

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA



TESIS

**“MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE
SOFTWARE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO - LAMBAYEQUE 2016”**

**PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

AUTORES:

Bach. Percy William Alvarado Vigo
Bach. Carlos Fernando Arriola Aponte

ASESOR:

Ing. Martín Manuel Leiva Castillo

LAMBAYEQUE – PERÚ

2020



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

TESIS

**“MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO - LAMBAYEQUE 2016”**

**Presentado para optar el Título Profesional de:
Ingeniero en Computación e Informática**

Aprobado por:

Dra. Ing. Jessie Leila Bravo Jaico
Presidente

M. Sc. Nilton César Germán Reyes
Secretario

Dra. Ing. Giuliana Fiorella Lecca Orrego
Vocal



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

TESIS

**“MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO - LAMBAYEQUE 2016”**

**Presentado para optar el Título Profesional de:
Ingeniero en Computación e Informática**

Presentado por:

Bach. Percy William Alvarado Vigo

Autor

Bach. Carlos Fernando Arriola Aponte

Autor

Ing. Martín Manuel Leiva Castillo

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DECANATO
Ciudad Universitaria - Lambayeque



ACTA DE SUSTENTACIÓN N°014-2020-D/FACFyM

(Sustentación Autorizada por Resolución N° 133-2020-D/FACFyM)

En la ciudad de Lambayeque, siendo las 11:00 am del día 10 de febrero 2020 se reunieron en Videoteca de Laboratorio FACFyM los miembros del Jurado designados mediante Resolución N° 560-2016-D/FACFyM, los docentes:

Dra. Ing. Jessie leila Bravo Jaico	Presidente
M.Sc. Ing. Nilton César Germán Reyes	Secretario
Dra. Ing. Giuliana Fiorella Lecca Orrego	Vocal

Para recibir la tesis titulada:


Manejo de Trabajo para la gestión de proyectos de Desarrollo de Software de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque 2016
desarrollada por los Bachilleres en Computación e Informática, **Alvarado Vigo Percy William y Arriola Aponte Carlos Fernando.**


Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado, se acordó Aprobar el trabajo por Unanimidad con el calificativo de Muy Bueno.

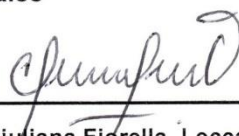
En consecuencia, los Bachilleres en referencia quedan aptos para recibir el Título Profesional de **Ingeniero en Computación e Informática** de acuerdo a la Ley Universitaria, el Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

Observaciones:

Para constancia del hecho firman.


Dra. Jessie Leila Bravo Jaico
Presidente


M.Sc. Ing. Nilton César Germán Reyes
Secretario


Dra. Giuliana Fiorella Lecca Orrego
Vocal

Declaración Jurada de Originalidad

Yo, Bach. Percy William Alvarado Vigo y Bach. Carlos Fernando Arriola Aponte investigadores principales, y Ing. Martín Manuel Leiva Castillo, asesor del trabajo de investigación **“MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO - LAMBAYEQUE 2016”** declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 1 de setiembre de 2020

Bach. Percy William Alvarado Vigo

Autor

Bach. Carlos Fernando Arriola Aponte

Autor

Ing. Martín Manuel Leiva Castillo

Asesor

DEDICATORIA

En primera instancia queremos agradecer a nuestro asesor, el Ing. Martin Leiva, por ser parte de este arduo camino brindándonos la sabiduría y paciencia suficiente para lograr el objetivo. A nuestros jurados de tesis, la Ing. Jessie Bravo, la Ing. Giuliana Lecca y el Ing. Nilton Germán por emplear tiempo y conocimiento en cada una de sus observaciones a nuestro informe de tesis. Y finalmente, agradecemos a todos y cada uno de nuestros profesores, que han contribuido año tras año en la formación de esta hermosa carrera.

Los Autores

AGRADECIMIENTO

Cada palabra, cada línea, hasta cada minúsculo punto y coma de esta investigación va dedicada a nuestros queridos padres, los Sres. Carlos Arriola e Hilda Aponte, y los Sres. Tedin Alvarado y Marleny Vigo.

Los Autores

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
Índice de ilustraciones.....	x
Índice de tablas.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO.....	18
1.1. Descripción de la organización.....	18
1.2. Planteamiento del problema.....	19
1.3. Formulación del problema.....	20
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo general.....	21
1.4.2. Objetivos específicos.....	21
1.5. Justificación e importancia.....	21
1.5.1. Tecnológica.....	21
1.5.2. Económica.....	22
1.5.3. Social.....	22
1.6. Importancia.....	22
1.7. Limitaciones.....	23
1.8. Hipótesis.....	23
1.9. Variables.....	23
1.10. Antecedentes.....	25
1.11. Base teórica.....	27
1.11.1. Proyecto.....	27
1.11.2. Procesos o fases para desarrollar un proyecto.....	27
1.11.3. Restricciones de un proyecto.....	29
1.11.4. Gestión de proyectos.....	29
1.11.5. Estándares para la gestión o dirección de proyectos.....	30
1.11.6. Marcos de trabajo para gestión de proyectos.....	33
1.11.6.1. PMBOK.....	33
1.11.6.2. Prince2.....	36
1.11.6.3. Metodologías ágiles.....	37
1.11.6.4. Modelos de madurez.....	39
1.11.6.5. Framework Cynefin.....	40
1.11.6.6. Modelo de proceso definido y predictivo.....	42
CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES.....	45
2.1. Guía del PMBOK.....	45

2.1.1.	Grupos de procesos de la dirección de proyectos	45
2.1.2.	Áreas de conocimiento	47
2.1.3.	Gestión del cronograma del proyecto.....	51
2.1.4.	Gestión del costo del proyecto	53
2.1.5.	Gestión de la calidad del proyecto	55
2.1.6.	Gestión de recursos humanos del proyecto	57
2.1.7.	Gestión de las comunicaciones del proyecto.....	59
2.1.8.	Gestión de riesgos del proyecto	60
2.1.9.	Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	62
2.1.10.	Gestión de los interesados del proyecto	64
2.2.	Marco de trabajo SCRUM.....	66
2.2.1.	Iniciar	67
2.2.2.	Planear y estimar	67
2.2.3.	Implementar	68
2.2.4.	Revisión y retrospectiva	68
2.2.5.	Lanzamiento	68
2.3.	Materiales.....	69
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		70
3.1.	Inicio.....	72
3.1.1.	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	72
3.2.	Gestión de la integración del proyecto	82
3.3.	Gestión del alcance del proyecto	104
3.4.	Gestión del cronograma del proyecto.....	120
3.5.	Gestión del costo del proyecto.....	133
3.6.	Gestión de la calidad del proyecto.....	142
3.7.	Gestión de los recursos humanos del proyecto.....	155
3.8.	Gestión de las comunicaciones del proyecto	168
3.9.	Gestión de los riesgos del proyecto	174
3.10.	Gestión de las adquisiciones del proyecto	188
3.11.	Gestión de los interesados del proyecto	191
3.12.	Proyecto gestionado con la guía del PMBOK y el marco de trabajo SCRUM	202
3.13.	Nivel de madurez con el modelo P3M3	203
3.14.	Cultura ágil y modelo cultural	224
3.15.	Marco de trabajo para adopción y transformación ágil	225
3.16.	Puesta en marcha del marco de trabajo	228
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....		233
CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES		234
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS		235
ANEXOS		238

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Niveles de costo en una estructura de ciclo de vida del proyecto.	28
Ilustración 2: Ciclo de vida del proyecto.	28
Ilustración 3: Restricciones de un proyecto.....	29
Ilustración 4: Estándares en dirección de proyectos de acuerdo con el tipo de orientación.	31
Ilustración 5: Estructura de PRINCE2.....	37
Ilustración 6: Proceso de la programación extrema.....	38
Ilustración 7: Representación de procesos SCRUM.....	38
Ilustración 8: Framework Scrum	39
Ilustración 9: Dominios del framework Cynefin	41
Ilustración 10: Descripción general de la gestión de la integración del proyecto	48
Ilustración 11: Descripción general de la gestión de alcance del proyecto	50
Ilustración 12: Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto.....	52
Ilustración 13: Descripción general de la gestión del costo del proyecto	54
Ilustración 14: Descripción general de la gestión de la calidad el proyecto.....	56
Ilustración 15: Descripción general de la gestión de recursos humanos del proyecto	58
Ilustración 16: Descripción general de la gestión de comunicación del proyecto.....	59
Ilustración 17: Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto	61
Ilustración 18: Descripción general de la gestión de adquisiciones del proyecto	63
Ilustración 19: Descripción general de la gestión de interesados del proyecto	65
Ilustración 20: Percepción en el Agile Inception.....	73
Ilustración 21: Círculo de oro	75
Ilustración 22: Product Vision Board	76
Ilustración 23: Ejemplo de un anuncio.	77
Ilustración 24: Identificación de interesados que se relacionan con el proyecto.....	78
Ilustración 25: Modelo de prominencia.....	79
Ilustración 26: Arquitectura técnica de un proyecto de desarrollo de software	79
Ilustración 27: La identificación de riesgos para los usuarios.....	80
Ilustración 28: Estimación del tiempo del proyecto	80
Ilustración 29: Definir restricciones del proyecto	81
Ilustración 30: Estimación del costo total del proyecto.....	82
Ilustración 31: Diagrama de flujo de gestión del cambio	87
Ilustración 32: Tablero Kanban para gestionar cambios	88
Ilustración 33: Diagrama del alcance del proyecto	107

Ilustración 34: Product backlog	108
Ilustración 35: Sprint planning	109
Ilustración 36: Diagrama de BurnUp.....	111
Ilustración 37: The big picture.....	113
Ilustración 38: Actividades de BackBone	116
Ilustración 39: Segregación en tareas	117
Ilustración 40: Historias de usuario	118
Ilustración 41: Priorización de historias de usuario.....	119
Ilustración 42: Cronograma del proyecto con diagrama de Gantt.....	125
Ilustración 43: Esquema del análisis del valor ganado.....	126
Ilustración 44: Gráfica de aplicación del valor ganado (Curva S)	126
Ilustración 45: Tablero Scrum	131
Ilustración 46: Diagrama de BurnUp por Sprint	132
Ilustración 47: Diagrama de referencia para determinar el presupuesto del proyecto	135
Ilustración 48: Categorización de riesgos.....	176
Ilustración 49: Cultura ágil para tener éxito.	224
Ilustración 50: Manifiesto ágil y cultura ágil.....	225
Ilustración 51: Categorías principales de adopción y transformación.....	226
Ilustración 52: Cambio sin temor.	227

Índice de tablas

Tabla 1: Variable independiente.....	23
Tabla 2: Variable dependiente.....	24
Tabla 3: Metodologías en dirección de proyectos	32
Tabla 4: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimientos de la dirección de proyectos.....	35
Tabla 5: Resumen de los procesos de SCRUM.....	66
Tabla 6: Cuadro de correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimientos de la dirección de proyectos	70
Tabla 7: Detalle de correspondencia entre macro y micro procesos	71
Tabla 8: Formato del Acta de constitución del proyecto.....	72
Tabla 9: Formato de la lista de los "NO"	77
Tabla 10: Formato de solicitud de cambio	89
Tabla 11: Formato de informe de desempeño	91
Tabla 12: Formato de acta de cierre de proyecto.....	93
Tabla 13: Formato de acta de conformidad de cierre de proyecto	95
Tabla 14: Formato de acta de puesta en marcha.....	96
Tabla 15: Formato de acta de entrega de manuales.....	98
Tabla 16: Formato de acta de aceptación de documentación técnica.....	100
Tabla 17: Formato de lecciones aprendidas	103
Tabla 18: Estereotipo de grupos de usuarios.....	115
Tabla 19: Gestión del valor ganado.....	137
Tabla 20: Ejemplo de gestión del valor ganado	140
Tabla 21: Plantilla de registro de roles	165
Tabla 22: Formato de criterios de calificación	166
Tabla 23: Riesgos del proyecto por categoría y subcategoría	177
Tabla 24: Escala de probabilidad por riesgo	179
Tabla 25: Escala de impacto por amenaza.....	179
Tabla 26: Matriz de Probabilidad – Impacto (P x I).....	180
Tabla 27: Planificar respuestas ante riesgos en el proyecto	181
Tabla 28: Formato de registro de riesgos	187
Tabla 29: Habilidades interpersonales y de gestión	193
Tabla 30: Clasificación de interesados - Modelo de prominencia.....	194
Tabla 31: Prioridades y categoría de interesados	195

Tabla 32: Estrategias por clasificación de interesados	195
Tabla 33: Cuadro de categorías	197
Tabla 34: Cuadro de prioridades	197
Tabla 35: Estrategias para mantener las expectativas de los interesados	198
Tabla 36: Formato de registro de interesados.....	199
Tabla 37: Pregunta 01 - Característica general de madurez de la organización.....	204
Tabla 38: Pregunta 02 - Control de gestión que describe mejor a la organización.	208
Tabla 39: Pregunta 03 - Gestión de beneficios que mejor describe a la organización.	209
Tabla 40: Pregunta 04 - Gestión financiera que describe mejor a la organización.	211
Tabla 41: Pregunta 05 - Enfoque de la participación de los interesados que mejor describe a la organización.....	212
Tabla 42: Pregunta 06 - Gestión de riesgos que mejor describe a la organización.	213
Tabla 43: Pregunta 07 - Gobierno de la organización.	215
Tabla 44: Pregunta 08 - Gestión de recursos humanos que mejor describe a la organización.	216
Tabla 45: Pregunta 09 - Gestión de la cartera en la organización.	217
Tabla 46: Respuesta al modelo P3M3 en una evaluación inicial	218
Tabla 47: Respuesta al modelo P3M3 luego de aplicar el marco de trabajo planteado. ...	219

RESUMEN

La presente investigación pretende formular un marco de trabajo basado en la guía del PMBOK 5ta Ed. para un mejor monitoreo de la gestión de proyectos de software elaborados bajo el marco de trabajo Scrum en Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. El problema reside en que los proyectos gestionados dentro de la facultad se llevan de manera desordenada, debido a que la planificación es poca o nula con respecto a costos, tiempo y alcance de todos los proyectos a desarrollar, lo que trae consigo demora en entregas de productos de software, requisitos mal definidos, un desbalance entre beneficios, riesgos y recursos del proyecto, lo mismo sucede durante la ejecución, donde los proyectos se trabajan mediante reuniones de rutina, sin una metodología propia para crear sistemas informáticos, trayendo consigo productos finales sin implementarlos porque no fueron bien definidos, incongruencia entre las metas propuestas inicialmente y el resultado final, usuarios finales descontentos y una deficiente gestión de los proyectos. Con el planteamiento de este marco metodológico se busca tener un mejor control de los proyectos desarrollados por la facultad adaptando los procesos sugeridos en la guía del PMBOK 5ta Ed. aplicados a la gestión de proyectos de software basados en el marco de trabajo Scrum, logrando así un replanteamiento en cuanto a los procesos actuales de inicio, ejecución y cierre, obteniendo una probabilidad alta de éxito en la creación, ejecución y puesta en marcha de la mayor parte de proyectos desarrollados por la facultad.

Palabras clave: Guía del PMBOK, Marco de trabajo SCRUM, Gestión de proyectos.

ABSTRACT

This research aims to develop a framework based on PMBOK for better monitoring of project management software developed under the Scrum methodology Faculty of Physical and Mathematical Sciences of the National University Pedro Ruiz Gallo. The problem is that the projects managed within the faculty are carried in a disorderly manner, because planning is little or no regarding cost, time and scope of all projects to be developed, which brings delays in deliveries software products, poorly defined requirements, an imbalance between benefits, risks and resources of the project, the same happens during execution, where projects are worked through routine meetings without a methodology to create computer systems, incongruity among the goals initially proposed and the final result, disgruntled end users and poor management of the project. With the approach of this methodological framework seeks to have better control of the projects developed by the faculty adapting suggested in the guide PMBOK 5ta Ed. applied to project management based on the Scrum methodology software, thus achieving a rethinking process in terms current processes of initiation, execution and closing, resulting in a high probability of success in the creation, execution and implementation of most projects developed by the faculty.

Keywords: PMBOK guide, SCRUM methodology, Project Management.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la información ha evolucionado, llegando a ser el activo más importante y más valioso tanto para empresas privadas como instituciones públicas, y más aún tratándose de una universidad, donde la información, los procesos y la manera de cómo gestionan sus proyectos deben ser la base fundamental, dado que es una institución que forma y guía a futuros profesionales.

Analizando la situación actual en la que se encuentran distintas instituciones públicas siendo una de ellas la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, se reconoce la necesidad de plantear un modelo adaptando la guía del PMBOK 5ta Ed. en proyectos de software basados en el marco de trabajo SCRUM, como medida de control para proteger la información que es tan valiosa.

La presente investigación, fue planteada para realizar un adecuado análisis y monitoreo de la gestión de proyectos para desarrollar software elaborados bajo el marco de trabajo Scrum en Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo con el propósito de gestionar de manera eficiente los proyectos de desarrollo de software que involucran el manejo de información fundamental para la Facultad, dicho marco de trabajo pretende evaluar los proyectos bajo tres aspectos, tiempo, costos y alcance tomando como guía el PMBOK 5ta Ed. y el marco de trabajo SCRUM para desarrollar este proyecto.

El presente proyecto se ha segmentado en cinco capítulos:

El primer capítulo muestra la problemática observada, los objetivos planteados, así como el planteamiento de un modelo de referencia adaptado del PMBOK 5ta Ed., el cual está avalado en conceptos relacionados al desarrollo de software bajo el marco de trabajo SCRUM, formando así una base concreta para el desenvolvimiento de este estudio.

El segundo capítulo hace una descripción detallada de los procesos a considerar en referencia a los métodos y materiales, donde se detallan los procesos de la guía del PMBOK 5ta Ed. y del marco de trabajo Scrum, utilizados en la recolección de datos para la hipótesis y el diseño metodológico a usar para validar dicha hipótesis.

El tercer capítulo describe y detalla la fase de resultados obtenidos en la presente investigación con otras investigaciones que consideran al PMBOK 5ta Ed. y Scrum como herramientas que apoyan al desarrollo de software como proyectos gestionados, en este capítulo presentamos una serie de formatos e instructivos como resultado de este nuevo marco de trabajo.

El cuarto capítulo describe las conclusiones a las que se llegó, luego de haber planteado este marco de trabajo en esta investigación.

El quinto capítulo plantea recomendaciones propuestas, y consideraciones finales después de haber realizado el marco de trabajo descrito.

CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1. Descripción de la organización.

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, ente que pertenece a la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo que es una institución pública ubicada en la capital de la provincia de Lambayeque, está encargada de formar profesionales, promover la investigación científica y la difusión de conocimiento y cultura.

En esta facultad de la universidad, convergen cinco Escuelas Profesionales: Física, Estadística, Matemática, Ing. en Computación e Informática e Ingeniería Electrónica. Este ente educativo cuenta con una dirección académica que tiene a cargo la toma de decisiones importantes con respecto a la gestión de proyectos para el beneficio de cada escuela, además cuentan con un área administrativa encargadas de recaudación de fondos, procesos académicos, área de investigación, laboratorios y biblioteca.

