a los mismos datos, servidores, recursos compartidos, etc.	3
	Toda la información está disponible para cada ubicación.	4

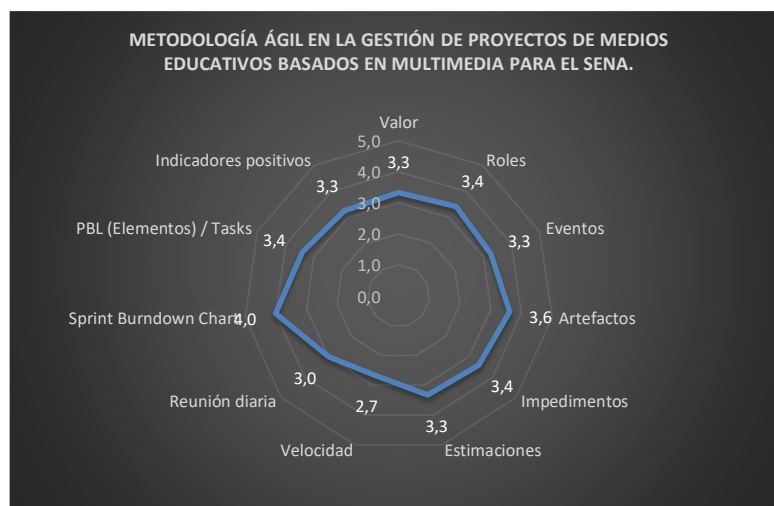
Fuente: Praktiva (2019). A.R.Espinosa.

En la tabla 15 se muestra la línea base del caso práctico con oportunidades de mejora

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Tabla 15. Línea Base caso práctico

Elementos de la valoración	Línea Base
Valor	3,3
Roles	3,4
Eventos	3,3
Artefactos	3,6
Impedimentos	3,4
Estimaciones	3,3
Velocidad	2,7
Reunión diaria	3,0
Sprint Burndown Chart	4,0
PBL (Elementos) / Tasks	3,4
Indicadores positivos	3,3
	3,3



Diagnostico: Con base en el resultado de alto nivel, los indicadores de ejecución reflejan que existen oportunidades de mejora en cuanto a atributos específicos de las prácticas de SCRUM en su conjunto, es específico "la velocidad". El nivel de ejecución considera mejoras en los siguientes aspectos

Oportunidades de mejora identificadas de manera genérica

1. El enfoque en valor debe ser mejorado a través del compromiso y entendimiento del dueño de producto
2. El dueño de producto debe tener mas contacto con el equipo
3. Debe comprometerse aun mas al equipo con el desarrollo del proyecto
4. Se debe evitar que el equipo sea interrumpido en medio del desarrollo del proyecto
5. Se debe reforzar el esquema de priorización basado en Planning Pocker
6. Se debe hacer mas énfasis en las retrospectivas y su transparencia la hora de establecer impedimentos
7. Mejorar la efectividad en la duración de la reunión diaria
8. Actualizar de manera diaria las estimaciones y cuando sea requerido o se detecten desvíos
9. Mejorar los mecanismos de comunicación ante la presencia online de los integrantes de equipo
10. Potenciar las estimaciones

Fuente: Praktiva (2019). A.R.Espinosa.

En la tabla 16, se muestran las verificaciones de diseño e instrumentos con oportunidades de mejora.

Tabla 16. Verificación diseño e instrumentos

	
DATOS INICIALES	
Nombre: Derly Constanza Rodriguez Camacho	
Diligenciado por: Alexander Ramos Espinosa	
Verificación del diseño e instrumentos Lista de verificación	
Consideraciones: Para realizar la verificación se tomara en cuenta la entrevista realizada a Derly Constanza Rodriguez Camacho y las evidencias aportadas como parte del documento de metodología ágil y del caso practico El alcance de la verificación contempla la perspectiva del la experiencia y evidencias tomadas como parte del diseño y los instrumentos proporcionados para el desarrollo del caso practico . La verificacion no representa una idea única de medición del trabajo realizado, dado que la experimentacion en el mundo de la agilidad representa resultados que generan valor dependiendo del contexto y beneficio que se busque a la hora de adoptar y adaptar prácticas de SCRUM: 1. Cada enunciado a evaluar es una aseveración y debe contestarse de acuerdo a cómo se realizaron las actividades durante la planeación y ejecución del proyecto: METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN MULTIMEDIA PARA EL SENA. 2. La calificación se da con base en una escala con valores del 1 a 4 donde: 1 = No se hace 2 = Algunas veces 3 = Frecuentemente 4 = Se hace 3. Una vez verificada la actividad, se genera un promedio y se obtiene el valor que determina el nivel de ejecución. Los datos deberan ser evaluados con base en las buenas practicas recomendadas por SCRUM.	

	Consideraciones para verificación de diseño e instrumentos	3,0
Diseño	Los instrumentos diseñados mejoran de la planeación de los sprint	3
	El diseño apoya la efectividad en la ejecución	3
	Apoya la detección de los puntos débiles y fuertes del equipo	4
	Detección de errores y corrección de errores con base en los instrumentos diseñados	2
Instrumentos	Facilita el acceso del equipo a fuentes de información y su estructura	4
	Los formatos son efectivos y entendibles por el equipo	4
	Aumentan la confianza del equipo al mantener los registros actualizados	4
	Permite modificar y comentar registros de mejora	4
	Apoya la calidad en la entrega de valor de cada sprint	4
	Los instrumentos estan disponibles de manera oportuna	1

Fuente: Praktiva (2019). A.R.Espinosa.

Tabla 17. Línea base de diseño e instrumentos

Elementos de la valoración	Línea Base
Diseño	3,0
Instrumentos	3,5

METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN MULTIMEDIA PARA EL SENA.

A bar chart with two bars. The first bar, labeled 'Diseño', has a value of 3,0. The second bar, labeled 'Instrumentos', has a value of 3,5. The bars are dark blue and are set against a light gray background.

Elemento	Valor
Diseño	3,0
Instrumentos	3,5

Diagnostico: Con base en el resultado de alto nivel, los indicadores de ejecución reflejan que existen oportunidades de mejora en cuanto al diseño de la propuesta. El nivel de ejecución considera mejoras en los siguientes aspectos

Oportunidades de mejora identificadas de manera genérica
1. Hacer visibles la vision y el listado de elementos del product backlog priorizado
2. Usar trello para evidenciar le progreso y actualizar los estados para que corresponda a la realidad
3. Visualizar los siguientes sprints con una vista de alto nivel de las historias de usuario
4. Realizar el manetenimiento de product backlog con base en los cambios emergentes desde los interesados
5. Se debe reforzar el esquema de priorizacion basado en Planning Pocker
6. Capturar dentro de las retrospectivas infromacón que permita mejorar los instrumentos diseñados
6. Incorporar una lista de chequeo de verificación de cada sprint

Fuente: Praktiva (2019). A.R.Espinosa.

8.4.2 Aplicar lista de chequeo para evaluación de diseño e instrumentos de la guía y caso práctico para verificar el estado logrado

Una vez conocidas las oportunidades de mejora en la lista de chequeo inicial tomado como línea base, se procede a realizar los respectivos ajustes en la dinámica de trabajo con los aprendices, en el documento guía, en los instrumentos y en la documentación del caso práctico de acuerdo a las valoraciones asignadas con el fin de cumplir en un alto porcentaje con los lineamientos que exige Scrum para aplicarlo a proyectos de tecnologías de información que se realizan en cada una de las áreas del SENA, y que pueda ser utilizado de manera confiable. Una vez realizado los ajustes respectivos, el experto aplica nuevamente la

lista de chequeo en estado logrado y observa que se han tenido en cuenta las recomendaciones sugeridas donde se puede observar que en la nueva valoración de escala de 1 a 4 se obtiene un puntaje de 3,9 que es un valor confiable para aplicar la metodología. En el anexo 31 se muestra la verificación de Scrum tanto para la guía como para el caso práctico en un estado altamente logrado. En la tabla 18 se muestra la verificación de Scrum en estado logrado.

Tabla 18. Verificación Marco de trabajo Scrum y caso práctico en estado logrado



DATOS INICIALES

Nombre: Derly Constanza Rodríguez Camacho

Diligenciado por: Alexander Ramos Espinosa

Verificación Marco de Trabajo SCRUM y Caso práctico

Lista de verificación -Estado logrado

Consideraciones: Una vez que se ha planteado oportunidades de mejora, se procede nuevamente a verificar el documento de metodología ágil y caso práctico, y se observa que se han tenido en cuenta las recomendaciones respectivas en la dinámica de trabajo y ajustes en los documentos.

El alcance de la verificación contempla la perspectiva de la experiencia y evidencias tomadas como parte de la ejecución del caso de estudio. La verificación no representa una idea única de medición del trabajo realizado, dado que la experimentación en el mundo de la agilidad representa resultados que generan valor dependiendo del contexto y beneficio que se busque a la hora de adoptar y adaptar prácticas de SCRUM:

1. Cada enunciado a evaluar es una aseveración y debe contestarse de acuerdo a cómo se realizaron las actividades durante la planeación y ejecución del proyecto: METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN MULTIMEDIA PARA EL SENA.

2. La calificación se da con base en una escala con valores del 1 a 4 donde:
1 = No se hace

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

2 = Algunas veces
3 = Frecuentemente
4 = Se hace
3. Una vez verificada la actividad, se genera un promedio y se obtiene el valor que determina el nivel de ejecución. Los datos deberán ser evaluados con base en las buenas practicas recomendadas por SCRUM.