Funciones principales (Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, 2018):

- Impartir conocimientos a los estudiantes de las distintas carreras universitarias de Física, Estadística, Matemática, Ing. en Computación e Informática, Ing. Electrónica.
- Incentivar, apoyar, promover y consolidar la investigación científica en los estudiantes que permita abordar problemas complicados en distintas áreas e instituciones.
- Proponer planes y programas de estudios, que ayuden con la formación de profesionales acorde a las necesidades del mercado laboral que contribuyan a solucionar problemas sociales.
- Garantizar y desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje vigentes acorde a los avances tecnológicos y educativos detallados en los planes de estudio.
- Brindar servicios y materiales necesarios a los estudiantes de las distintas carreras para que puedan desenvolverse adecuadamente dentro la institución, asegurando así un buen desempeño académico.
- Plantear y lograr la creación de proyectos de desarrollo de software que ayuden con los procedimientos administrativos y académicos para el beneficio de las distintas áreas dentro de la facultad y para el alumnado en general.

1.2. Planteamiento del problema

Las instituciones públicas y privadas en su afán de ser efectivas, eficientes y demostrar su competitividad diferenciándose de las demás, se muestran más abierta a la implementación de metodologías que ayuden a agilizar sus procesos, con esto surge la necesidad de gestionar proyectos con marcos de trabajos ya probados a nivel mundial que permitan el adecuado desarrollo y ejecución de estos proyectos. (Escofet, 2006).

El éxito de muchos de estos proyectos dependerá en gran medida de la adecuada gestión, ordenamiento de procesos y el uso efectivo de sus recursos para desarrollarlos, mediante una correcta implementación de guías y metodologías innovadoras aplicadas a la realidad dónde se desenvuelven esas organizaciones que permitan lograr las metas propuestas (Joana, Gracia, García, & Bolart, 2011).

Los proyectos no son estáticos son cambiantes y evolucionan conforme pasa el tiempo, esto hace que los proyectos sean más complejos y difíciles de controlar, trayendo consigo riesgos, retrasos, consumo de recursos, entre otros. La gestión de proyectos busca el acoplamiento a tal evolución convirtiéndose en una herramienta de apoyo que busca generar beneficios y crear valor dentro de la organización a través de estrategias organizadas que permitan la innovación, el desarrollo y crecimiento. (Bucero, 2013)

En el Perú, se gestionan proyectos de diversos tipos, pero tienen una deficiente planificación dado que realizan cambios y correcciones durante la ejecución, como producto de una mala definición de requisitos que no van acorde con las necesidades de los clientes y/o usuarios, muchas de estas organizaciones sufren consecuencias como retrasos en el tiempo de entrega, costos adicionales, desconocimiento del alcance y la amplitud de los proyectos. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2002)

Así mismo, una vez terminada la planificación del proyecto e iniciada la etapa de ejecución, se encontraban cambios importantes en procesos críticos involucrados en el desarrollo; incluso se tienen que rehacer, trayendo consigo altos costos operativos. Esto también hace que los productos desarrollados no sean implementados adecuadamente por no cumplir con las expectativas de los usuarios finales, debido a una deficiente interpretación y planificación de requisitos iniciales basados en métodos tradicionales porque existe escasos o desconocimiento de guías o marcos de trabajo que ayuden a llevar una adecuada gestión de procesos. (Bucero, 2013)

A nivel institucional tenemos a la Facultad de Ciencias Físicas como una subunidad gestora de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo de Lambayeque que en la actualidad cuenta con 5 escuelas profesionales: Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Computación e Informática, Matemática, Física y Estadística, tiene un total de 1941 estudiantes y 140 docentes que son los encargados de cubrir los cursos planteados en la malla curricular de estas 5 escuelas, también brindan servicios a otras escuelas pertenecientes a otras facultades que tienen asignados cursos como física, matemática, estadística y computación. (Martínez Cumpa & Vásquez Casas, 2018).

En la actualidad, la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo tiene como meta mejorar procesos que le permitan agilizar y garantizar la disponibilidad de la información mediante el desarrollo de Sistemas de Información, donde se han propuesto realizar los siguientes proyectos: recaudación y deudas, trámite documentario y un sitio web.

En el afán de gestionar oportunamente sus proyectos se plantea la formulación de un modelo de trabajo adaptado a la problemática actual de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas para que se replantee la aplicación de buenas prácticas con estándares existentes que permitan gestionar los proyectos de software.

En esta investigación, se propone un modelo de trabajo que apoye en la gestión de proyectos siguiendo la guía del PMBOK 5ta Ed. adaptado al desarrollo de software basado en el marco de trabajo SCRUM, tomando en cuenta el alcance, costo y tiempo, para desarrollar proyectos que se planifiquen, ejecuten e implementen con requisitos bien definidos, permitiendo cubrir con las necesidades que motivaron su creación, este marco tendrá una estructura que abordará aspectos primordiales como la formalidad y la flexibilidad que son imprescindibles para el desarrollo de todo tipo de proyectos.

1.3. Formulación del problema

¿El planteamiento de un marco de trabajo adaptando la guía del PMBOK 5ta Ed. en la gestión de desarrollo de software basado en el marco de trabajo SCRUM, permite cumplir con el alcance, costo y tiempo establecidos por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Formular un marco de trabajo adaptando la guía del PMBOK 5ta Ed. en la gestión de proyectos de software basado en el marco de trabajo SCRUM que permita cumplir con el alcance, costo y tiempo establecidos por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de madurez en gestión de proyectos que se encuentra la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.
- Evaluar los métodos de gestión de proyectos de software existentes en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.
- Evaluar los marcos de trabajo y modelos que existen actualmente en el mercado para gestionar proyectos de software y en general.
- Seleccionar los marcos de trabajo y modelos a usar en la gestión de desarrollo de software.
- Definir las buenas prácticas y procedimientos en la gestión de proyectos de software.

1.5. Justificación e importancia

1.5.1. Tecnológica

Los cambios continuos en los proyectos y cómo gestionarlos, ha generado la necesidad de implementar buenas prácticas de estándares internacionales que gestionan proyectos de software, en la actualidad dichos estándares se han ido considerando como pilar fundamental en la planificación, ejecución e implantación de proyectos de cualquier tipo. Entonces, al observar que la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas no cuenta con un estándar o un marco de trabajo, buscamos aplicar un marco de trabajo y adaptarlos a la realidad de la facultad para estar acorde a las tecnologías y metodologías recientes.

1.5.2. Económica

El desarrollo tecnológico ha permitido un cambio importante en la economía actual, proporcionando constantes avances en cuanto al ahorro de tiempo y reducción de costos importantes para todo tipo de organización, nos avalamos en este principio para proponer a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas la posibilidad de gestionar proyectos de software que no excedan el presupuesto establecido inicialmente y sin alejarse del plan original, brindándole la oportunidad de aminorar gastos y tener estabilidad económica.

1.5.3. Social

Al proponer la implementación de estándares internacionales en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas permitirá el fortalecimiento de los lazos humanos mediante la comunicación continua entre las áreas de la facultad, el compromiso laboral e innovación, logrando erradicar en gran medida la improvisación al momento de desarrollar proyectos, esto brindará la posibilidad de crear una comunidad sólida que ayude a los profesionales dedicados a gestionar proyectos a trabajar de manera eficiente y efectiva.

1.6. Importancia

Los resultados de este trabajo, proporcionará a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas la ventaja de conocer y aplicar la guía del PMBOK 5ta Ed. como uno de los estándares existentes para gestionar proyectos basados en el marco de trabajo SCRUM para desarrollar productos de software.

Además, le permitirá cumplir con las restricciones planteadas con respecto al alcance, costo y tiempo en proyectos de software para que logren cumplir los requisitos necesarios que motivaron su creación, dichas restricciones se podrán desplegar de manera formal, rápida y flexible. Generando así un nivel bajo de incertidumbre en la planificación, obtener un pensamiento homogéneo y un aprendizaje continuo dentro de los involucrados en la gestión de futuros proyectos de software.

1.7. Limitaciones

A continuación, se presentan las limitaciones consideradas en la realización de esta investigación:

- Escasos registros de gestión de proyectos.
- Desorden y desconocimiento sobre marcos de trabajo actuales.
- Desconfianza por parte del personal a brindar información sensible para la facultad.
- Carencia de un registro de proyectos desarrollados bajo el marco de trabajo SCRUM.
- Desarrollo de proyectos, en su mayoría, sin una metodología ágil.
- Incertidumbre sobre buenas prácticas del desarrollo de proyectos.
- Existencia de proyectos de software terminados sin implementación o sin ser considerados favorables para la facultad.

1.8. Hipótesis

La Formulación de un marco de trabajo adaptando la guía del PMBOK 5ta Ed. para la gestión de proyectos de software basado en el marco de trabajo SCRUM permitirá cumplir con el alcance, costo y tiempo establecidos por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.

1.9. Variables

Tabla 1: Variable independiente

Nombre de la Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensión
Marco de Trabajo de Gestión de Proyectos	El marco de trabajo, en términos generales es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.	El marco de trabajo de gestión de proyectos es un conjunto de buenas prácticas y procedimientos que permiten organizar, estandarizar y supervisar proyectos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Variable dependiente

Nombre de la Variable Dependiente	Definición Conceptual	Dimensión
Alcance	El alcance es una distancia a la que llega la acción o influencia de alguien o algo	El alcance de un proyecto es la suma de todos los productos y sus requisitos o características. Se utiliza a veces para representar la totalidad de trabajo necesitado para dar por terminado un proyecto.
Tiempo	El tiempo es la magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo.	El tiempo de un proyecto es el plazo general para terminarlo, que se subdivide en partes menores para su correcta administración y seguimiento.
Costo	El coste o costo es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad.	El costo de un proyecto es el monto aprobado con el que se financia inicialmente, así mismo tiene relación directa con la planificación de los recursos necesarios, la estimación del costo de estos y el control de los costos.

Fuente: Elaboración propia

1.10. Antecedentes

(García Rodríguez, 2015) Hizo una comparación entre las metodologías ágiles y tradicionales, llegando a determinar que la gestión de desarrollo de software es distinta a proyectos de ingeniería ya que cada uno tiene particularidades y problemáticas diferentes que afrontar, es así como, sugieren buscar adecuadamente una metodología que se ajuste al proyecto, que sea modificable y adaptable a las necesidades específicas del proyecto. Además, proponen hibridar marcos de trabajo o metodologías siendo las más factibles los marcos de trabajo ágiles como SCRUM/XP, e incluso permitiendo la unificación de metodologías de distintas familias como por ejemplo PMBOK/XP.

(Rojas Contreras, Esteban Villamizar, & Orjuela Duarte, 2011) en su proyecto realizó una adaptación de los fundamentos del PMBOK sobre los proyectos de software con indicadores de alcance, tiempo y costo. En esta investigación se presentó esquemas que ayudan a la gestión de proyectos de desarrollo de software, dando la oportunidad de usar la metodología de desarrollo de software que mejor se considere para el tipo de proyecto. Los resultados de esta investigación demostraron que con esta adaptación los proyectos lograron satisfacer las necesidades del cliente permitiendo la integración de actividades del PMBOK con los proyectos de software dentro de las actividades de ingeniería.

(Medina Nore, 2016) en su investigación dentro de una Empresa de Base Innovadora y Tecnológica (EBIT), propuso la aplicación de buenas prácticas con el Project Managemet Institute (PMI) a través de la guía PMBOK 5ta Edición y el marco de trabajo SCRUM para gestionar proyectos, partiendo desde un análisis y diagnóstico de la situación de la organización, evaluando distintas herramientas y técnicas para continuar con el procedimiento metodológico, validando y monitoreando los procesos de ejecución, llegando a la conclusión que el marco de trabajo SCRUM es menor en cuanto al alcance que tiene el marco referencial del PMBOK 5ta Ed., corroborando que pueden trabajar de manera complementaria, siendo un marco ágil, ajustable a las necesidades del cliente, permitiendo gestionar valor para organización, un mejor control de los recursos volviéndose un recurso importante no solo para empresas que desarrollan software, sino también para organizaciones que no están involucrados en el sector tecnológico.

(Enciso Navarro, 2014), planteó un enfoque del PMI en la administración de proyectos de software para los municipios de Lima, desarrollando una metodología de proyectos que consideren procesos a tomarse como métodos establecidos por áreas de conocimientos que se documenten, cabe recalcar que en la investigación las instituciones públicas ya tienen áreas establecidas acorde a su estructura orgánica, la finalidad de este trabajo determinó que el enfoque PMI es más recomendable que la forma actual con la que se rigen los proyectos actuales en organizaciones estatales, brindando el control del proyecto, sin exceso en el presupuesto inicial, cumpliendo los plazos establecidos, entregando software de calidad, clientes satisfechos y permitiendo al grupo de trabajo crecer en nivel de aprendizaje.

Según (Guzman Baños, 2016) propuso una metodología que asegure el éxito confiable de un proyecto, usando SCRUM y PMBOK adaptado a la gestión de proyectos para una unidad del sector transportes, descubriendo que la problemática radica en la escases de documentación detallada, retrasando el monitoreo y control de los procesos; luego de plantear el desarrollo de esta propuesta se descubrió que la correcta culminación del proyecto depende en su mayoría del jefe del proyecto y del compromiso al cambio que genera la aplicación de la metodología a la organización, esto evitará rehacer trabajo, malos entendidos en la gerencia, llegando a formular una guía de buenas prácticas que ayuden a reducir la probabilidad de que el proyecto fracase.

(Morales Quispe, 2018) planteó una validación de la guía del PMBOK en la gestión de riesgos para desarrollo de software en el sector educativo, concluyendo en su investigación que el grado de eficiencia, pase de un valor inicial del 35.87% a un valor de 82.73%, luego de haber aplicado la guía del PMBOK, permitiendo evidenciar un incremento de 45% siendo este incremento es muy notable en cuanto a eficiencia en la gestión de proyectos y los riesgos que involucra el desarrollo de software para la educación.

1.11. Base teórica

1.11.1. Proyecto

Para entender un poco más sobre lo que es un proyecto, vamos a tomar en cuenta las siguientes definiciones:

“Un proyecto es un proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos y requerimientos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, coste y recursos”. (INTE-ISO 10006, 2003)

Evaluando la definición de proyecto desde otra perspectiva:

“En sentido amplio, un proyecto es un conjunto o una secuencia de actividades que desarrolla durante un tiempo un equipo de personas para obtener un resultado.” (Ramón Rodríguez, 2007)

Un proyecto involucra varias cosas entre ellas:

“Un proyecto es un desafío temporal que se enfrenta para crear un único producto o servicio. Todo proyecto tiene un resultado deseado, una fecha límite y un presupuesto limitado” (Lledó & Rivarola, 2007)

De acuerdo con las definiciones presentadas podemos decir que un proyecto es un conjunto de actividades que siguen una secuencia ordenada con el fin de crear un producto o servicio, debe tener un tiempo límite y un equipo establecido para su desarrollo.

1.11.2. Procesos o fases para desarrollar un proyecto

Para la (INTE-ISO 10006, 2003), los proyectos deben tener un sistema para ser planificados contando con interdependencia para no afectarse unos a otros, recomienda que la organización a cargo del proyecto debe tener una buena comunicación para establecer la asignación del personal involucrado en el proyecto. Estos procesos son:

- Inicio del proyecto y desarrollo del plan de gestión del proyecto
- Gestión de las interacciones
- Gestión de los cambios
- Cierre del proceso del proyecto.

Para el (Project Management Institute, Inc., 2013) - PMBOK 5ta edición

Los proyectos siguen una estructura general denominada ciclo de vida

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre del proyecto.

Además, nos muestra como el ciclo de vida de un proyecto puede ser independiente del ciclo de vida del producto en la siguiente estructura:

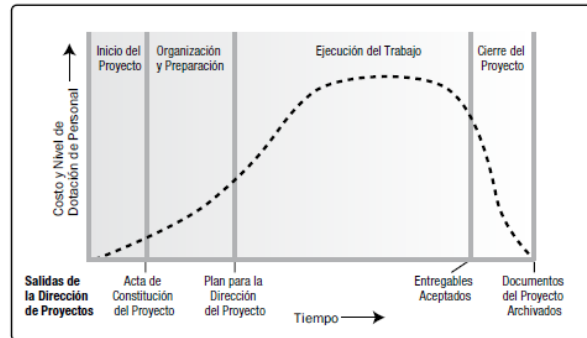


Ilustración 1: Niveles de costo en una estructura de ciclo de vida del proyecto.

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

Las fases de cada proyecto tienen requerimientos parecidos pero cada proyecto es distinto, por lo cual vamos a considerar cuatro o cinco fases, dependiendo del tamaño del proyecto.

- Inicio o concepción
- Planificación
- Ejecución
- Control
- Cierre

Estos procesos se ven afectados por el costo o nivel de actividad y el factor tiempo detallado en el siguiente gráfico. (Ramón Rodríguez, 2007)

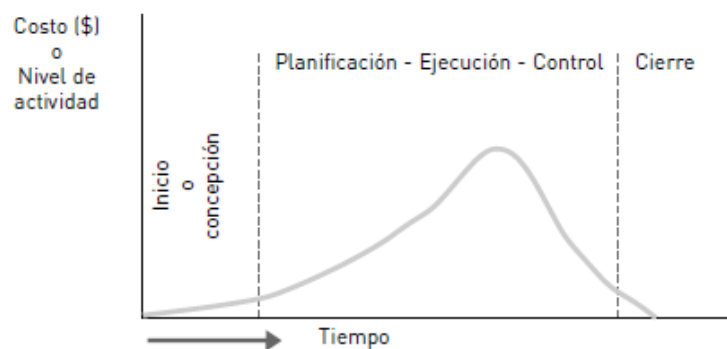


Ilustración 2: Ciclo de vida del proyecto.

Fuente: (Ramón Rodríguez, 2007)

1.11.3. Restricciones de un proyecto

Los proyectos están restringidos por tres factores: Tiempo, costo y alcance, conocidos como restricción triple. Pero el director del proyecto no sólo se enfrenta a estos tres factores, sino que además se le suma el factor de la calidad, como una variable que se puede trabajar de manera independiente a la triple restricción. (Ramón Rodríguez, 2007)

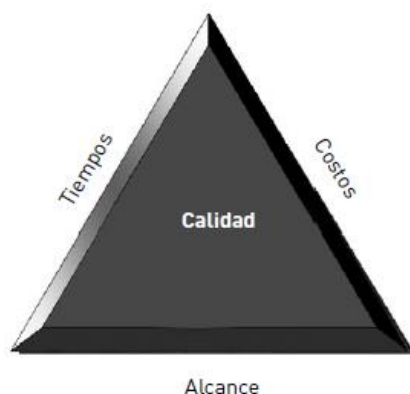


Ilustración 3: Restricciones de un proyecto

Fuente: (Ramón Rodríguez, 2007)

1.11.4. Gestión de proyectos

Gestionar proyectos de software, son parte fundamental para la ingeniería de software, las organizaciones siempre están sujetas al presupuesto y fecha, es por eso por lo que los proyectos necesitan ser administrados. Para esto el director debe asegurarse de que el proyecto cumpla con tales restricciones para entregar un software de calidad, esto evitará que el software cueste más de lo planificado, se entregue tarde o no cubra las necesidades del cliente.