Consideraciones para verificación de SCRUM		3,9
Valor	Entregas software probado y funcionando cada 4 semanas o menos	4
	Entregas lo que el negocio más necesita	4
	El proceso está mejorando de manera continua	3
Roles	Dueño de Producto (PO)	
	El propietario del producto está claramente definido (PO	4
	El dueño de producto esta empoderado para priorizar	4
	El dueño de producto tiene conocimiento para priorizar	4
	El dueño de producto tiene contacto directo con el equipo	4
	El dueño de producto tiene contacto directo con los interesados	4
	El dueño de producto habla con una sola voz (en caso de que PO sea un equipo)	3
	Scrum Master	
	El equipo tiene un Scrum Master	4
	El scrum Master está en el sitio del equipo	4
	Scrum Team	
	Los miembros del equipo se sientan juntos	4
	El equipo está conformado entre 3 y 9 personas	4
	Development Team	
	El equipo tiene las habilidades necesarias para crear los elementos del Product Backlog	4
	Los miembros del equipo apoyan tareas de otros miembros del equipo?	4
Eventos	Planeación del Sprint	
	Tiene reuniones de planeación y estimación	4
	El dueño de producto participa en las reuniones	4
	El dueño de producto actualiza el Product Back Log	4
	Todo el equipo scrum participa y está comprometido	4
	la planeación genera los resultados esperados	3
	El equipo cree que el plan es alcanzable	4
	El dueño de producto establece adecuadamente las prioridades	4
	Iteraciones	
	Ocurren las iteraciones y asignaciones de tiempo	4
	Las iteraciones son de 4 semanas o menos	4
	Siempre terminan a tiempo	4
	El equipo no es interrumpido en medio de la ejecución del sprint	4

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

	El equipo entrega lo que pronostica	3
	Daily Scrum	
	Ocurren las reuniones diarias	4
	Todo el equipo participa	4
	Los problemas e impedimentos son expuestos	4
	Demostración del Sprint	
	La demostración sucede como parte de la culminación de cada sprint	4
	Muestra de trabajo y software probado	4
	Retroalimentación de las partes interesadas y del dueño de producto	4
	Retrospectiva del Sprint	
	La retrospectiva corre después de cada sprint	4
	Los resultados de la retrospectiva conllevan a realizar planes de mejora	4
	Algunas propuestas de mejora se implementan	4
	Todo el equipo scrum participa	4
Artefactos	Sprint Backlog	
	El equipo tiene un sprint backlog	4
	Es visible	4
	Se actualiza a diario	4
	Es propiedad exclusiva del equipo	4
	Backlog de producto	
	El dueño de producto tiene una cartera de producto	4
	Los elementos son priorizados con base en el valor para el negocio	4
	Los elementos del producto son estimados	4
	La estimación la realiza el equipo	4
	Los artículos priorizados son pequeños para hacer parte de un sprint	4
	El dueño de producto entiende el propósito de todos los elementos de la cartera	4
	Definición de Done	
	Se cuenta con la definición de Done	4
Impedimentos	Los Done (Terminado) se dan dentro de cada iteración	4
	El equipo respeta la definición de DONE	4
	Todo el equipo conoce de 1 a 3 impedimentos.	4
	El Scrum master tiene una estrategia sobre cómo arreglar el impedimento mayor	4
	El Scrum Master se enfoca en eliminar impedimentos	4
Estimaciones	Se escala a la gerencia cuando el equipo no puede resolver	3
	Las iteraciones que están condenadas al fracaso se terminan antes	4
	Todos en el equipo participan en la estimación.	4
Velocidad	El dueño de producto está disponible cuando el equipo está estimando	4
	Se estima el tamaño relativo	3
	La velocidad es medida	4
	Todas las historias de usuario son estimadas	4

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

	La velocidad solo incluye los elementos que están terminados	4
Reunión diaria	La reunión diaria se hace a la misma hora	4
	El dueño de producto participa al menos un par de veces por semana	4
	la duración es de máximo 15 minutos	4
	Cada miembro del equipo sabe lo que hacen los demás.	4
Sprint Burndown Chart	El equipo tiene una gráfica de trabajo quemado	4
	Es visible	4
	Se actualiza a diario	4
PBL (Elementos) / Tasks	El dueño de producto tiene visión de producto que está sincronizada con PBL	4
	La visión del producto y el Backlog de producto son visibles	4
	Los elementos de Backlog de producto se dividen en tareas dentro de un sprint	4
	Las tareas del sprint son estimadas	4
	Las estimaciones para las tareas en curso se actualizan diariamente.	4
Indicadores positivos	Existe un alto nivel de energía	4
	El trabajo en horas extras es raro y ocurre voluntariamente	4
	Discutir, criticar y experimentar con el proceso.	4
	En cinco minutos, configura una videollamada en una sala de reuniones	4
	Salas de reuniones dedicadas para sus reuniones de equipo.	3
	Cada lugar tiene roles diferentes	3
	Todos tienen acceso a los mismos datos, servidores, recursos compartidos, etc.	4
	Toda la información está disponible para cada ubicación.	4

Fuente: Praktiva (2019). A.R.Espinosa.

En la tabla 19 se muestra el caso práctico en estado logrado.

Con respecto a la verificación de diseño e instrumentos en estado logrado, se puede observar que también se han superado valores considerables donde también se pueden utilizar los instrumentos con un alto grado de confiabilidad. En la tabla 20 se muestra el diseño e instrumentos en estado logrado.

En la tabla 21, se puede identificar que las oportunidades de mejora han sido subsanadas e identificadas de manera genérica.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Tabla 19. Caso práctico en estado logrado

Elementos de la valoración	Línea Base
Valor	3,7
Roles	3,9
Eventos	3,9
Artefactos	4,0
Impedimentos	3,9
Estimaciones	3,7
Velocidad	4,0
Reunión diaria	4,0
Sprint Burndown Chart	4,0
PBL (Elementos) / Tasks	4,0
Indicadores positivos	3,8
	3,9

METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN MULTIMEDIA PARA EL SENA.

Diagnostico: Con base en el resultado de alto nivel, los indicadores de ejecución reflejan que las oportunidades de mejora han sido subsanadas en un 98% en cuanto a atributos específicos de las prácticas de SCRUM en su conjunto, es específico "la velocidad". El nivel de ejecución donde se presentaban mejoras se ven reflejadas en los siguientes aspectos:

Mejoras subsanadas e identificadas de manera generica

1. Se evidencia entendimiento del dueño de producto
2. El dueño de producto esta en contacto con el equipo
3. El equipo esta en sincronia con el proyecto
4. Se mejora el enfoque en evitar interrupciones sobre el equipo durante el desarrollo de cada sprint
5. Se evidencia énfasis en el esquema de priorización
6. La retroalimentación mejora y emergen impedimentos de manera natural
7. Las reuniones diarias mantienen tiempos prudentes según lo definido
8. Los desvios son detectados y actualizados de manera constante
9. Trello aporta valor cuando las personas estan trabajando en remoto. Se esta usando para cada sprint
10. Se hace uso recurrente de planning poker para ganar experiencia por parte del equipo

Fuente: Praktiva (2019). A.R.Espinosa.

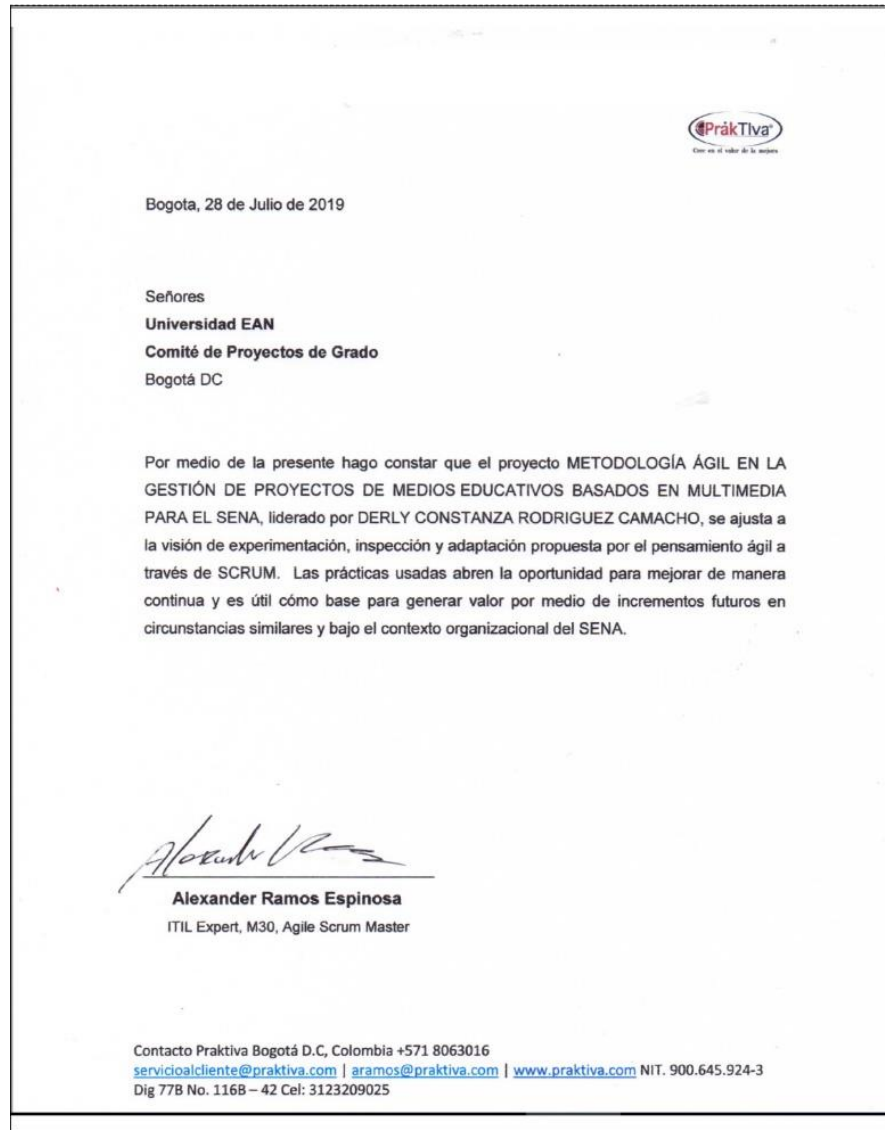
Tabla 20. Diseño e instrumentos en estado altamente logrado