La mayoría de los proyectos, consideran las siguientes metas:

- Cumplir con el tiempo de entrega.
- No sobrepasar el presupuesto general.
- Entregar el software que cubra las expectativas del cliente.
- Sostener un desarrollo óptimo y funcional del equipo de desarrollo.

Los procesos de desarrollo de software son variables y distintos por cada organización, por lo cual no es seguro evitar problemas en el desarrollo. (Sommerville, Ingeniería de Software, 2011).

Dirigir proyectos, involucra emplear una serie de conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas para una gestión eficaz. (Project Management Institute, Inc., 2013).

La administración de proyectos está orientada a proyectos finitos con objetivos específicos, los cuales determinan su finalización una vez cumplidos. Para esto se aplica una serie de conocimientos y herramientas que proporcionen la flexibilidad y el control al equipo de trabajo y que son necesarias para lograr estos objetivos, dentro del presupuesto (Lledó & Rivarola, 2007).

1.11.5. Estándares para la gestión o dirección de proyectos

Para poder garantizar la calidad, se debe seguir o seleccionar estándares para ser aplicados al proceso de desarrollo de software o al producto en sí, como parte de lograr la calidad se pueden usar herramientas y métodos que ayuden a estos estándares. (Sommerville, Ingeniería del software, 2005)

Los estándares son importantes por estas razones:

- Tienen como base, el conocimiento de la mejor práctica para la empresa, esto sólo se logra después de seguir un proceso de prueba y error, esto evita cometer errores cometidos con anterioridad.
- Proporcionan un marco de trabajo para ser implementado como proceso para garantizar la calidad, puesto que buscan captar las mejores prácticas para llevarse a cabo en la organización.
- Apoyan eficientemente a la continuidad del proceso cuando una persona realiza el trabajo que otra desarrolló, asegurando que todo el personal en la organización adopte las mismas prácticas, reduciendo la dificultad de aprendizaje al iniciar nuevos proyectos.

Para la IEEE (2003) Existen estándares nacionales e internacionales para temas como lenguajes de programación, terminologías, notaciones de símbolos y diagramas, procedimientos para garantizar la calidad, redacción de requerimientos, así como validación y verificación del software. (Sommerville, Ingeniería del software, 2005)

Tomando como una disciplina dentro de organizaciones tanto públicas y privadas a nivel mundial, es así como a la hora de realizar un proyecto se sugiere seguir orientación de un estándar o una metodología reconocida o particular para la gestión de proyectos dentro de estos modelos a seguir, no sólo para proyectos, sino también para personas y organizaciones, tenemos una lista detallada de la siguiente manera:

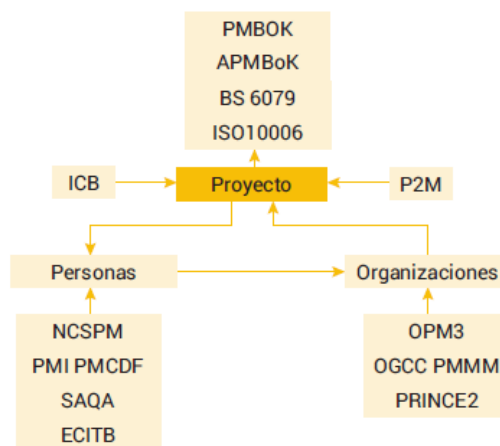


Ilustración 4: Estándares en dirección de proyectos de acuerdo con el tipo de orientación.

Fuente: Crawford 2004 citado en (Montes-Guerra, Gimena Ramos, & Díez-Silva, 2013)

La implementación de un estándar debe analizarse de acuerdo con el tipo, forma, contexto sociocultural del proyecto y la madurez que tiene la organización en cuanto al conocimiento que tienen respecto a la gestión de proyectos. Se considera al PMBOK 5ta Ed. como el estándar más extendido por su gran difusión para elaborar metodologías y certificarlas. La aplicación de los estándares es compleja por lo que se vinculan mayormente a metodologías que son más concretas y específicas en cuanto a la orientación de cualquier tipo de proyecto. Las metodologías permiten lograr los objetivos de los proyectos y aunque existen innumerables metodologías sólo algunas son de dominio público, mientras que el resto pertenecen al sector público o privado, para considerar algunas, las resumiremos el siguiente cuadro:

Tabla 3: Metodologías en dirección de proyectos

Nombre	Descripción	Tipo	Ágil / Rígido	Implementación	Tipo de Proyecto	Orientación
PRINCE2	Cubre la gestión, control y organización del proyecto	Fases	Rígido	Fácil	M, L	Todo tipo de proyecto (público y privado)
Method 123 Project Management Methodology (Project Management Methodology Manager [MPMM])	Basada en PMBOK and PRINCE2, Contiene todas las plantillas, formatos y listas de chequeo.	Fases	Rígido	Fácil	S, M, L	Todo tipo de proyecto
Ten Step Project Management Process	Usada para la gestión del trabajo en un proyecto y diseñada para ser tan flexible como se necesite	Interactiva	Rígido / Ágil	Fácil	S, M	Todo tipo de proyecto
MITP- Managing Information Technology Project	Establecida para la gestión de entregas de IPBM	Fases	Ágil	Fácil	S, M	IT
PACE	Orientada al cliente. Gerente de proyectos en el diseño y construcción de servicios	Fases	Rígido	Fácil	S, M	Negocios y construcción
Solutions- based Project Methodology	Forma estructurada para ejecutar proyecto y trabajar con los clientes	Fases	Rígido	Promedio	S, M	Compañías de consultorías (Todo tipo de proyecto)
Scrum	Marco para gestionar y desarrollar software	Interactiva	Ágil	High	S, M	IT
Rapid Applications Development (RAD)	Metodología que utiliza iteraciones y prototipado para desarrollar proyectos	Fases	Ágil	Fácil	M, L	IT
V- Methodology	Enfoque de pruebas, gestión de calidad	Fases	Rígido	Fácil	M, L	Todo tipo de proyecto
Project Management Methodology for Post Disaster Reconstruction	Base PMBOK, se describen las tareas más básicas, técnicas y procedimientos que deben ser aceptados después de un gran desastre o una	Fases	Rígido	Dificultad	S, M, L	Post Disaster Reconstruction
Risk Management Methodology for Project Risk Dependencies	Metodología para la gestión de riesgos en proyectos	Fases	Rígido	Promedio	S, M, L	IT
Project Management Methodology for Measurement and Control Systems	Metodología para medir y controlar sistemas de gestión	Fases	Rígido	Promedio	S, M, L	IT

Fuente: Adaptado de (Montes-Guerra, Gimena Ramos, & Díez-Silva, 2013)

1.11.6. Marcos de trabajo para gestión de proyectos

1.11.6.1.PMBOK

El PMBOK es una guía de fundamentos para la dirección de proyectos, brindando un modelo para dirigir proyectos definiendo conceptos vinculados con la gestión de proyectos. Existen 3 elementos agrupados estratégicamente para lograr los objetivos propuestos, estos elementos son los Programas, Portafolios y Proyectos (Project Management Institute, Inc., 2013).

Programas

Conjunto de proyectos relacionados, subprogramas y actividades que gestionados de manera ordenada generan mayores beneficios. Dirigir un programa es centrarse en las interrelaciones de los proyectos como:

- Solución de restricciones o conflictos de recursos.
- Direccionar la organización o estrategia para alinearlas a las metas y objetivos.
- Solucionar incidentes y cambios dentro de la gobernabilidad.

Portafolios

Formado por proyectos, programas, subconjuntos de operaciones y portafolios agrupados con el fin de lograr los objetivos fundamentales para la organización.

La dirección de los portafolios se basa en garantizar la revisión de proyectos y programas para delimitar las prioridades en la asignación de recursos de modo que el portafolio esté alineado con las estrategias organizacionales.

Proyectos

Los proyectos son esfuerzos temporales realizados con el fin de crear un resultado único, son utilizados como medio para lograr los objetivos detallados en el plan estratégico de las organizaciones.

La guía con PMBOK está estructurada mediante 47 procesos, 5 grupos de procesos y un total de 10 áreas de conocimiento detalladas a continuación:

a. Grupo de Procesos

- Grupos de Procesos de Inicio
- Grupos de Procesos de Planificación
- Grupos de Procesos de Ejecución
- Grupos de Procesos de Monitoreo y Control
- Grupos de Procesos de Cierre

b. Áreas de conocimiento.

- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión del Tiempo del Proyecto
- Gestión del Costo del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
- Gestión de los Riesgos del Proyecto
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
- Gestión de los Interesados del Proyecto

Tabla 4:Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimientos de la dirección de proyectos.

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS				
	GRUPOS DE PROCESOS DE INICIO	GRUPOS DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	GRUPOS DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE
Gestión de la Integración del Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto - Realizar el Control Integrado de Cambios	- Cerrar Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		- Planificar la Gestión de Alcance - Recopilar Requisitos - Definir el Alcance - Crear la EDT/WBS		- Validar el Alcance - Controlar el Alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		- Planificar la Gestión del Cronograma - Definir las Actividades - Secuenciar las Actividades - Estimar los Recursos de las Actividades - Estimar la Duración de las Actividades - Desarrollar el Cronograma		- Controlar el Cronograma	
Gestión del Costo del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Costos - Estimar los Costos - Determinar el Presupuesto		- Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		- Planificar la Gestión de la Calidad	- Realizar el Aseguramiento de Calidad	- Controlar la Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	- Adquirir el Equipo del Proyecto - Desarrollar el Equipo del Proyecto - Dirigir el Equipo del Proyecto		
Gestión de los Recursos de Comunicación del Proyecto		- Planificar la Gestión de las Comunicaciones	- Gestionar las Comunicaciones	- Controlar las Comunicaciones	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Riesgos - Identificar los Riesgos - Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos - Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos - Planificar la Respuesta a los Riesgos		- Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		- Planificar la Gestión de las Adquisiciones	- Efectuar las Adquisiciones	- Controlar las Adquisiciones	- Cerrar las Adquisiciones
Gestión de los Interesados del Proyecto	- Identificar a los Interesados	- Planificar la Gestión de los Interesados	- Gestionar la Participación de los Interesados	- Controlar la Participación de los Interesados	

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013).

1.11.6.2. Prince2

PRINCE2 (Projects In Controlled Environments) desarrollado por la OGC (Office Government Commerce – Reino Unido). Es un estándar para la gestión de proyectos que abarca tres puntos fundamentales de un proyecto: Gestión, Control y Organización. Busca alinearse con los objetivos principales del proyecto para lograr el éxito entregando productos que cubran las necesidades del cliente o usuario (OGC Official, 2009).

La OGC muestra la estructura de definida por PRINCE2 consta de 7 principios, 7 temáticas y 7 procesos:

a. Principios

- Justificación comercial continua
- Definición de puestos y funciones
- Orientación a producto
- Gestión por fases
- Gestión por excepción
- Adaptación
- Aprender de la experiencia

b. Temas

- Proceso de Negocio (Business Case)
- Organización (Organization)
- Calidad (Quality)
- Planes (Plans)
- Gestión de Riesgo (Management of Risk)
- Control del Cambio (Change Control)
- Progreso (Progress)

c. Procesos

- [SU] Comienzo de un Proyecto (Starting Up a Project)
- [IP] Inicio de un Proyecto (Initiating a Project)
- [DP] Dirigir un Proyecto (Directing a Project)
- [CS] Controlar una Fase (Controlling a Stage)
- [MP] Gestión del Suministro de Productos (Managing Product Delivery)

- [SB] Gestión del Límite de las Fases (Managing Stage Boundaries)
- [CP] Cerrar un Proyecto (Closing a Project)

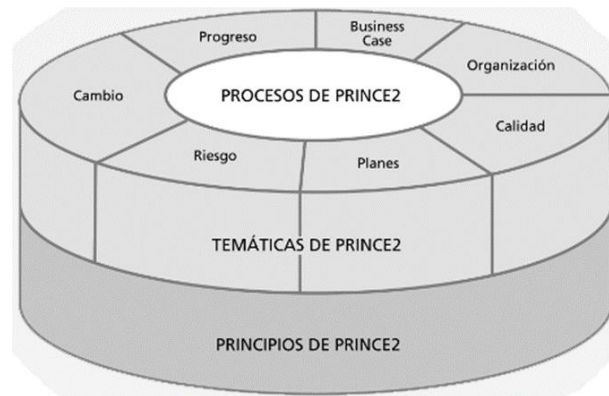


Ilustración 5: Estructura de PRINCE2.

Fuente: (OGC Oficial, 2009)

Además, nos muestra 2 técnicas y 8 roles para ser asignados a los participantes del proyecto.

d. Técnicas

- Planificación en Base del Producto (Product-based planning)
- Revisión de la Calidad (Quality review)

e. Roles

- Consejo/Junta Directiva (Project Board)
- Usuario Representativo (Senior User)
- Director Ejecutivo (Executive)
- Suministrador/Proveedor Representativo (Senior Supplier)
- Jefe de Proyecto (Project Manager)
- Jefe de Equipo (Team Manager)
- Responsable de Garantía (Project Assurance)
- Responsable de Soporte (Project Support).

1.11.6.3. Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles surgen como una propuesta para la especificación, desarrollo y entrega de software, con un enfoque iterativo apoyando al desarrollo de proyectos donde los requerimientos son cambiantes aún

durante el proceso de construcción. Proponen entregar software funcional de manera veloz de tal manera que los clientes puedan aprobar o plantear nuevos requerimientos o cambios. (Sommerville, Ingeniería del software, 2005)

XP – Programación Extrema

La programación extrema o XP se enfoca en el desarrollo orientado a objetos, englobando reglas y prácticas dentro de actividades como: Planeación, diseño, codificación y pruebas Pressman (2010).

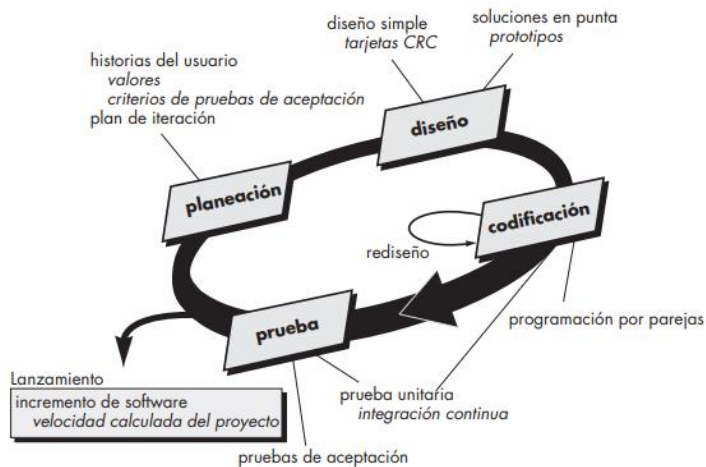


Ilustración 6: Proceso de la programación extrema.
Fuente: (Pressman, 2010)

Scrum

Scrum es un marco de trabajo para el desarrollo ágil de software, busca lograr la efectividad en equipos colaborativos para proyectos, para esto se alinea a un conjunto de reglas, artefactos y roles necesarios para un adecuado funcionamiento. (Cohn, 2009).

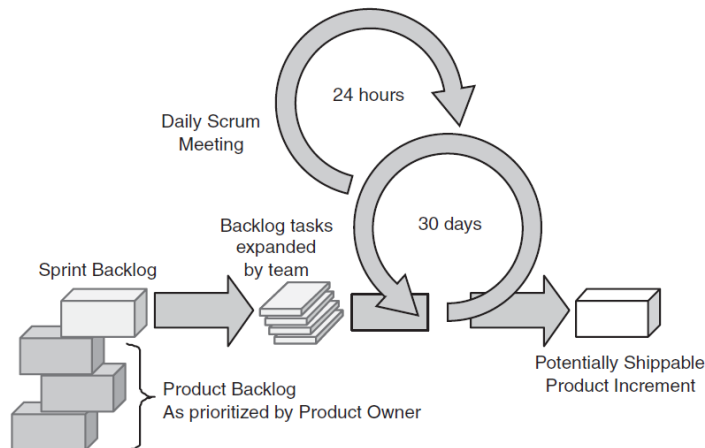


Ilustración 7: Representación de procesos SCRUM.
Fuente: (Cohn, 2009).

Aseveramos diciendo que Scrum es una metodología ágil que ayuda a las empresas dedicadas al desarrollo de Software, a agilizar sus procesos, de una forma interactiva e incremental, dando como resultado final un producto de software funcional, creando valor para el cliente, formando equipos auto organizados que con ayuda del Dueño del Producto trabajarán a la par durante todo el proceso que dure el desarrollo del proyecto.

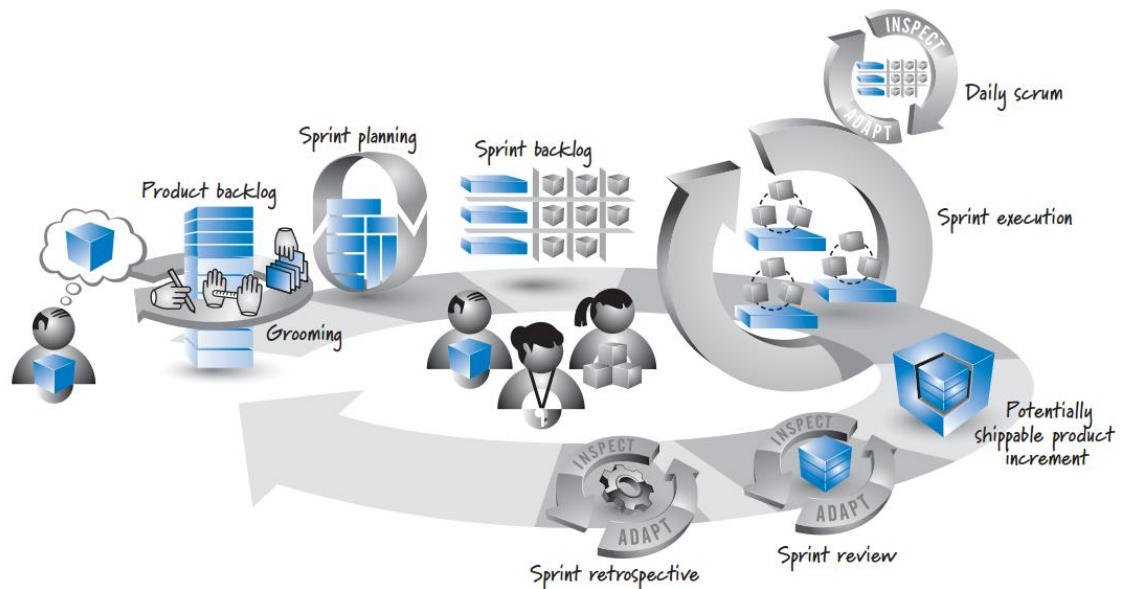


Ilustración 8: Framework Scrum

Fuente: (Kennet, 2012)

1.11.6.4. Modelos de madurez

CMMI

El SEI (Software Engineering Institute) nació a mediados de los 80, como forma de evaluar a los proveedores de software, buscando mejorar la industria de software en Estados Unidos. El resultado de esta propuesta es el Modelo de Madurez de la Capacidad de Software del SEI (CMM) que busca mejorar procesos de desarrollo de software valorando y asignando niveles de madurez entre 1 y 5. Se basa en tres pilares fundamentales:

- Áreas de Procesos
- Metas
- Prácticas

Para esto las organizaciones pueden utilizar cualquier método para poder alcanzar las metas propuestas por CMMI. (Sommerville, Ingeniería del software, 2005).

P3M3

Modelo de madurez desarrollado por la Oficina de Comercio Gubernamental – Reino Unido. Este modelo gestiona proyectos, portafolio y programas contenidos en tres modelos y cinco niveles de madurez. (Axelos, 2015). – Traducción propia

a. Modelos

- Gestión del Portafolio (PFM3)
- Gestión del Programa (PGM3)
- Gestión de Proyectos (PJM3)

b. Niveles

- Proceso de Conocimiento
- Proceso Repetible
- Proceso Definido
- Proceso Gestionado
- Proceso de Optimización

1.11.6.5. Framework Cynefin

Es un marco de complejidad que cuenta con 4 dominios: Obvio, complicado, complejo y caos, que junto con el desorden (este aún no ha sido determinado).

Este marco permite describir de manera más detallada la realidad, permitiendo técnicas y prácticas con enfoques tradicionales que mantienen un orden y nos ayudan administrar los dominios complicados y complejos. Esto nos sugiere que las prácticas tradicionales pueden funcionar dentro

de límites definidos, pero si estamos dentro de un espacio desordenado este framework no es aplicable.

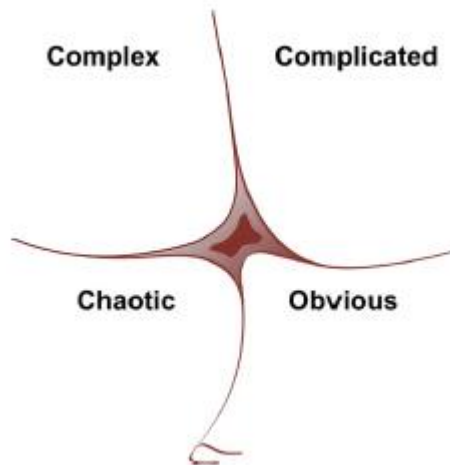


Ilustración 9: Dominios del framework Cynefin

Fuente: (Brougham, 2015)

Detallaremos los cuatro dominios:

- **Obvios (Conocidos – conocidos):** En este dominio se sabe y se tiene en claro lo que se está haciendo, se percibe, se categoriza, y se responde S-C-R (Sense – Categorise – Respond), para ver las mejores prácticas a emplear.
- **Complicado (Incógnitas – desconocidas):** En este dominio no se tiene mucho conocimiento de qué es lo que sucede, pero sí se puede llevar un análisis de lo que sucedió y cómo se puede resolver, mediante esto se puede detectar, analizar y responder S-A-R (Sense – Analyse – Respond). Este dominio está relacionado con la buena práctica.
- **Complejo (Incógnitas – desconocidas):** En este dominio es difícil determinar qué resultado se obtendrá, así que se puede realizar experimentos para ver si se alinean en la dirección correcta, así que se sondea, detecta y responde P-S-R (Probe – Sense – Respond). En este dominio se pueden realizar distintas hipótesis ya que no se sabe si el resultado es una respuesta correcta o incorrecta, creando la posibilidad de ejecutar una serie de experimentos o ejecutar números en paralelos. En este dominio se desarrolla las prácticas emergentes.

- **Caótico (Incógnitas – desconocidas):** En este dominio el sistema es inestable, pero se necesita hacer algo porque no es viable esperar demasiado, así que se actúa, se siente y se responde A-S-R (Act – Sense – Respond). En este dominio encontramos lo que es la práctica novedosa.
- **Desorden (No determinado):** En este dominio los elementos aún no han sido determinados (Brougham, 2015).

Tomando esto como base podemos decir que el marco de trabajo SCRUM, estaría ubicado en el dominio complejo, ya que este marco nos permite encontrar prácticas emergentes, como la gestión de proyectos de innovación. Es un marco de trabajo relacional e iterativo, con procesos de inspección y adaptación proporcionando una descripción completa y detallada, para que todos los involucrados en el proyecto encuentren la mejor manera de resolver su problemática en un contexto complejo. Este tipo de soluciones son emergentes. (Alaimo, 2013).

1.11.6.6. Modelo de proceso definido y predictivo.

Scrum es un proceso empírico en lugar de un “proceso definido y predictivo” a continuación se definirá estos dos tipos de procesos (Cobb, 2015):

- **Proceso empírico o adaptativo:** El modelo de control de este proceso sirve para ejercer y controlar el proceso mediante frecuentes adaptaciones. Este proceso funciona de manera efectiva en situaciones con niveles de incertidumbre altos donde es difícil, más no imposible, definir por adelantado una solución clara, para esto se necesita un enfoque experimental de tipo prueba – error para que converja en una solución aceptable. Este término empírico, quiere decir de manera resumida que la información se adquiere mediante la observación y experimentación.
- **Proceso definido y predictivo:** El modelo de control de procesos definidos, se puede considerar como un enfoque teórico. Cuando se define adecuadamente un conjunto de entradas, es obvio que, como

resultado se obtendrá los mismos resultados cada vez que se ejecute el programa. Teniendo las tecnologías definidas y entendidas con los requisitos claros se puede predecir de un proyecto de software completo.

En pocas palabras podemos aseverar que el modelo de proceso definido – predictivo es adecuado siempre y cuando se tome en cuenta requisitos precisos y la solución para esos requisitos, pero se tiene el inconveniente de que no se puede aplicar para proyectos de desarrollo de software, es por tal motivo que el marco de trabajo Scrum es más efectivo para desarrollar software donde los niveles de incertidumbre son altos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área de conocimiento:	Conjunto de conceptos, actividades y términos que pertenecen a un ámbito, ya sea profesional, de dirección de proyecto o áreas de especialización. (Project Management Institute, Inc., 2013).
Ciclo de Vida:	Serie de fases porque un proyecto atraviesa de inicio a fin. (Project Management Institute, Inc., 2013).
Dirección de proyectos:	Aplicación de conocimientos, técnicas, habilidades y herramientas en actividades del proyecto con el propósito de cumplir con los requisitos iniciales. (Project Management Institute, Inc., 2013).
Historias de usuario:	Escritos cortos realizados por el Product Owner, que describen los requisitos del cliente, de manera que sean entendibles para los Stakeholders. (Cohn, 2009).
Interesados:	Miembros que pertenecen al equipo del proyecto, entidades internas y externas a la organización, pueden influenciar de manera positiva o negativa en el desarrollo del proyecto. (Project Management Institute, Inc., 2013).
Modelo de procesos de software:	Es una descripción reducida de un proceso de software que resume la visión general del proceso, incluyen actividades fundamentales tanto para procesos como productos de Software. (Sommerville, Ingeniería de Software, 2011)
Sistema:	Conjunto de componentes que trabajan interrelacionados para cumplir un objetivo. (Sommerville, Ingeniería de Software, 2011)
Sistema informático:	Sistemas formados por componentes de hardware y software. (Sommerville, Ingeniería del software, 2005)
Sprint:	Iteración corta que permite a los desarrolladores, identificar las historias de usuario que se necesitan desarrollar para generar como resultado un producto funcional. (Cohn, 2009).
Scrum:	Método de desarrollo ágil creado por Jeff Sutherland y un equipo a principios de 1990. (Pressman, 2010)

CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES

Vamos a trabajar de acuerdo con la Guía del PMBOK 5ta Ed. y el marco de trabajo según SCRUM como método propuesto para la gestión de proyectos de desarrollo de software en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.

2.1. Guía del PMBOK

Siguiendo la Guía del PMBOK Quinta Edición, vamos a definir los siguientes grupos de procesos que se tomaron en cuenta para plantear nuestro marco de trabajo.

2.1.1. Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Grupo de procesos de inicio

Compuesto por procesos que permiten definir un nuevo proyecto o una fase de proyecto, es aquí donde se definen el alcance y los recursos relacionados a costos. Se hace una identificación de los interesados y los participantes que influyen en el resultado del proyecto.

Toda esta información deberá ser registrada en el acta de constitución, junto con los interesados. Este grupo de procesos tiene como propósito mostrar el alcance y los objetivos del proyecto para autorizar su inicio.

Grupo de procesos de planificación

Compuesto por procesos que permiten definir el alcance y refinar los objetivos, esto nos permite desarrollar el plan establecido por el director del proyecto, a medida que se recopile la información del proyecto hay probabilidad de que se lleve a cabo una planificación adicional, que considere cambios necesarios en el ciclo de vida del proyecto. La importancia que tiene este proceso es que nos permite elaborar una estrategia y tácticas concisas que, gestionadas correctamente, ayudan a que los interesados y participantes puedan establecer la mejor ruta para cumplir con las metas y objetivos de los proyectos.

Grupo de procesos de ejecución

Compuesto por procesos que se realizan para completar todo el trabajo que quedó registrado y definido en la planificación siguiendo las especificaciones detalladas inicialmente, permite gestionar, integrar y desarrollar las actividades del proyecto, involucrando a personas y recursos establecidos en el plan del proyecto.

En base a los resultados obtenidos durante la ejecución es posible que surjan cambios no previstos o actualizaciones en la planificación, estas variaciones pueden afectar al desarrollo, pero de ser consideradas importantes y ser aprobadas, podrían modificar lo planteado en las líneas base para su correcta ejecución.

Grupo de procesos de Monitoreo y control

Compuesto por procesos de rastreo, análisis, dirección y desempeño que sirven para identificar áreas que necesiten cambios, su desempeño permite medir y analizar eventos, condiciones y variaciones para la dirección de proyectos durante la planificación. Implica los siguientes procesos:

- Controlar cambios y proponer acciones preventivas o correctivas con el fin de anticipar complicaciones.
- Monitorear actividades involucradas con el proyecto para ver si se alinean al plan de dirección.
- Influye con un control de cambios integrado para implementar cambios importantes y aprobados por la dirección.

Este continuo monitoreo permite al equipo identificar áreas críticas que requieran atención, además de controlar el esfuerzo evitando trabajo y gastos innecesarios.

Grupo de procesos de cierre

Compuestos por procesos desarrollados para dar finalización o completar formalmente un proyecto, verifica que los procesos descritos se hayan desarrollado y ejecutado según el plan donde se considera lo siguiente:

- La aceptación del cliente.
- Una revisión luego de cerrar el proyecto.
- Registro de impactos de la adaptación a un proceso.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Actualizaciones a los activos de los procesos.
- Archivamiento de documentos importantes.
- Cierre total de actividades de adquisición y acuerdos importantes.
- Evaluación al equipo y liberación de recursos.

2.1.2. Áreas de conocimiento

Gestión de la integración

Incluye características de identificación, definición, unificación y coordinación de procesos y actividades para que el proyecto se lleve de forma controlada, logrando cubrir las expectativas de los interesados. Además, la integración es importante para la toma de decisiones en cuanto a recursos, objetivos, alternativas y las interdependencias que existe en las áreas de conocimientos.

Entre los procesos con interfaces definidas en la parte de integración tenemos los siguientes:

- a. Desarrollar el acta de constitución del proyecto:** Proceso donde se desarrolla un documento autorizando formalmente la creación de un proyecto, en este documento se asigna al director como autoridad para que asigne los recursos necesarios para desarrollar las actividades del proyecto.
- b. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto:** Proceso donde se define, prepara y coordina los planes secundarios que pueden ser incluidos en el plan para la dirección del proyecto.
- c. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto:** Proceso donde se libera y se ejecuta el plan inicial alineados a los objetivos del proyecto.
- d. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto:** Proceso donde se revisa y se hace seguimiento al avance del proyecto.
- e. Realizar el control integrado de cambios:** Procesos donde se gestionan las solicitudes y aprobaciones de cambio en los entregables.
- f. Cerrar el proyecto o fase:** Proceso donde se da por finalizado una fase o todo el proyecto.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro:

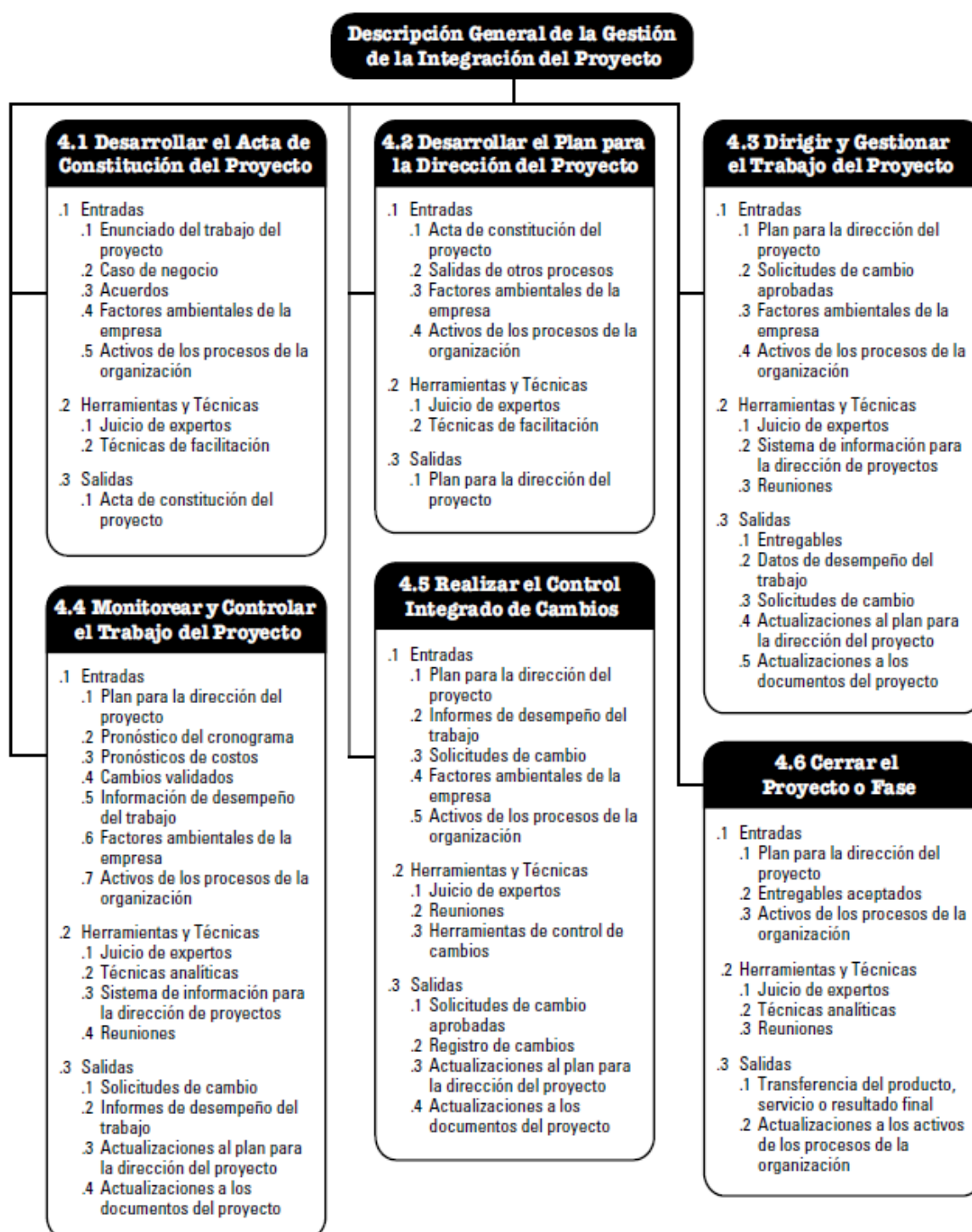


Ilustración 10: Descripción general de la gestión de la integración del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

Estos procesos están interrelacionados entre sí y forman en conjunto la gestión de integración del proyecto, cada uno tiene sus entradas, herramientas y técnicas y salidas.

Gestión del alcance del proyecto

Formado por procesos, trabajo requerido para garantizar y completar un proyecto exitoso. Nos permite definir que procesos, recursos, etc. se consideran dentro del proyecto y qué procesos no se consideran. El término alcance tiene a interpretarse de las siguientes maneras:

- **Alcance del producto:** Características y funciones que describen un producto.
- **Alcance del proyecto:** Trabajo que se realiza para entregar un producto con funciones y características definidas

Para gestionar el alcance se considera lo siguiente:

- a. **Planificar la gestión del alcance:** Crea un plan para gestionar el alcance, se documenta cómo se define, valida y controla el alcance.
- b. **Recopilar requisitos:** Proceso donde se determina, documenta y gestiona los requisitos y necesidades de los interesados.
- c. **Definir alcance:** Proceso donde se describe detalladamente el producto y el proyecto.
- d. **Crear la EDT/WBS:** Proceso donde se subdividen entregables y componentes del producto.
- e. **Validar el alcance:** Proceso donde se formaliza los entregables completados.
- f. **Controlar el alcance:** Proceso donde se monitorea el estado del proyecto y se delimita el alcance del producto.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro.

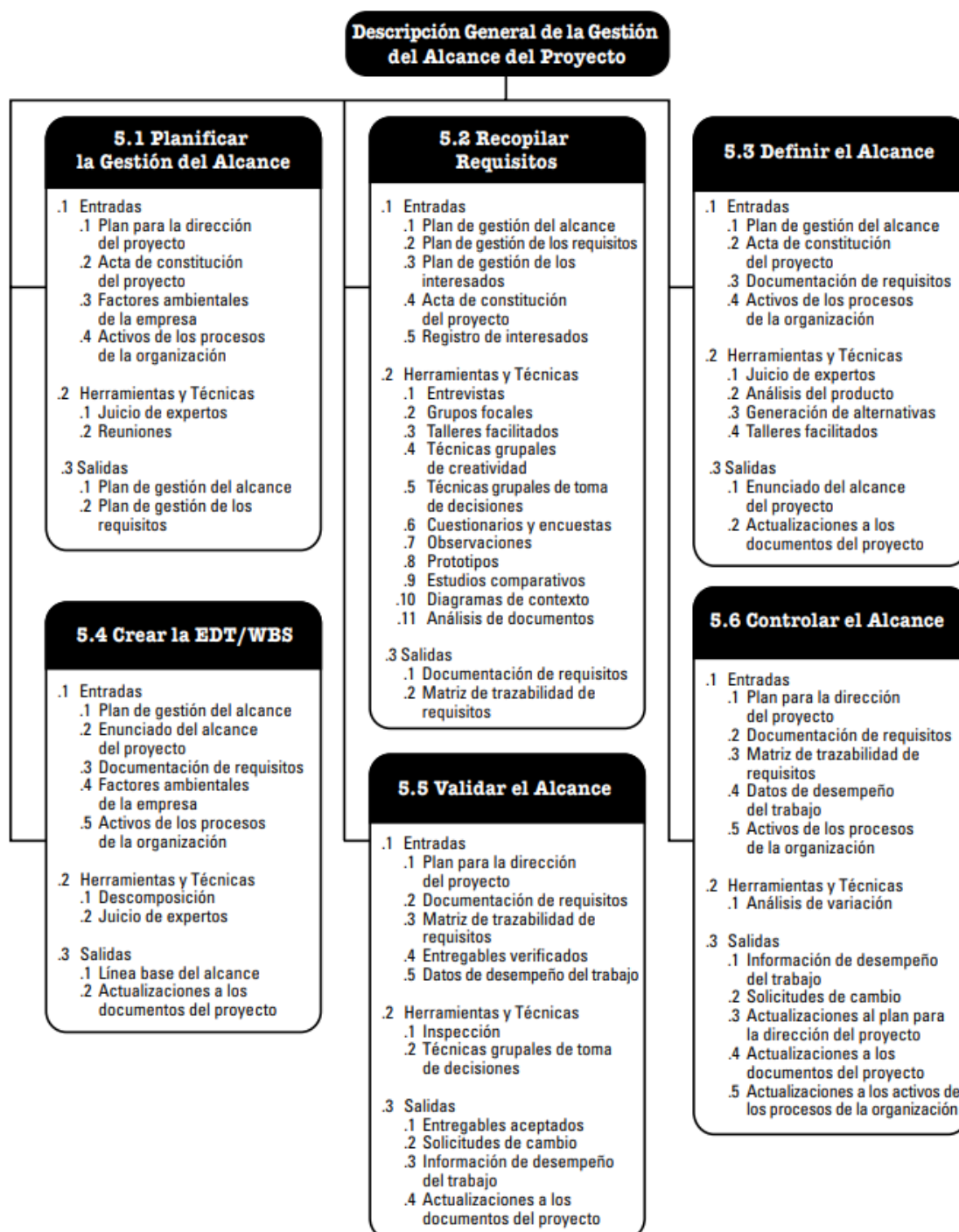


Ilustración 11: Descripción general de la gestión de alcance del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.3. Gestión del cronograma del proyecto

Incluye procesos que gestionan el término del proyecto, con respecto al plazo, estos procesos, así como las herramientas y técnicas usadas se documentan en el plan de gestión del cronograma.