 DATOS INICIALES		
Nombre: Derly Constanza Rodriguez Camacho		
Diligenciado por: Alexander Ramos Espinosa		
Verificación del diseño e instrumentos Lista de verificación		
Consideraciones: Una vez que se ha planteado oportunidades de mejora, se procede nuevamente a verificar el documento de metodología ágil y caso práctico, y se observa que se han tenido en cuenta las recomendaciones respectivas en el diseño de instrumentos. El alcance de la verificación contempla la perspectiva de la experiencia y evidencias tomadas como parte del diseño y los instrumentos proporcionados para el desarrollo del caso de estudio. La verificación no representa una idea única de medición del trabajo realizado, dado que la experimentación en el mundo de la agilidad representa resultados que generan valor dependiendo del contexto y beneficio que se busca a la hora de adoptar y adaptar prácticas de SCRUM: 1. Cada enunciado a evaluar es una aseveración y debe contestarse de acuerdo a cómo se realizaron las actividades durante la planeación y ejecución del proyecto: METODOLOGÍA ÁGIL EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE MEDIOS EDUCATIVOS BASADOS EN MULTIMEDIA PARA EL SENA. 2. La calificación se da con base en una escala con valores del 1 a 4 donde: 1 = No se hace 2 = Algunas veces 3 = Frecuentemente 4 = Se hace 3. Una vez verificada la actividad, se genera un promedio y se obtiene el valor que determina el nivel de ejecución. Los		
Consideraciones para verificación de diseño e instrumentos		3,8
Diseño	Los instrumentos diseñados mejoran de la planeación de los sprint	4
	El diseño apoya la efectividad en la ejecución	4
	Apoya la detección de los puntos débiles y fuertes del equipo	4
	Detección de errores y corrección de errores con base en los instrumentos diseñados	3
Instrumentos	Facilita el acceso del equipo a fuentes de información y su estructura	4
	Los formatos son efectivos y entendibles por el equipo	4
	Aumentan la confianza del equipo al mantener los registros actualizados	4
	Permite modificar y comentar registros de mejora	4
	Apoya la calidad en la entrega de valor de cada sprint	4
	Los instrumentos están disponibles de manera oportuna	4

Fuente: Praktiva (2019). A. R. Espinosa.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Figura 23 Carta de aceptación de la propuesta



Fuente: Praktivia (2019). A.R.Espinosa.

9. PLAN DE ACCIÓN

Dentro de la estrategia a seguir con la elaboración de este proyecto, está la puesta en marcha de la guía metodología ágil basada en Scrum en el Sena para favorecer a los instructores, líderes de área y aprendices que realizan medios didácticos, para la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de información.

Con esta propuesta, se iniciará gestionando acciones necesarias para su implementación a nivel Nacional, empezando con su puesta en marcha en el Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios de la Regional Huila para luego extenderla a todos los Centros del país, realizando la evaluación y seguimiento respectiva y de esta manera recibir aprobación por parte de la Dirección de Formación Profesional Integral. Una vez sea aprobada la estrategia, se tramitará para que la documentación sea estandarizada a través de la plataforma compromiso y sea usada por funcionarios que desarrollan materiales didácticos en el SENA a nivel nacional. (<http://compromiso.sena.edu.co/>).

Para esto es importante, que dentro de las recomendaciones o propuestas de intervención se presente las acciones, con sus respectivas actividades, presupuesto, cronograma de actividades a realizar y responsables una vez se sustente la propuesta ante la universidad. (ver anexo 33)

9.1 Actividades

En la tabla **No.22**, se muestran las actividades a realizar en la puesta en marcha del proyecto que está muy relacionados con los objetivos propuestos.

Tabla 22. Actividades de implementación-plan de acción

ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN EN EL PLAN DE ACCIÓN
1.Envío der propuesta de la guía metodológica ágil para la gestión de medios didácticos ante la Dirección de formación Profesional del SENA
2. Alistamiento y presentación de propuesta ante Directivos del Centro y líderes de Área de a Dirección de Formación Profesional del SENA
3. Ajustar la propuesta según recomendaciones de los espectadores
4. Definir indicadores y diseñar formatos de evaluación y seguimiento del plan de acción
5. Gestionar recursos para la implementación del proyecto como prueba piloto en Centro de la Industria, la Empresa y los servicios en la Regional Huila

ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN EN EL PLAN DE ACCIÓN
6. Gestionar las comunicaciones para la implementación del proyecto como prueba piloto en Centro de la Industria, la Empresa y los servicios en la Regional Huila como plan de acción
7. Capacitar instructores y líderes de área en la guía metodológica ágil para gestionar proyectos educativos
8. Crear la visión del proyecto
9. Identificar el equipo de trabajo Scrum
10. Desarrollar las Épicas
11. Crear la lista priorizada de producto
12. Realizar el plan del lanzamiento
13. Elaborar historias de usuario
14. Aprobar, estimar y asignar historias de usuario
15. Elaborar y estimación de tareas
16. Elaborar de la lista pendiente de Sprint
17. Crear los entregables
18. Hacer las reuniones diarias
19. Realizar mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto
20. demostrar y validar el Sprint
21. Realizar la retrospectiva del Sprint
22. Enviar entregables
23. Realizar retrospectiva de proyecto
24. Realizar evaluación y seguimiento del plan de acción
25. Realizar transferencia de conocimiento de la prueba piloto a través de videoconferencia
26. Realizar artículo de investigación de la experiencia vivida con la implementación de la metodología
27. Validar la propuesta de la guía Metodología ante la Dirección de la Formación profesional y gestión de desarrollo curricular del SENA mediante acta
28. Gestionar el registro de la guía metodológica en la página compromiso para su estandarización en el SENA
29. Medir el impacto de indicadores del plan de acción

Fuente: Elaboración Propia

9.2 Cronograma

En Anexo 31 y la tabla No.23, se muestran el cronograma de trabajo con las actividades respectivas que se llevarán a cabo en la puesta en marcha del proyecto, donde se establece el tiempo y los responsables que intervendrán en la propuesta. Este cronograma servirá de guía para establecer el grado de avance en la consecución de la puesta en marcha y ejecución de la propuesta para la gestión del desarrollo de recursos educativos con metodologías ágiles a través de Scrum para favorecer la formación en el SENA.