Para gestionar el tiempo del proyecto se considera la siguiente:

- a. **Planificar la gestión del cronograma:** Establece políticas, procesos y documentación para llevar a cabo la planificación, el desarrollo y el control del cronograma del proyecto.
- b. **Definir las actividades:** Proceso donde se determina, documenta y gestiona los requisitos y necesidades de los interesados.
- c. **Secuenciar las actividades:** Proceso donde se identifica y documenta acciones con el fin de cumplir con los entregables propuestos en el proyecto.
- d. **Estimar los recursos de las actividades:** Estima tipo y cantidad de recursos, materiales, etc. necesarios para desarrollar las actividades.
- e. **Estimar la duración de las actividades:** Estima los periodos de trabajo, junto con las actividades con los recursos estimados.
- f. **Desarrollar el cronograma:** Crea un modelo que permite programar el proyecto, analizando actividades, duración, recursos, etc.
- g. **Controlar el cronograma:** Monitorea las actividades y actualizaciones para la gestión de cambios en base al cronograma.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

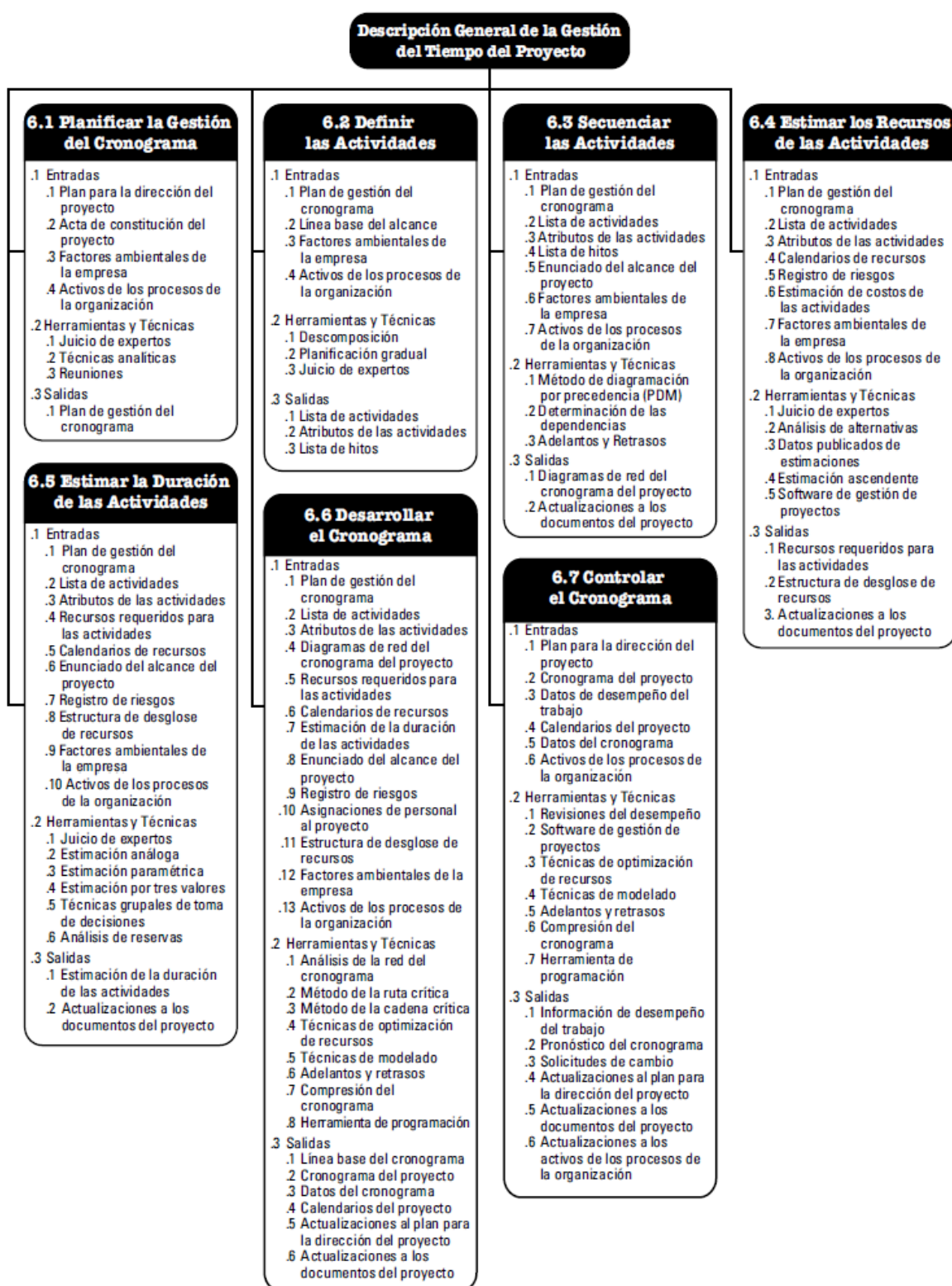


Ilustración 12: Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.4. Gestión del costo del proyecto

Incluyen procesos iniciales de planificación, pasando por financiamiento, hasta la gestión y control de los costos, con la intención de que el proyecto no sobrepase el presupuesto aprobado.

Para gestionar el costo del proyecto se considera lo siguiente:

- a. Planificar la gestión de los costos:** Proceso involucrado con las políticas, procedimientos y documentos necesarios para planificar y controlar los costos del proyecto.
- b. Estimar los costos:** Proceso donde se muestra los recursos financieros necesarios para desarrollar el proyecto.
- c. Determinar el presupuesto:** Proceso donde se calcula los costos estimados para establecer una línea base de costo.
- d. Controlar los costos:** Proceso encargado de monitorear el proyecto con el fin de gestionar y actualizar cambios en cuanto a la línea base.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

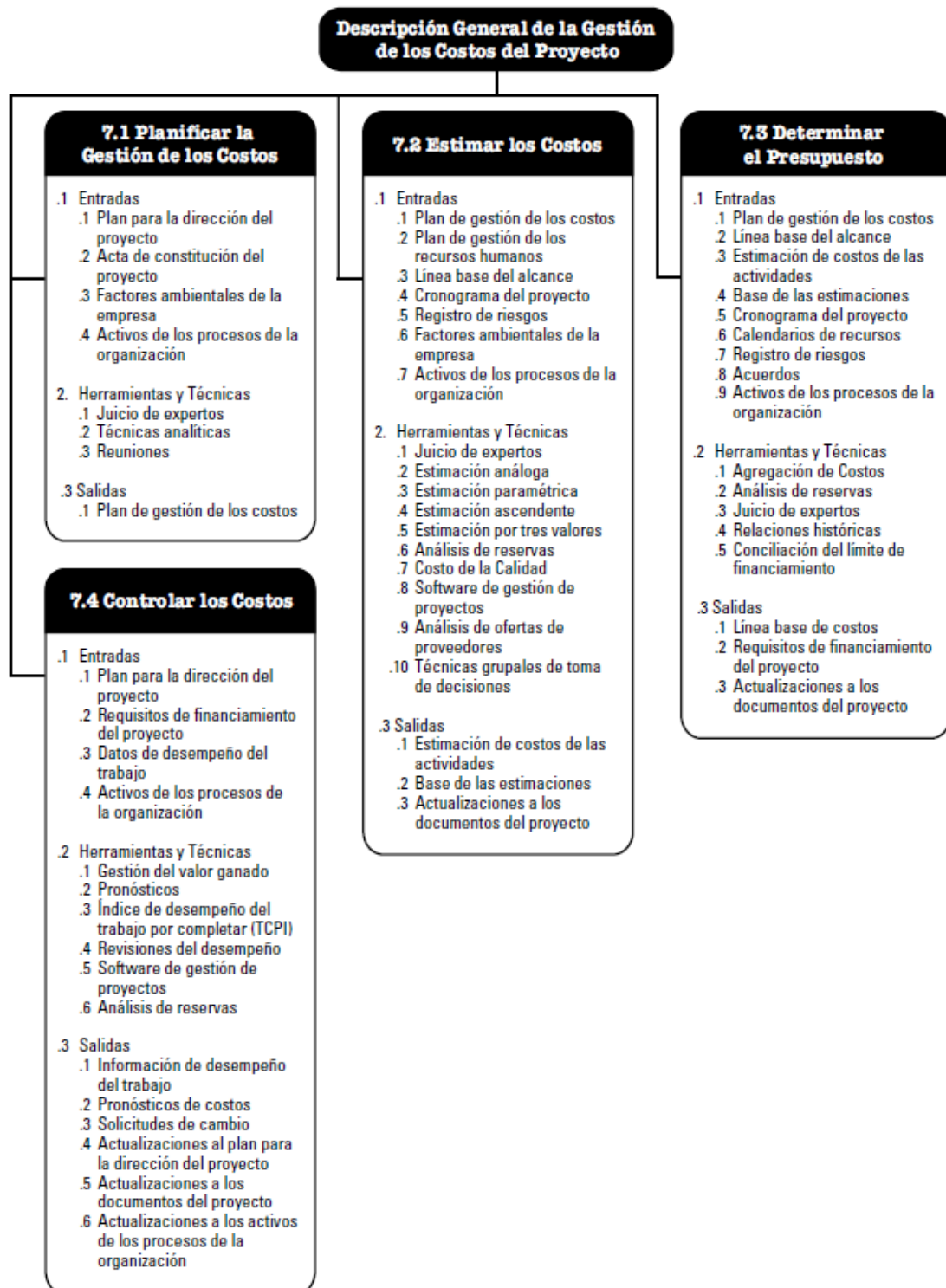


Ilustración 13: Descripción general de la gestión del costo del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.5. Gestión de la calidad del proyecto

Incluye procesos y actividades donde se determinan políticas, objetivos y responsabilidades a fin de asegurar la calidad del proyecto, gestionando la mejora continua en el proyecto para alcanzar y validar los requisitos del proyecto.

PMBOK se alinea con la ISO 25010 con respecto al enfoque que debe tener la calidad teniendo en cuenta lo siguiente:

- Satisfacción del cliente.
- La prevención antes que la inspección.
- La mejora continua.
- Responsabilidad de la dirección
- Costo de calidad (COQ)

- a. **Planificar la gestión de la calidad:** Identifica los requisitos o estándares que permitan gestionar la calidad del proyecto, documenta el proyecto para demostrar el cumplimiento.
- b. **Realizar el aseguramiento de la calidad:** Audita los requisitos de calidad con el fin de usar normas y definiciones de calidad para medir los resultados.
- c. **Controlar la calidad:** Monitorea y registra los resultados obtenidos en la ejecución de actividades relacionadas con el control de calidad, buscando evaluar y recomendar cambios que se crean convenientes.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

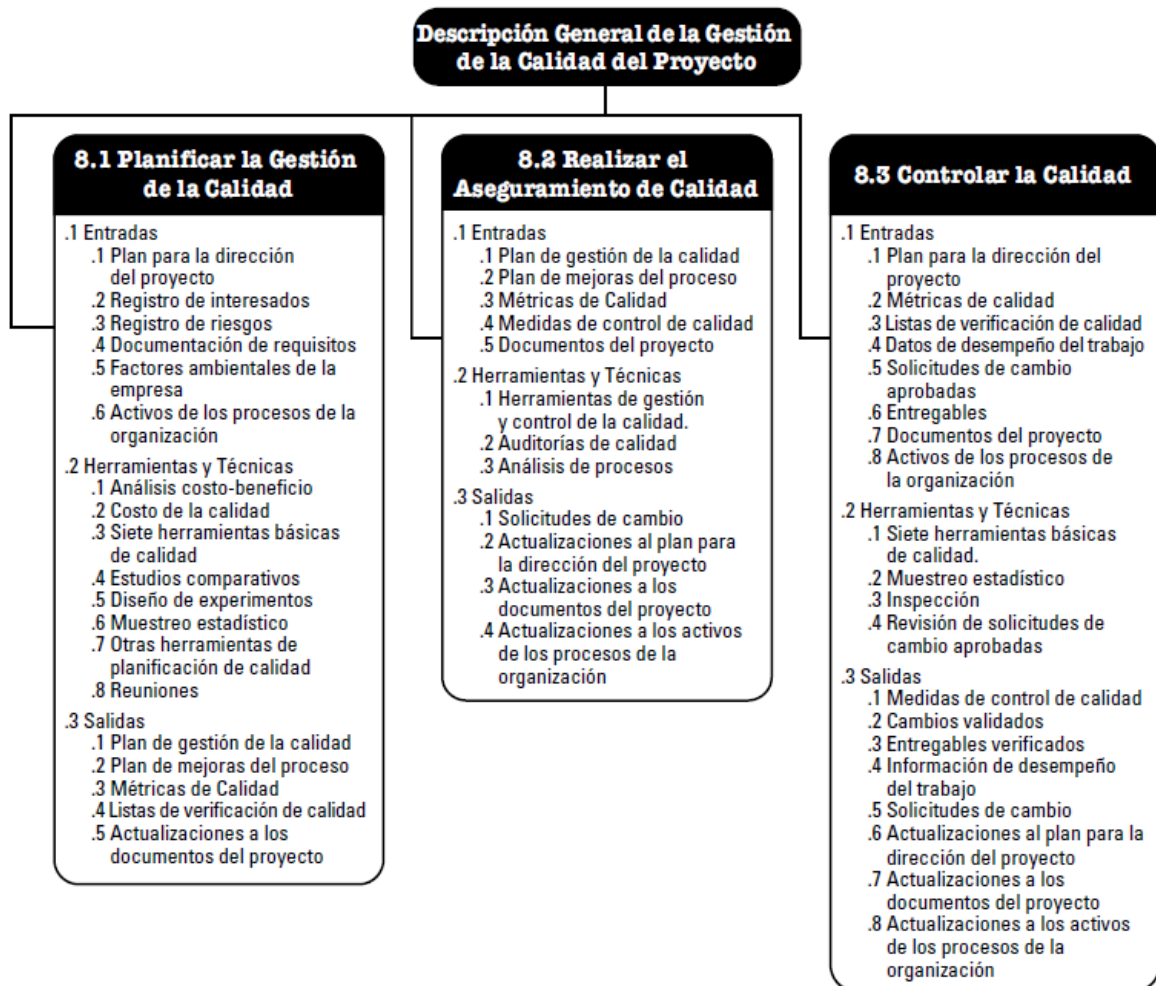


Ilustración 14: Descripción general de la gestión de la calidad el proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.6. Gestión de recursos humanos del proyecto

Incluye procesos encargado de conducir, organizar y gestionar al equipo de proyecto, que está formada por personas que tienen asignaciones, roles y responsabilidades que permitan completar el proyecto. Este equipo de personas tiene distintas habilidades, se les asigna tiempos completos o parciales, se incorporan o retiran, se les asigna roles y responsabilidades detalladas.

La participación del equipo en la planificación, así como en la toma de decisiones suele ser beneficiosa ya que puede aportar experiencia y compromiso al proyecto.

- a. **Planificar la gestión de los recursos humanos:** Identifica y documenta roles, responsabilidades, habilidades y relaciones de comunicación, para organizar un plan de control dentro del proyecto.
- b. **Adquirir el equipo del proyecto:** Confirma la disposición de personas necesarias para formar el equipo necesario para desarrollar y completar el proyecto.
- c. **Desarrollar el equipo del proyecto:** Mejora las competencias, interacción y el ambiente general para que el equipo pueda lograr un mejor desempeño.
- d. **Dirigir el equipo del proyecto:** Realiza un seguimiento del desempeño del equipo para poder, resolver problemas, retroalimentar procesos o actividades y gestionar cambios relacionados al desempeño del equipo dentro del proyecto.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

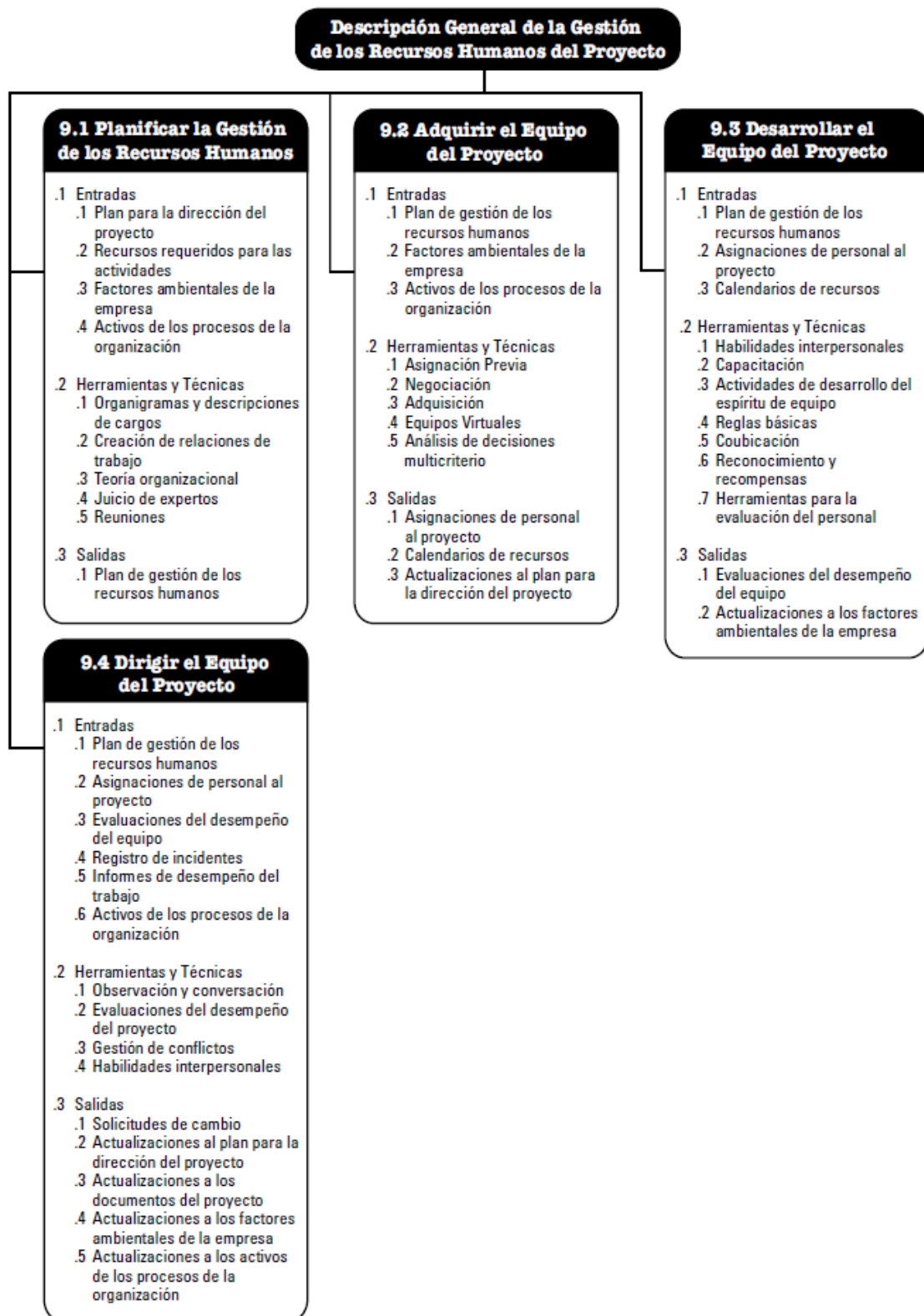


Ilustración 15: Descripción general de la gestión de recursos humanos del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.7. Gestión de las comunicaciones del proyecto

Incluye procesos necesarios para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, etc. sean adecuados. El director del proyecto es el que más tiempo emplea en comunicación con los miembros del equipo e interesados (internos y externos). Gestionar la comunicación de una manera eficaz permite un mejor entendimiento entre los diversos antecedentes culturales y organizacionales de los interesados, lo que impacta o influye en el resultado del proyecto.

- a. **Planificar la gestión de las comunicaciones:** Enfoca y desarrolla un plan adecuado para la comunicación dentro del proyecto, apoyado en las necesidades y requisitos de los interesados y activos.
- b. **Gestionar las comunicaciones:** Recopila, distribuye, almacena y se encarga de la disponibilidad de la información de acuerdo con el plan de gestión.
- c. **Controlar las comunicaciones:** Monitorea y controla la comunicación para que la información permita cumplir con la satisfacción de las necesidades de los interesados.

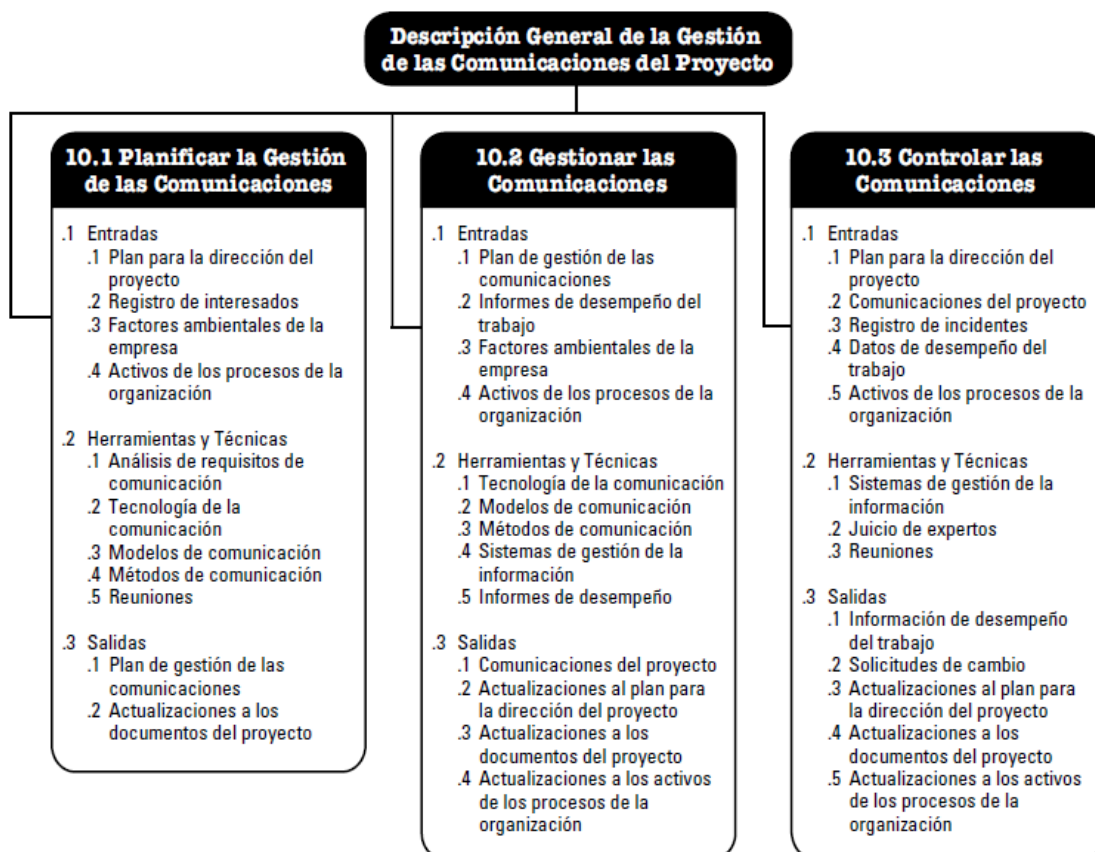


Ilustración 16: Descripción general de la gestión de comunicación del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.8. Gestión de riesgos del proyecto

Incluye procesos que permiten planificar, identificar, analizar y controlar la gestión de riesgos, tiene como objetivo incrementar la probabilidad de éxito y disminuir el impacto negativo en eventos vinculados al proyecto. Existen distintos tipos de riesgos, los que generan incertidumbre y son difíciles de controlar y los riesgos identificables que se pueden manejar con medidas de contingencia, es por esto por lo que las organizaciones e interesados determinan un nivel de aceptación con respecto al riesgo, a grandes rasgos se clasifican en tres categorías:

- Apetito de riesgo.
- Tolerancia al riesgo.
- Umbral de riesgo.

- a. **Planificar la gestión de los riesgos:** Define como se realiza la gestión de riesgos de un proyecto.
- b. **Identificar los riesgos:** Determina y documenta las características de los riesgos que pueden afectar al proyecto.
- c. **Realizar el análisis cualitativo de riesgos:** Prioriza riesgos evaluándolos para determinar la ocurrencia o impacto que causarán dentro del proyecto.
- d. **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** Analiza numéricamente el impacto que pueden tener los riesgos sobre el proyecto.
- e. **Planificar la respuesta a los riesgos:** Desarrolla opciones y acciones que reduzcan las amenazas en el proyecto.
- f. **Controlar los riesgos:** Implementa respuestas, procesos de seguimiento, monitoreo e identificación de nuevos riesgos que puedan afectar al proyecto.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

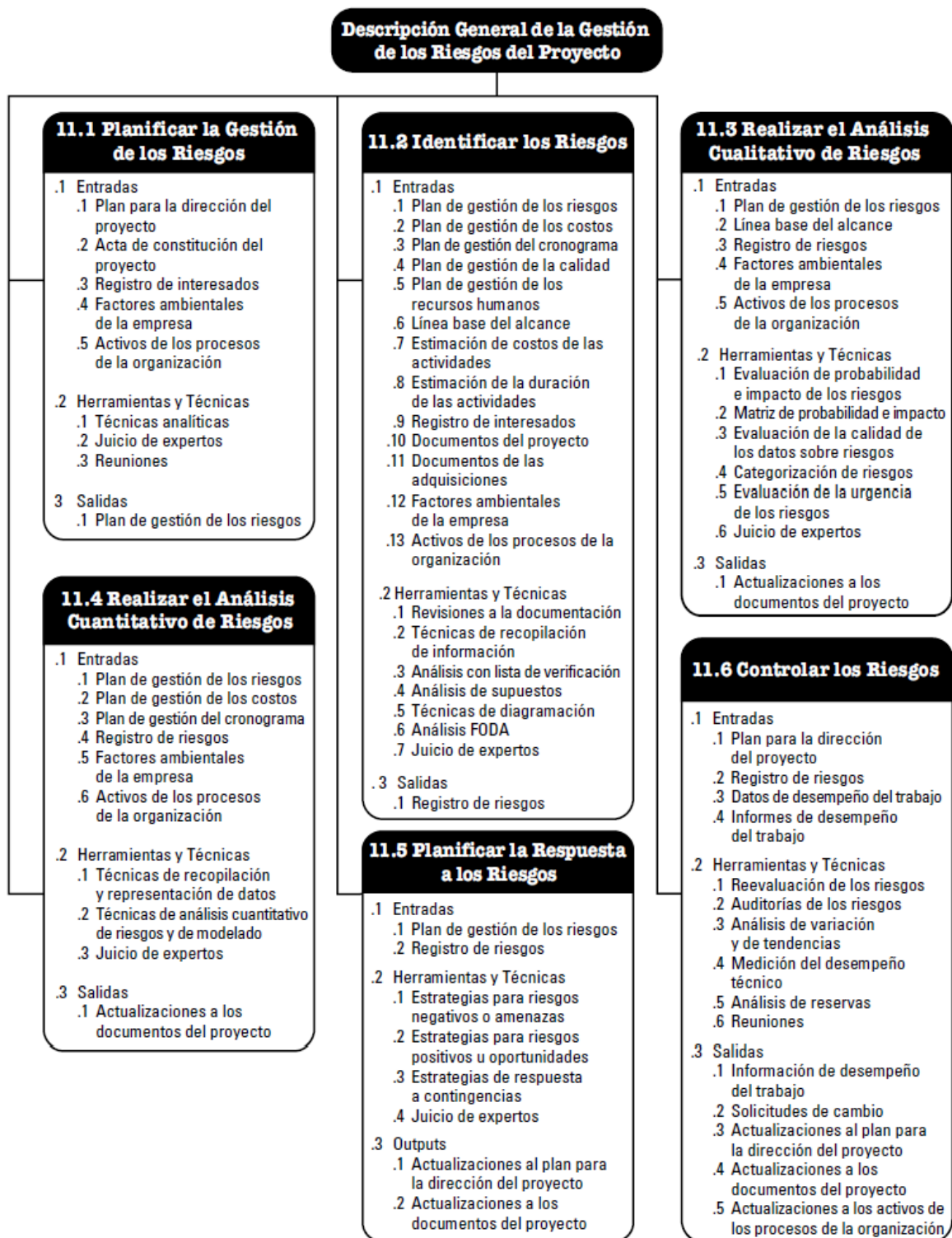


Ilustración 17: Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.9. Gestión de las adquisiciones del proyecto

Incluye procesos para comprar o adquirir productos, necesarios que están fuera del equipo del proyecto, así que es conveniente gestionar los contratos u órdenes de compra por miembros del equipo con una autorización previa, básicamente se controla y organiza los contratos entre el comprador y el vendedor, así como las obligaciones contractuales realizadas por el equipo en beneficio del proyecto.

- a. Planificar la gestión de las adquisiciones:** Documenta decisiones sobre adquisiciones a fin de especificar e identificar proveedores.
- b. Efectuar las adquisiciones:** Proceso donde se busca obtener respuestas y adjudicar contrato de los proveedores.
- c. Controlar las adquisiciones:** Proceso donde se gestiona, monitorea y ejecutan los contratos, así como efectuar cambios y correcciones que se crean convenientes.
- d. Cerrar las adquisiciones:** Da por finalizada las adquisiciones realizadas para el proyecto.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

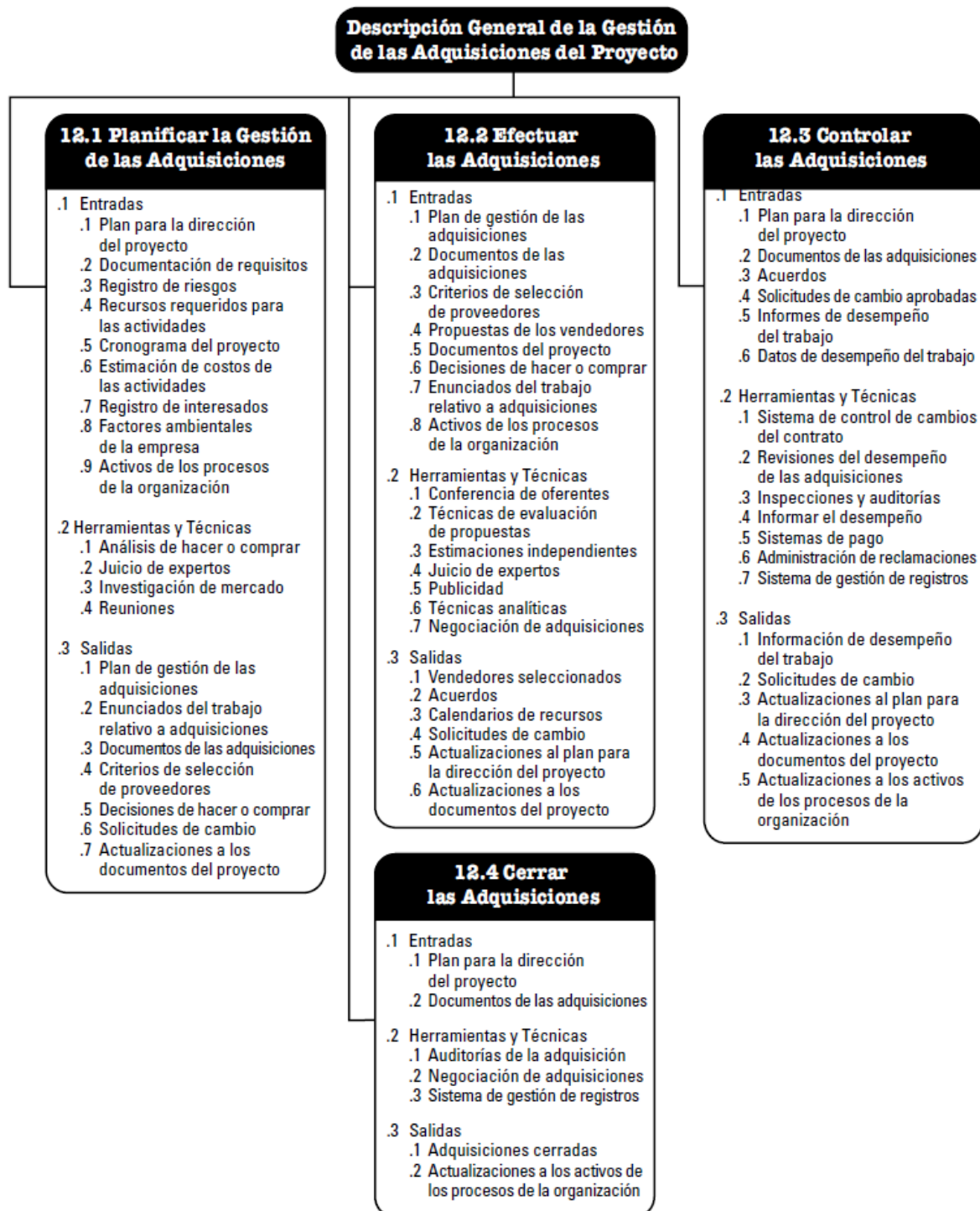


Ilustración 18: Descripción general de la gestión de adquisiciones del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.1.10. Gestión de los interesados del proyecto

Incluye procesos indispensables que ayudan a identificar a personas, grupos y organizaciones que influyen en el proyecto. Se centra en una comunicación continua de forma que los interesados tengan una participación en las decisiones, logrando comprender las necesidades y expectativas que tienen respecto al proyecto.

- a. Identificar a los interesados:** Proceso donde se identifica a las personas, grupos u organizaciones que pueden influir en el proyecto, también analiza y documenta información importante con respecto a los intereses, participación, etc. que generen un impacto sobre el proyecto.
- b. Planificar la gestión de los interesados:** Desarrolla estrategias de gestión que favorezca la participación de los interesados en base a las necesidades e intereses con respecto al proyecto.
- c. Gestionar la participación de los interesados:** Proceso donde la comunicación con los interesados busca promover la participación de los interesados en el desarrollo de todo el proyecto.
- d. Controlar la participación de los interesados:** Realiza un monitoreo global para ajustar estrategias y planes que involucren a los interesados en el proyecto.