Tabla 23. Cronograma de trabajo

[illegible]

Fuente: Elaboración Propia

9.3 Presupuesto

En el Anexo 31 y la tabla No. 24 se definen los costos totales para la gestión de la implementación, desarrollo del proyecto, seguimiento, validación y aprobación de acuerdo a los salarios, recursos e infraestructura tecnológica requerida.

Tabla No. 24. Presupuesto de la puesta en marcha.

VALORACION DE COSTOS				
Actividad	Unidad de Medida	semanas	Rubro	Valor Total (COP)
1.Envío der propuesta de la guía metodológica ágil para la gestión de medios didácticos ante la Dirección de formación Profesional del SENA	unidad	2	Jornales	150.000
2. Alistamiento y presentación de propuesta ante Directivos del Centro y líderes de Área de a Dirección de Formación Profesional del SENA	unidad	2	Jornales, gastos servicios tecnológicos, papelería	1.000.000
3. Ajustar la propuesta según recomendaciones de los espectadores	unidad	2	Jornales, gastos tecnológicos, papelería	1.500.000
4. Definir indicadores y diseñar formatos de evaluación y seguimiento del plan de acción	unidad	2	Jornales	1.000.000
5. Gestionar recursos para la implementación del proyecto como prueba piloto en Centro de la Industria, la Empresa y los servicios en la Regional Huila	unidad	2	Jornales	1.000.000
6. Gestionar las comunicaciones para la implementación del proyecto como prueba piloto en Centro de la Industria, la Empresa y los servicios en la Regional Huila como plan de acción	unidad	2	Jornales	1.000.000

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las
Tecnologías de la Información para el SENA

VALORACION DE COSTOS				
7. Capacitar instructores y líderes de área en la guía metodológica ágil para gestionar proyectos educativos	unidad	8	Jornales, gastos servicios tecnológicos, papelería	3.000.000
8. Desarrollo del propuesta aplicando metodologías ágiles en el desarrollo de materiales educativos basados en TI	unidad	20	Jornales, gastos tecnológicos, papelería	40.000.000
9 Realizar evaluación y seguimiento del plan de acción	unidad	54	Jornales	5.000.000
10 Realizar transferencia de conocimiento de la prueba piloto a través de videoconferencia	unidad	1	Jornales, servicios tecnológicos, alistamiento	500.000
11. Realizar artículo de investigación de la experiencia vivida con la implementación de la metodología	unidad	3	Jornales, gastos tecnológicos, papelería	1.500.000
12. Validar la propuesta de la guía Metodología ante la Dirección de la Formación profesional y gestión de desarrollo curricular del SENA mediante acta	unidad	3	Jornales	1.000.000
13. Gestionar el registro de la guía metodológica en la página compromiso para su estandarización en el SENA	unidad	2	Jornales	1.000.000
14. Medir el impacto de indicadores del plan de acción	unidad	2	Jornales	1.000.000
TOTAL				\$ 58.650.000

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

El trabajo realizado permitió desarrollar una guía metodológica ágil, con el fin de gestionar recursos educativos basados en las TIC para el SENA, en el cual inició con el contacto directo e indirecto de funcionarios del SENA que desarrollan material didáctico para la formación profesional Integral quienes suministraron información necesaria para el desarrollo del proyecto, que sirvió como base para seleccionar técnicas y herramientas de gestión y aplicarlas a la guía metodológica propuesta.

Con respecto al diagnóstico que se hizo de los procesos que tiene actualmente el SENA para gestionar proyectos, se puede concluir que formalmente se focalizan en métodos tradicionales mostrando productos terminados en un largo lapso de tiempo, imposibilitando ver iteraciones cortas en poco tiempo, y aunque se están incursionando en las metodologías ágiles todavía no está formalizada. Por esta razón, la metodología ágil es la más apropiada y para esto fue necesario realizar la investigación de otras metodologías ágiles diferentes a Scrum, con el fin de recolectar las mejores prácticas y definirlas para el desarrollo de proyecto. Después de analizar las metodologías, se concluyó que Scrum era la que más se adaptaba al desarrollo de proyectos tecnológicos como los abordados en este proyecto, con una serie de bondades como el trabajo en equipo, interacciones cortas, entrega de productos a corto plazo, flexibilidad y adaptación entre otros. Posterior a ello se aplicó a un caso práctico real con aprendices del Tecnólogo en Producción Multimedia que desarrollan recursos educativos multimedia, tomándolo como prueba piloto para considerar facilidades de implementación y puesta en marcha en proyectos posteriores para que sea utilizado por instructores y líderes de área que desarrollan medios didácticos. Finalizado el caso práctico con los aprendices, se realizó una retroalimentación a través de una encuesta en línea de satisfacción, donde se pudo evidenciar que la metodología fue aceptada por los practicantes.