Este proceso se resume en el siguiente cuadro

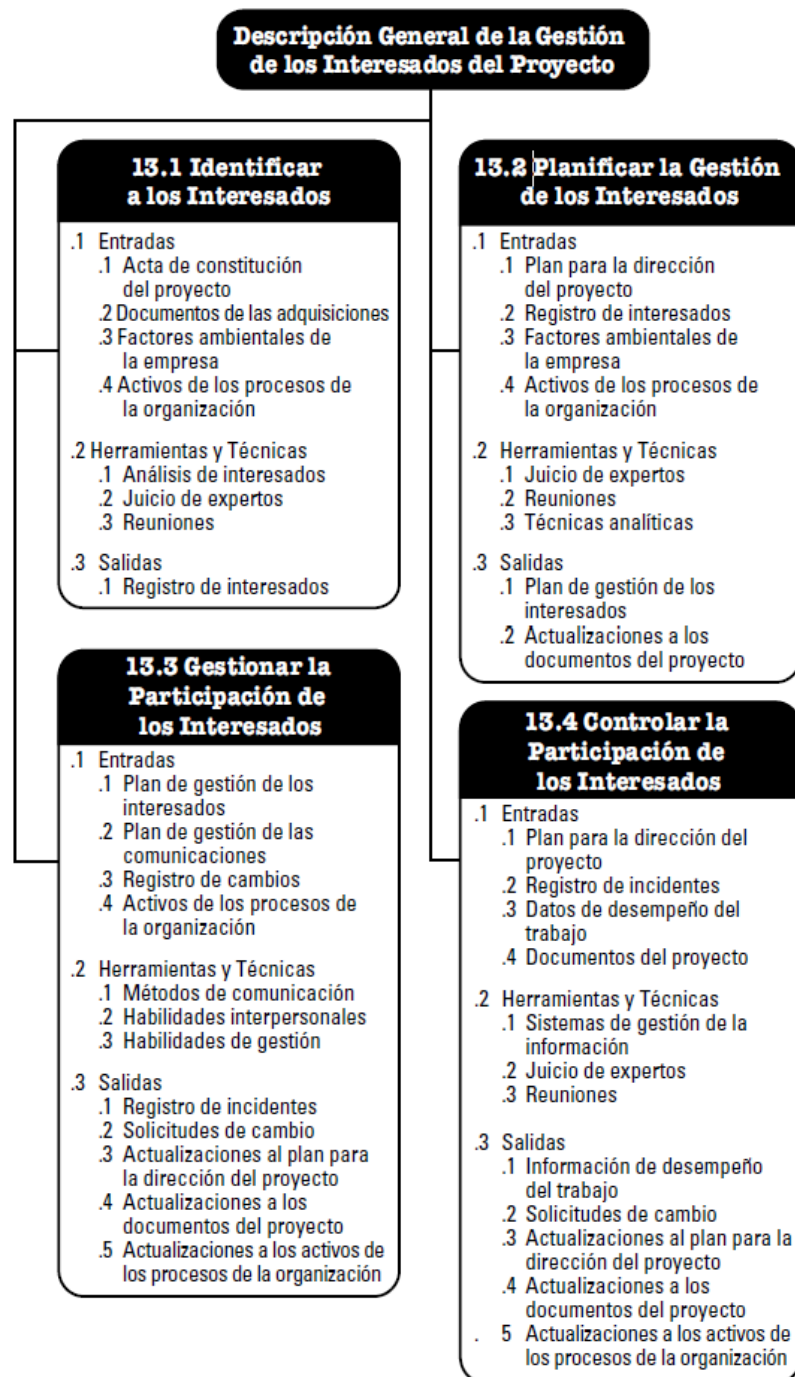


Ilustración 19: Descripción general de la gestión de interesados del proyecto

Fuente: (Project Management Institute, Inc., 2013)

2.2. Marco de trabajo SCRUM

Scrum puede ser usado para desarrollar productos o servicios, implica adaptación, procesos iterativos, flexibles y eficaces; está creada para aportar transparencia creando responsabilidad compartida con un progreso continuo que involucra la comunicación formando equipos multifuncionales, autoorganizados capaces de dividir el trabajo y trabajar con ciclos cortos de procesos.

Scrum trabaja en base a roles, que son papeles necesarios para generar un producto o servicio del proyecto, estos roles están asignados a personas comprometidas en el proyecto, las funciones son las siguientes:

- **Product Owner:** Tiene la responsabilidad de generar valor para el proyecto, articula los requisitos del cliente y lo representa en el proyecto.
- **Scrum Master:** Encargado de guiar, facilitar y asegurar que el equipo Scrum tenga el conocimiento necesario para seguir los procesos definidos en Scrum.
- **Equipo de Desarrollo:** Grupo de personas encargadas de comprender los requisitos planteados por el Product Owner, para la creación de entregables funcionales del proyecto.

Además de definir los roles Scrum también se rige a procesos o fases detalladas a continuación:

Tabla 5: Resumen de los procesos de SCRUM

Fase	Procesos
<i>Initiate (Iniciar)</i>	1. Crear la Visión del Producto o 2. Identify Scrum Master and Stakeholder(s) 3. Formar el Equipo Scrum 4. Desarrollar Épica(s) 5. Crear la Lista de Pendientes del Producto o 6. Realizar la Planificación del Release
<i>Plan and Estimate (Planear y Estimar)</i>	7. Crear Historias de Usuarios 8. Aprobar, Estimar y Comprometerse a las Historias de los Usuarios 9. Crear Tareas 10. Estimar el Trabajo 11. Crear la Lista de Pendientes de Sprint
<i>Implement (Implementar)</i>	12. Crear Entregables 13. Realizar un Standup Diario 14. Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto o
<i>Review and Retrospect (Revisión y Retrospectiva)</i>	15. Convocar Scrum de Scrums 16. Demostrar y Validar el Sprint 17. Retrospectiva del Sprint
<i>Release (Lanzamiento)</i>	18. Envío de los Entregables 19. Retrospectiva del Proyecto

Fuente: Adaptado de (SCRUMstudy, 2013).

2.2.1. Iniciar

Aborda procesos involucrados con la iniciación de un proyecto.

- a. **Crear la visión del producto:** Proceso que permite crear la visión y enfoque general del proyecto, aquí se identifica el primer rol de Scrum el Product Owner.
- b. **Identificar al Scrum Master y Stakeholders:** El Stakeholder se identifica con el Scrum Master usando criterios detallados.
- c. **Formar el equipo Scrum:** Proceso donde se selecciona a las personas que trabajarán en el equipo Scrum.
- d. **Desarrollo de épicas:** Proceso que sirve como pilar fundamental para la visión general del proyecto, creación de historias de usuario en el Product backlog.
- e. **Crear la lista de pendientes del producto:** Proceso donde se crea el Product Backlog, se priorizan las historias de usuario, y determinan los criterios de aceptación.
- f. **Realizar la planificación del Release:** En este proceso se planifica un cronograma de lanzamiento, creando los Sprints, midiendo su tamaño y determinando la asignación de historias de usuario priorizadas.

2.2.2. Planear y estimar

Proceso involucrado con planificar y estimar las tareas y estimación de estas.

- a. **Crear historias de usuario:** Se generan las historias de usuario que son incorporadas al Product backlog.
- b. **Aprobar, estimar y comprometerse a las historias de usuario:** Proceso donde se consolidan y asignan historias de usuario a un sprint, luego se aprueban y generan un compromiso al equipo Scrum en el desarrollo de la funcionalidad descrita.
- c. **Crear tareas:** Proceso donde las historias de usuario son segregadas en partes más pequeñas, es decir un listado de tareas y se estima el esfuerzo que involucra el desarrollo de estas tareas específicas.
- d. **Estimar el trabajo:** Se conforma una reunión para estimar el esfuerzo por tarea y calcular el esfuerzo total por listado de tareas.
- e. **Crear la lista de pendientes de Sprint:** Se reúne el equipo Scrum, como parte de la planificación de Sprints y las tareas que deben realizarse para completar los Sprint.

2.2.3. Implementar

Proceso relacionado con la ejecución de las tareas que ayudan a terminar el proyecto

- a. **Crear entregables:** Se usa una tabla de Scrum para realizar un seguimiento del trabajo, los incidentes o problemas pendientes para desarrollar el proyecto.
- b. **Realizar un Daily Scrum:** Proceso donde se realiza una reunión diaria con todos los miembros, a fin de informar y compartir los progresos o problemas que enfrentan.
- c. **Mantenimiento priorizado de los pendientes del producto:** Proceso donde se actualiza los cambios o modificaciones en el backlog y que pueden ser incorporados al Product backlog para su nueva priorización de ser considerado importante.

2.2.4. Revisión y retrospectiva

Proceso encargado de revisar los entregables del trabajo hecho, permitiendo determinar mejores métodos y prácticas que apoyen a la realización del proyecto.

- a. **Convocar Scrum de Scrum:** Proceso donde se reúne el equipo Scrum para hacer un seguimiento a los progresos, esto como parte de gestionar grandes proyectos que tengan varios equipos Scrum.
- b. **Demostrar y validar el Sprint:** Proceso donde se realiza una revisión del Sprint entre el Product Owner y los Stakeholders como parte de considerar la aprobación y aceptación del proyecto.
- c. **Retrospectiva del Sprint:** El Scrum Master y el equipo Scrum tienen una reunión donde se informa, discute y documenta el aprendizaje obtenido a fin de tener un registro de lecciones aprendidas.

2.2.5. Lanzamiento

Proceso donde se generan los entregables funcionales al cliente y donde se identifican y documentan las lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto.

- a. **Envío de los entregables:** Proceso donde se entrega o traslada el producto a los Stakeholders previa aceptación para dar por finalizado el Sprint.

- b. Retrospectiva del proyecto:** Proceso donde todos los involucrados en el proyecto identifican y registran los conocimientos y lecciones aprendidas como parte de las mejoras a desarrollar en proyectos posteriores.

2.3. Materiales

Los materiales usados se detallan a continuación:

- Laptop
- CD
- USB

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de realizar un análisis de la realidad y adaptando nuestros conocimientos fundamentados en la guía del PMBOK y el marco de trabajo SCRUM, hemos creado un marco de trabajo adaptado a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, como resultado de este proyecto mostraremos a detalle cada proceso.

Tabla 6: Cuadro de correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimientos de la dirección de proyectos

CUADRO DE CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS									
	GRUPO DE PROCESOS DE INICIO		GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN		GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN		GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL		GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE	
	MACRO	MICRO	MACRO	MICRO	MACRO	MICRO	MACRO	MICRO	MACRO	MICRO
Gestión de la INTEGRACIÓN de Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto		- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto		- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto		- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto - Realizar el Control Integrado de Cambios		- Cerrar Proyecto o Fase	
Gestión del ALCANCE del Proyecto			- Planificar la Gestión de Alcance del Proyecto - Recopilar Requisitos - Definir el Alcance del Proyecto	- Planificar el Alcance del Sprint - Definir el Alcance del Sprint			- Controlar el Alcance del Proyecto	- Validar el Alcance del Sprint - Controlar el Alcance del Sprint		
Gestión del CRONOGRAMA del Proyecto			- Planificar la Gestión del Cronograma del Proyecto - Definir las Actividades del Proyecto - Secuenciar las Actividades del Proyecto - Estimar los Recursos de las Actividades del Proyecto - Estimar la Duración de las Actividades del Proyecto - Desarrollar el Cronograma del Proyecto	- Planificar la Gestión del Cronograma del Sprint - Definir y secuenciar las Actividades del Sprint - Asignar los recursos de las Actividades del Sprint - Estimar la Duración de las Actividades del Sprint - Desarrollar el Cronograma del Sprint			- Controlar el Cronograma del Proyecto	- Controlar el Cronograma del Sprint		
Gestión del COSTO del Proyecto			- Planificar la Gestión de los Costos - Estimar los Costos - Determinar el Presupuesto				- Controlar los Costos			
Gestión de la CALIDAD del Proyecto			- Planificar la Gestión de la Calidad		- Realizar el Aseguramiento de Calidad		- Controlar la Calidad			
Gestión de los RECURSOS HUMANOS del Proyecto			- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos - Adquirir el Equipo del Proyecto		- Desarrollar el Equipo del Proyecto - Dirigir el Equipo del Proyecto					
Gestión de las COMUNICACIONES del Proyecto			- Planificar la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	- Planificar la Gestión de las Comunicaciones del Sprint	- Gestionar las Comunicaciones del Proyecto	- Gestionar las Comunicaciones del Sprint	- Controlar las Comunicaciones del Proyecto	- Controlar las Comunicaciones del Sprint		

Gestión de los RIESGOS del Proyecto			<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de los Riesgos del Proyecto - Identificar los Riesgos del Proyecto - Realizar el Análisis de Riesgos del Proyecto - Planificar la Respuesta a los Riesgos del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de los Riesgos del Sprint - Identificar los Riesgos del Sprint - Planificar la Respuesta a los Riesgos del Proyecto 			<ul style="list-style-type: none"> - Controlar los Riesgos del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar los Riesgos del Sprint 		
Gestión de las ADQUISICIONES del Proyecto			<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de las Adquisiciones 		<ul style="list-style-type: none"> - Efectuar las Adquisiciones 		<ul style="list-style-type: none"> - Controlar las Adquisiciones 		<ul style="list-style-type: none"> - Cerrar las Adquisiciones 	
Gestión de los INTERESADOS del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a los interesados 		<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la Gestión de los interesados 		<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar la Participación de los interesados 		<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la Participación de los interesados 			

Fuente: Elaboración propia

Para tener un mejor entendimiento de los procesos macro y micro, se detalla el siguiente cuadro, a manera de explicación de cómo se abordaron los procesos de la Guía del PMBOK y el marco de trabajo de Scrum.

Tabla 7: Detalle de correspondencia entre macro y micro procesos

MARCO DE TRABAJO														
MACRO	INICIO	PLANIFICACION	EJECUCION Y CONTROL											CIERRE
			VERSION N°											
INCEPCION	SPRINT 0	SPRINT 1				SPRINT 2				...	SPRINT "n"			
↑ Herramienta: Agile Inception Entregable: Acta de Constitución del Proyecto	↑ Herramienta: User Story Mapping Entregable: Release Plan													
MICRO		Inicio	Planificación	Ejec. y Cnt.	Cierre	Inicio	Planificación	Ejec. y Cnt.	Cierre	:	Inicio	Planificación	Ejec. y Cnt.	Cierre

Fuente: Elaboración propia

3.1. Inicio

Para la guía del PMBOK, se considera el acta de constitución como parte importante para iniciar todo proyecto, iniciaremos en nivel macro como punto de partida con el Acta de constitución del proyecto.

3.1.1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto

Proceso donde se autoriza de manera formal un proyecto y donde el director del proyecto tiene la autoridad suficiente para asignar recursos a las actividades. En este proceso se delimitan y se documenta formalmente el proyecto. Se creó el siguiente formato.

Tabla 8: Formato del Acta de constitución del proyecto.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO				
CÓDIGO ACT-001				
versión 1.1				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		
REVISADA POR:		FECHA		
APROBADA POR:		FECHA		
1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO				
(Agile Inception – 2 – PVB: Producto)				
2. PROPÓSITO DEL PROYECTO				
(Agile Inception – 2 – PVB: Valor)				
3. REQUISITOS DE ALTO NIVEL				
(Agile Inception – 2 – PVB: Necesidades)				
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO				
(Agile Inception – 2 – PVB: Frase representativa)				
5. INTERESADOS CLAVES				
(Agile Inception – 5)				
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO				
(Agile Inception – 4)				

7. RESTRICCIONES (Agile Inception – 9)											
8. RIESGOS (Agile Inception – 7)											
9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO ASIGNADO AL PROYECTO (Agile Inception – 10)											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%; padding: 5px;">Presupuesto</th> <th style="width: 40%; padding: 5px;">Monto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Remuneraciones</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Bienes</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Servicios</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Monto Total (S/.)</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </tbody> </table>		Presupuesto	Monto	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Monto Total (S/.)	
Presupuesto	Monto										
Remuneraciones											
Bienes											
Servicios											
Monto Total (S/.)											
10. DIRECTOR DE PROYECTO ASIGNADO AL PROYECTO <small>(Nombres apellidos y cargo, si es de la facultad, de la persona asignada como director del proyecto)</small>											
11. PRODUCT OWNER											
12. SCRUM MASTER											

13. RELACIÓN DE ANEXOS	
ANEXO 1	
ANEXO 2	

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Instructivo Agile Inception

Agile Inception, también descrito como Inception Deck o Inception, es un conjunto de técnicas y preguntas que abordan posibles riesgos y expectativas, están orientadas a todo el personal comprometido con el proyecto y que siguen un mismo objetivo.

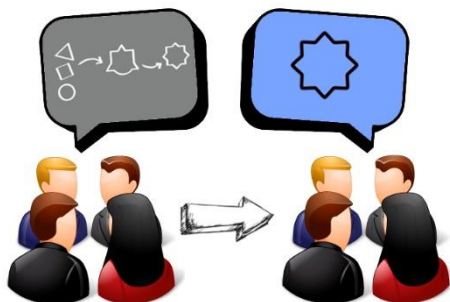


Ilustración 20: Percepción en el Agile Inception

Fuente: Elaboración propia

Este proceso no asegura que todas las personas comprometidas con el proyecto lleguen a un acuerdo, pero ayuda decidir o predecir si un proyecto es viable o muy riesgoso como para iniciarlo.

Participantes:

Los involucrados en este proceso son:

- Director del proyecto.
- Jefe de administración.
- Facilitador.
- Otros interesados del proyecto.

Proceso:

Se lleva a cabo una reunión donde todas las personas involucradas aportan creatividad, reflexión y participación continua, además de tener un facilitador que permita una reunión ordenada. La logística (Comida, bebida, etc.) es esencial para que todos los participantes se involucren de manera activa y se pueda abordar todos los puntos a tratar, esto permite que la reunión sea fluida.

El Agile Inception pretende resolver y tratar mediante actividades, los siguientes puntos:

- ¿Por qué estamos aquí?
- Visión del proyecto
- Diseñar anuncio de lanzamiento
- Crear la lista de los “No”
- Conoce a tus vecinos
- Muestra la solución
- ¿Qué nos quita el sueño?
- Estimación del tiempo
- Definir las restricciones
- ¿Cuánto va a costar esto?

3.1.3. Aplicando Agile Inception paso a paso

a. ¿Por qué estamos aquí?

Pretende asegurar que todos los participantes conozcan y entiendan la razón principal del por qué se quiere llevar a cabo este proyecto, para esto tomaremos como clave un modo diferente en cuanto a la comunicación según lo denomina Simón Sinek “El círculo de oro”



Ilustración 21: Círculo de oro
Fuente: Adaptado de (Sinek, 2011)

Tradicionalmente se promociona un producto o un proyecto realizando preguntas que van desde el ¿Qué? Hacia el ¿Por qué?, aunque hoy en día a los clientes les interesa más el porqué del producto más que el producto en sí.

El círculo de oro busca comunicar emociones, que se conecten con las emociones de las personas que piensan igual, en cuanto a intereses e integración o como clientes ideales para ser tomados como referencia, ya que serán personas que siguen los mismos intereses.

- El porqué es ser empático con las personas de tu entorno a las que se va a comunicar la implantación de un nuevo proyecto, pensando en su motivación, valores y creencias. A partir de esto, se empieza una conexión con los interesados, se explica el porqué y el para qué del nuevo proyecto, se transmite mejoras para su trabajo, beneficios y ventajas. El por qué conecta la necesidad de seguridad de las personas, y el beneficio que se pretende al lograr desarrollar el proyecto.
- Explicación del cómo se va a lograr el propósito del proyecto, las ventajas y beneficios que se supone, detalla el cómo se van a disipar las dudas, miedos, preocupaciones, tiempos, recursos con los que se pretende materializar el por

qué, especialmente mostrarles cómo va a ser el proceso de acompañamiento hasta el logro del resultado.

- Muestra el qué se va a materializar todo ello, cuál será el resultado y meta final del proyecto. Esta última parte es la que da la dirección a la acción, además de ser la medida de éxito y logro que sirven para saber qué se ha conseguido y con esto reactivar la motivación del equipo por la satisfacción de la recompensa.

b. Visión del proyecto

Usaremos la técnica creada por Roman Pichler denominada Product Vision Board (PVB), ayuda al equipo de interesados a conocer la visión del proyecto de manera visible y compartida. Con este método se sabrá del inicio del proyecto ¿Para quién? ¿Para qué? Y ¿Qué valor brindamos al realizar el proyecto?