El ciclo de vida de la guía metodológica propuesta, inició con la visión del proyecto y requerimientos del cliente, luego con una planeación teniendo en cuenta las recomendaciones que ofrece el marco de trabajo, seguidamente se presentó la ejecución donde muestran lineamientos para el desarrollo del producto y por último la evaluación y retrospectiva para

hacer retroalimentación y conocer las lecciones aprendidas para nuevos proyectos. Estas fases se aplicaron en el caso práctico para un sprint o funcionalidad ya que la dinámica se repite para otros sprints con diferentes características hasta entregar el proyecto a satisfacción.

Para el desarrollo de la guía metodológica con Scrum, se tuvo en cuenta el marco institucional, la gestión de proyectos y materiales didácticos en la educación que fueron útiles para la selección de estas buenas prácticas, pues es la que más se adapta a las necesidades de los funcionarios que gestionan materiales didácticos. Por otra parte, se recibió la aprobación de la guía metodológica basada en Scrum por un experto certificado en metodologías ágiles quien recomendó ajustes que fueron corregidas y aceptadas a través de un acta de aprobación.

Luego se hizo una propuesta como plan de acción para que el SENA implemente la guía metodológica con una puesta en marcha iniciando en el Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios del Sena Regional Huila, para mostrar resultados positivos y poder obtener aprobación de la Dirección General para estandarizarla a través de la plataforma compromiso y que se aplique a nivel nacional.

Finalmente decir que el trabajo realizado fue muy enriquecedor porque permitió afianzar conocimientos en metodologías ágiles abriendo posibilidades de aplicar la metodología en la entidad, para fortalecer los procesos de formación, minimizar deserciones e incrementar los recursos educativos aportando a la mejora de procesos y aseguramiento de la calidad con tecnologías emergentes que están incursionando en las organizaciones.

Referencias bibliográficas

- Agile & DevOps. (2019). 13th annual State of agile report. Recuperado de <https://www.stateofagile.com/#ufh-c-473508-state-of-agile-report>
- Albaladejo, X. (2019). Proyectos agiles.org:Que es Scrum. Recuperado de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Angarita, M, A., Fernández, F.H., Duarte, J.E (2008). Relación de material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/834/83411204.pdf>
- Aurelien V & Subra J.P, (2018). SCRUM, Un método ágil para sus proyectos, Recuperado de http://www.eni-training.com.bdigital.sena.edu.co/client_net/mediabook.aspx?idR=239763
- Ayavaca, B.L. (2015). Desarrollo de Recursos Didácticos Multimedia para refuerzo en Ciencias Naturales aplicado a Educación Especial Básica Media. Recuperado de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1418/1/75848.pdf>
- Bautista Sánchez, A. R. Martínez Moreno y R. Hiracheta Torres (2014) .El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. Recuperado de https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf
- Beck, K.. "Extreme Programming Explained. Embrace Change", Pearson Education, 1999. Traducido al español como: "Una explicación de la programación extrema. Aceptar el cambio", Addison Wesley, 2000.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Beck, K. y otros (2001). Principios del manifiesto ágil. Recuperado de <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>

Canós J., Letelier P., Penadés M. 2003. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. JISBD 2003. España.

Cockburn., A (2001). Metodología ágil en desarrollo de software Crystal https://www.academia.edu/34402056/METODOLOG%C3%8DA_%C3%81GIL_DE_DESARROLLO_DE_SOFTWARE

Corrales Palomo M.(2002). Diseño de medios y recursos didácticos Antequera (Málaga) Innovación y Cualificación [2002]

Dane. (2018). Encuesta sobre formación para el trabajo. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/formacion-para-el-trabajo>

Design think en español.(2018). Que es el Design Think. Recuperado <http://www.designthinking.es/inicio/>

Duarte.,A.,O & Rojas.M(2008). Las metodologías de desarrollo ágil como una oportunidad del software educativo. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1331/133115027022.pdf>

Echeverry Tobón, L. M., & Delgado Carmona, L. E. (2007). Caso práctico de la metodología Ágil XP al desarrollo de software.

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Escuela Nacional de Instructores (ENI). (2014). Curso metodologías ágiles en Desarrollo de software. Recuperado de https://lineabase.sena.edu.co/comunidad-sena/instructores/Documents/becas/conv_desarro_software_vf.pdf

Escuela Nacional de Instructores (ENI). (2017). Pasantía en técnicas y recursos educativos con uso de TIC, en Brasil recuperado http://www.sena.edu.co/es-co/comunidades/instructores/Convocatorias/Anexo-M-I-CINTERFOR-OIT-TIC-FN-DOCX-2017-02-308990-29_09_2017.pdf

Espinosa Izquierdo J., Diaz Vera J., Aveiga Paini C. (2016). Perspectivas de la educación media con los recursos multimedia. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6118776>

Fielding, Nigel & Fielding, Jane (1986), linking data: Qualitative research methods, London, Sage publications.

Galiano, J., L. (2017). Implantar Scrum con éxito. Editorial: EDITORIAL UOC, S.L. ISBN: 9788491164616

García, E. (2010). Materiales Educativos Digitales. Blog Universia. Abril 21, 2016
Recuperado de <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativosdigitales/>

Highsmith, J. (2001). History: The Agile Manifesto. Recuperado de <http://agilemanifesto.org/history.html>

Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi. (1986). Juego de desarrollo de nuevos productos Nuevos", Harvard Business Review, 1 de enero de 1986

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

ISO. (2018). Usabilidad, definiciones y conceptos. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>

Jonassen,D. y Wang,S. (1990): Hypertext, Learning and Instructional Design, en Educational Media and Technology Yearbook, 1990.

Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). Kanban and Scrum making the most of both. Lulu. com.

Letelier, P. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: extreme Programming (XP).

LNCS.(2009). Ingeniería del Software: Metodologías y Ciclos de Vida. Laboratorio Nacional de Calidad de Software. INTECO. España. 2009

Mariño, S. y Alfonzo, P. (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. Scientia et Technica.

Ministerio de educación nacional. (2010).Encuesta Nacional de deserción escolar. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-293664_archivo_pdf_resultados_ETC.pdf

Min educación (2010). Identificar y realizar un análisis de los factores asociados a la permanencia y deserción escolar de las instituciones educativas oficiales del país. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-293674_archivo_pdf_institucional.pdf

Min Educación (2012). Recursos Educativos digitales Abiertos. Recuperado de <http://186.113.12.159/Documentacion/LibroREDA.pdf>

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

- Ossa, G. C. (2002). Tendencias Educativas para el siglo XXI; Educación virtual, online y @learning; Elementos para la discusión. Obtenido de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec15/cardona.pdfv>
- Pérez, E. T. V. (2016). Herramientas tecnológicas aplicables al Kanban para la optimización de los procesos en la empresa. *Visión Gerencial*, (1), 82 104
- PMBOK. (2013). Guia de Pmbok . Quinta edición. Recuperado de https://www.edu.xunta.gal/centros/...php/.../libros_pmbok_guide5th_spanish.pdf?...1
- Ramírez, N. y Osorio, E. (2008), “Diagnóstico de estilos de aprendizaje en alumnos de educación media superior”.*Revista Digital Universitaria* [en línea]. (9), N. 2.
Recuperada de:www.revista.unam.mx/vol.9/num2/art09/int09.htm
- Rivadeneiva Molina.,S.G (2012).Metodologías ágiles enfocadas al modelo de Requerimientos. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123612.pdf>
- Rivera, M. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia. *Perfiles Educativos*, 26(104)
- Rodríguez G., Gil, J y García, J. (1996) Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones aljibe
- Rodríguez González, P. (2008). Estudio de la Aplicación de Metodologías Ágiles para la Evolución de Productos Software. *Informática*
- Sáez Martinez, P. J. (2013). Identificación y valoración de técnicas ágiles de gestión de

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

proyectos software.

Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile Software Development with Scrum*

ScrumStudy.(2016). Una guía para el conocimiento de Scrum. Guía SBOK TM.marca de VMdu ISBN: 978-0-9899252-0-4 1. Marco de Scrum.I. SCRUMstudy™.

Schwaber y J. Sutherland, the Scrum Guide. Recuperado de <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>.
Gómez

Scwaber, K. y Sutherland, J.(2013). La guía de Scrum. La guía definitiva de Scrum.Las Reglas de juego recuperado de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>

SENA. (2013). Informe de Gestión. Bogotá: SENA

SENA (2019). Compromiso. SIGA. Recuperado de <http://compromiso.sena.edu.co/>

Sena (2019). Plan de acción. Lineamientos operativos 2019. Recuperado de http://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/Políticas_Discapacidad/Lineamientos%20Plan%20de%20Acci%C3%B3n%202019%20V3.pdf

SENAI (2011) . Editorial SENAI-SP. Recuperado de <https://www.senaispeditora.com.br/>

Sena (1985). Guía de desarrollo curricular. Recuperado de <http://compromiso.sena.edu.co/>

Servicio Nacional de aprendizaje SENA (2014). Manual de proyecto educativo

Metodología ágil en la gestión de proyectos de medios educativos basados en las Tecnologías de la Información para el SENA

Institucional. Recuperado de

<http://compromiso.sena.edu.co/documentos/vista/descarga.php?id=579>

Sena. (2017). Desarrollo e implementación de la formación por proyectos.

Suarez, L., Sepúlveda J, Ramos, L. (2016). Análisis Comparativo de las metodologías ágiles en el desarrollo de software aplicadas en Colombia. Recuperado de

Sena. (2012). Modelo pedagógico de la formación profesional integral del SENA,

Recuperado de

http://rvcmar.org/EDT_MODELO_PEDAG_SENA/MODELO%20PEDAG%20DE%20LA%20FPI%20SENA.pdf

Tecnológico de Monterrey (2018) Temoa. Portal de Recursos educativos Abiertos.

Recuperado de http://www.temoa.info/es/search/apachesolr_search

TCM. Tecnologías de clase mundial. (2016). Scrum master professional certificate (smpc)

Universidad nacional de Lima Sur. (2018). ISS 2018 Ing. Software, proyecto ingeniería de software, recuperado de <https://proyectosoftware588616230.wordpress.com/>

Universidad Militar Nueva Granada (2014). LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA FORMACIÓN TITULADA DEL SENA EN EL PERIODO 2012- 2014. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6350/ValverdeRiveraMariaTeresa2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Unesco (2019). Recursos Educativos Abiertos. Recuperado de

<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>

Vivedigital Vivelab (2014). Gerencia de proyectos móviles, metodología Scrum