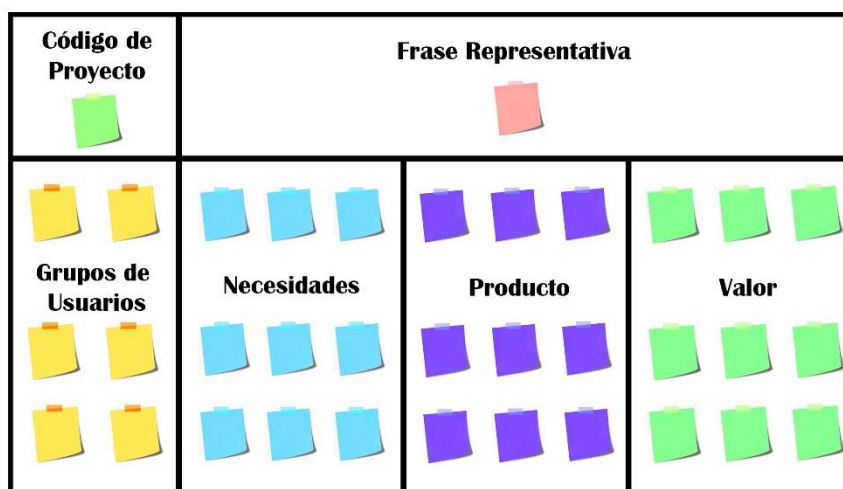


Ilustración 22: Product Vision Board
Fuente: Adaptado de (Pichler, 2010)

- **Código de proyecto:** Identificador único para referirse al proyecto.
- **Frase representativa:** Texto corto y preciso donde se expresa el porqué del proyecto, será el nexo hacia lo que se aspira.
- **Grupos de usuario:** Personas para las cuales se realiza el proyecto.
- **Necesidades:** Son todas las necesidades de los grupos de usuarios, permite encontrar la razón de ser del proyecto.
- **Producto:** Características del producto que satisfacen las necesidades de los grupos de usuarios.
- **Valor:** Beneficios que se obtienen al satisfacer las necesidades de los grupos de usuarios.

c. Diseñar anuncio de lanzamiento

Actividad que busca crear el anuncio oficial del lanzamiento (afiche, volante, comunicado, etc.) del proyecto con la finalidad de conocer el punto de vista de los clientes potenciales o usuarios potenciales, se debe crear un slogan con los beneficios y/o características del producto que aseguren un posible uso de este.



Ilustración 23: Ejemplo de un anuncio.

Fuente: Elaboración propia

d. Crear la lista de los “No”

Se definen las funcionalidades de alto nivel, es decir qué se harán, qué no se harán y las que aún no se han resuelto, con la finalidad de definir de una manera clara y sencilla el alcance del producto para evitar malentendidos.

Tabla 9: Formato de la lista de los "NO"

SE HARÁ	NO SE HARÁ
<ul style="list-style-type: none">•••	<ul style="list-style-type: none">•••
NO SE HAN RESUELTO	
<ul style="list-style-type: none">••	

Fuente: Creación propia

- **Se hará:** Funcionalidades de alto nivel que se van a implementar.
- **No se hará:** Funcionalidades que no se van a implementar, pero cabe recordar que esta lista es más importante ya que permite delimitar el proyecto.
- **No se han resuelto:** Funcionalidades que aún no han sido definidas para ser incluidas en el proyecto, por algún motivo (costo o tiempo).

e. Conoce a tus vecinos

Es un ejercicio simple pero importante al momento del desarrollo del proyecto, pretende identificar a los grupos, equipos o departamentos de personas que tendrán un vínculo con el proyecto para establecer relaciones durante la ejecución de este. Aplicando este ejercicio se identificará a los interesados clave, se creará una lista inicial de los interesados y se hará visible durante la ejecución para actualizaciones requeridas.



Ilustración 24: Identificación de interesados que se relacionan con el proyecto

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados los interesados, se procede a clasificarlos, en donde se registra la siguiente información en el Registro de interesados:

Información de identificación:

- ID o código de identificación del interesado.
- Nombre del interesado.
- Organización a la que pertenece.
- Rol que tiene en el proyecto.
- Información de contacto (email, teléfono o celular).

Información de evaluación:

- Requisitos principales del interesado.
- Expectativas principales del interesado.

Clasificación:

- Interno o externo.
- Categoría (Según la categoría seleccionada del modelo de prominencia).
- Prioridad (Según la categoría seleccionada).

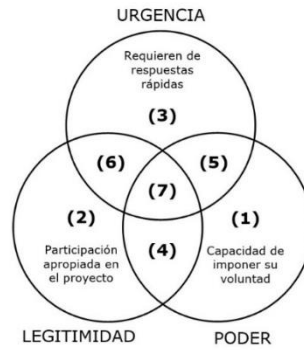


Ilustración 25: Modelo de prominencia

Fuente: Elaboración propia

f. Muestra la solución

Centrada en el cómo se va a desarrollar el proyecto, así como definir que recursos se necesitan para alcanzar el éxito del proyecto.

- Formas de trabajo.
- Tecnología por utilizar.
- Plataformas de desarrollo.
- Servidores.
- Base de datos.
- Servicios de terceros.
- Normas de calidad.
- Arquitectura de hardware.
- Redes de comunicación.
- Tipo de aplicación (web o móvil)

Esta actividad ayuda a tratar los riesgos y límites del proyecto con todos los participantes.

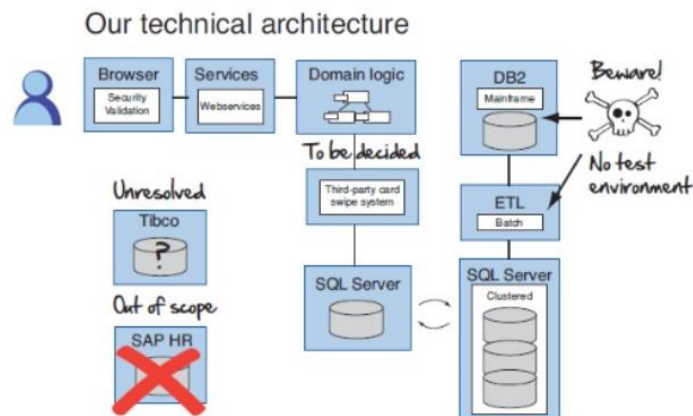


Ilustración 26: Arquitectura técnica de un proyecto de desarrollo de software

Fuente: Rasmusson, The Agile Samurai (2010).

g. ¿Qué nos quita el sueño?

Actividad que consiste en identificar posibles riesgos que de una u otra manera podrían causar un impacto en el proyecto, se clasifican en dos categorías: Los que merecen la pena afrontar y los que no, de esta forma los riesgos disminuyen, centrándose en los riesgos que pueden ser manejados, gestionados o controlados, esto aumenta la confianza entre los participantes.

Los riesgos que se han identificado serán considerados en el proceso de Planificar la gestión de los riesgos del proyecto.



Ilustración 27: La identificación de riesgos para los usuarios

Fuente: Elaboración propia

h. Estimación del tiempo

Actividad basada en la comunicación con el cliente, para que puedan tener conocimiento de los resultados que esperan en cuanto al alcance del proyecto. Esto permite estimar el tiempo en función al alcance, considerando los resultados luego de crear la lista de los NO.



Ilustración 28: Estimación del tiempo del proyecto

Fuente: Adaptado de Rasmusson, The Agile Samurai (2010).

i. Definir las restricciones

En esta actividad se busca identificar las restricciones del proyecto, antes y durante su ejecución, para poder afrontarlas en el momento que se presenten sin afectar la calidad del proyecto.

En esta actividad se plantea estrategias que permiten priorizar, manejar y estabilizar ciertas restricciones dependiendo de las condiciones de los interesados, con el fin de mantener la calidad del proyecto.



Ilustración 29: Definir restricciones del proyecto

Fuente: Adaptado de Rasmusson, The Agile Samurai (2010).

Al finalizar esta actividad se verifica si es viable para proceder a llenar el acta de constitución del proyecto con los datos obtenidos, con la elaboración de dicha acta se dará por iniciada el proyecto a ejecutar.

j. ¿Cuánto va a costar esto?

Este proceso ayuda a determinar la estimación del costo total del proyecto, para poder llegar a estimar correctamente se debe poner sobre la mesa los recursos a usar en la ejecución del proyecto, los resultados obtenidos de lo anteriores puntos descritos en el Agile Inception. De esta manera se tendrá una visión panorámica para mostrar los costos, el tiempo, los requerimientos, la arquitectura, el tamaño del producto, recursos humanos y otros aspectos a considerar.



The first release



Ilustración 30: Estimación del costo total del proyecto

Fuente: Adaptado de Rasmusson, The Agile Samurai (2010).

3.2. Gestión de la integración del proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos. Por otro lado, se entiende también como el equilibrio que todos los procesos alcanzan entre sí. Todos estos aspectos deben verse de manera conjunta con el fin de que la línea del proyecto no tenga debilidades. La Gestión de la Integración del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

3.2.1. Nivel Macro

A. Grupo de procesos de inicio

a. Desarrollar el acta de constitución del proyecto

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la creación de un registro formal del proyecto estableciendo de manera directa la aceptación y compromiso de la dirección general del proyecto.

Para desarrollar el acta de constitución del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de Administración
- Equipo de desarrollo
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo desarrollar el acta de constitución del proyecto?

Para desarrollar el Acta de constitución del proyecto los participantes deberán ser parte de la reunión del Agile Inception siguiendo los pasos del instructivo que se tiene para llevar a cabo dicha reunión.

En la reunión del Agile Inception se resolverá los siguientes puntos mediante el desarrollo de algunas actividades:

- ¿Por qué estamos aquí?
- Visión del proyecto
- Diseñar anuncio de lanzamiento
- Crear la lista de los “NO”
- Conoce a tus vecinos
- Muestra la solución
- ¿Qué nos quita el sueño?
- Estimación de tiempo
- Definir las restricciones
- ¿Cuánto va a costar esto?

Al término de la reunión podrán desarrollar el acta de constitución del proyecto según el formato ACP-001 teniendo las siguientes consideraciones para cada uno:

- *Breve descripción del Sistema Informático:* Este punto se desarrolla con la sección “Producto” según el resultado de haber aplicado la técnica Product Vision Board (PVB) en el punto N.º 2 – Visión del Proyecto de la reunión del Agile Inception.
- *Propósito del proyecto:* Este punto se desarrolla con la sección “Valor” según el resultado de haber aplicado la técnica Product Vision Board (PVB) en el punto N.º 2 – Visión del Proyecto de la reunión del Agile Inception.
- *Requisitos de alto nivel:* Este punto se desarrolla con la sección “Necesidades” según el resultado de haber aplicado la técnica Product Vision Board (PVB) en el punto N.º 2 – Visión del Proyecto de la reunión del Agile Inception.
- *Justificación del proyecto:* Este punto se desarrolla con la sección “Frase representativa” según el resultado de haber aplicado la técnica

Product Vision Board (PVB) en el punto N.º 2 – Visión del Proyecto de la reunión del Agile Inception.

- *Interesados claves:* Este punto se desarrolla según el resultado del punto N.º 5 – Conoce a tus vecinos de la reunión del Agile Inception.
- *Descripción general del proyecto:* Este punto se desarrolla según el resultado del punto N.º 4 – Crear la lista de los “NO” de la reunión del Agile Inception.
- *Restricciones:* Este punto se desarrolla según el resultado del punto N.º 9 – Definir las restricciones de la reunión del Agile Inception.
- *Riesgos:* Este punto se desarrolla según el resultado del punto N.º 7 - ¿Qué nos quita el sueño? de la reunión del Agile Inception.
- *Resumen del presupuesto asignado al proyecto:* Este punto se desarrolla según el resultado del punto N.º 10 - ¿Cuánto va a costar esto? de la reunión del Agile Inception.
- *Director del proyecto asignado al proyecto:* Nombres y apellidos del director del proyecto asignado al proyecto.
- *Product Owner:* Nombres y apellidos del Product Owner asignado al proyecto.
- *Scrum Master:* Nombres y apellidos del Scrum Master asignado al proyecto.

B. Grupo de procesos de planificación

a. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto.

Para desarrollar el plan para la dirección del proyecto se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- *Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto:* Se realizará en las reuniones del Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective.
- *Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto:* Se realizará mediante informes de desempeño.

- ***Realizar el Control Integrado de Cambios:*** Se realizará a través de un tablero Kanban para gestionar cambios.
- ***Cerrar Proyecto o Fase:*** Se realizará mediante un acta de cierre del proyecto y documentando lecciones aprendidas.

A continuación, los procesos macro de la Gestión de Integración desarrollados a detalle:

C. Grupo de procesos de ejecución

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la dirección general del trabajo del proyecto.

Para dirigir y gestionar el trabajo del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo dirigir y gestionar el trabajo del proyecto?

Para dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, los participantes mencionados deberán participar de las siguientes reuniones:

- ***Daily Scrum:*** En el Daily Scrum se podrá dar seguimiento al trabajo realizado en el día a día del desarrollo respondiendo las siguientes preguntas:
 - ¿Qué se realizó ayer que ayudó a cumplir con el objetivo del proyecto?
 - ¿Qué haré hoy para ayudar a cumplir con el objetivo del proyecto?
 - ¿Vemos algún impedimento que evite que logremos el objetivo del proyecto?

- *Sprint Review*: En el Sprint Review se podrá dar seguimiento al trabajo realizado a los entregables teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Se realiza una demostración del trabajo realizado y terminado.
 - Se realizan preguntas acerca del entregable.
 - Se reciben solicitudes de cambio acerca del entregable.
 - Se revisa el estado de lo planificado vs lo realizado.
- *Sprint Retrospective*: En el Sprint Retrospective se podrá dar seguimiento al trabajo realizado por Sprint teniendo como propósito:
 - Analizar cómo fue en cuanto a personas, procesos, relaciones y herramientas sobre el último Sprint.
 - Identificar y priorizar los elementos más importantes que salieron bien y lo que se puede mejorar.
 - Crear un plan para implementar las mejoras de manera que ayude a incrementar el desempeño del trabajo.

D. Grupo de procesos de monitoreo y control

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las proyecciones del presupuesto, el cronograma y el alcance.

Para monitorear y controlar el trabajo del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Otros interesados del Proyecto

¿Cómo monitorear y controlar el trabajo del proyecto?

Para monitorear y controlar el trabajo del proyecto el director del proyecto deberá utilizar la gestión del valor ganado, técnica para poder hacer el seguimiento acerca del rendimiento y avance del proyecto por sprint desarrollado en referencia al alcance, tiempo y costo.

Los resultados de aplicar dicha técnica se deberán colocar en el Formato de Informe de desempeño del proyecto, informe que deberá ser alcanzado a los interesados del Proyecto.

Realizar el control integrado de cambios

Realizar el Control Integrado de Cambios es el proceso que consiste en analizar todas las solicitudes de cambios en el software, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables.

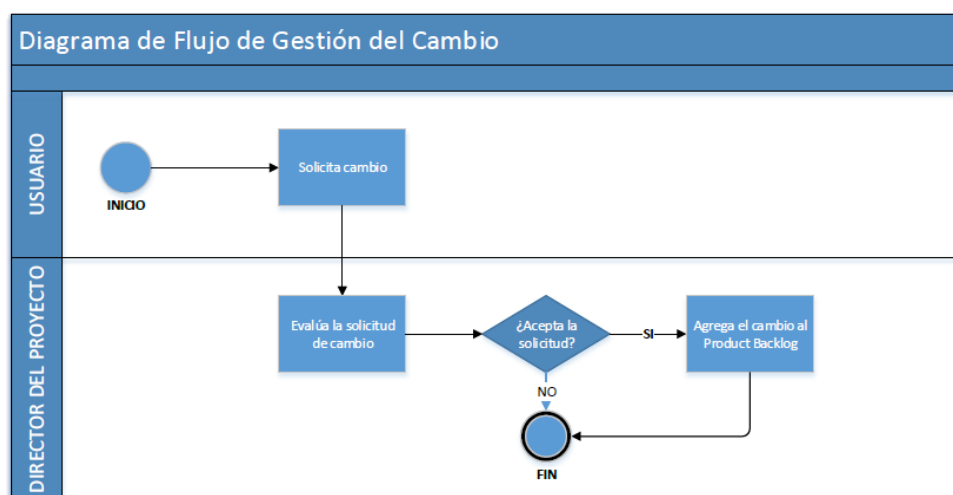


Ilustración 31: Diagrama de flujo de gestión del cambio

Fuente: Elaboración propia.

El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios que sean documentados dentro del proyecto sean considerados de un modo integrado y simultáneamente reduce el riesgo del proyecto, el cual a menudo surge de cambios realizados sin tener en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto.

Para realizar el control integrado de cambios se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de Desarrollo
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo realizar el control integrado de cambios?

Para realizar el control integrado de cambios, y si éstos no cumplen con los requisitos, el equipo de desarrollo deberá registrar los cambios en una lista visible a todos los participantes antes mencionados.

Se debe tener en cuenta que, de haber nuevas funcionalidades que no estaban dentro del alcance inicial, deberá documentarse a través del Formato de solicitud de cambio, en la cual el director del proyecto deberá evaluar la solicitud cambio.

Finalmente, la lista de cambios o nuevos requerimientos será representada por un tablero Kanban con las siguientes características:

- Cambios Priorizados: Listado de cambios por desarrollar, los cuales están priorizados por el equipo de desarrollo según la necesidad.
- Cambios en desarrollo: Listado de cambios que se están desarrollando.
- Cambios terminados: Listado de cambios que se han terminado de realizar.

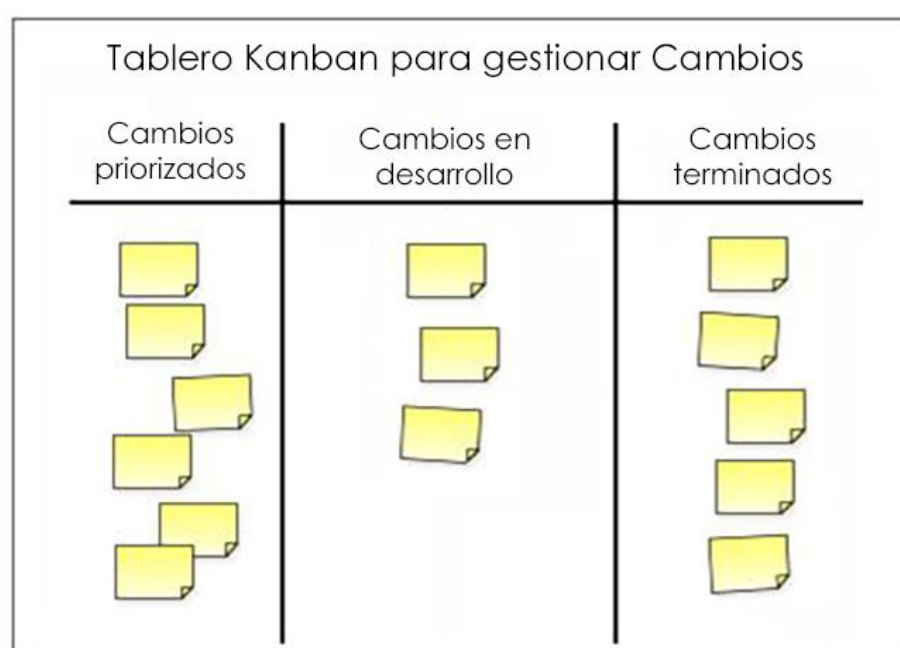


Ilustración 32: Tablero Kanban para gestionar cambios

Fuente: Elaboración propia

E. Grupo de procesos de cierre

Cerrar proyecto

Cerrar el Proyecto es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto, y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos esfuerzos.

Para cerrar proyecto o fase se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Otros Interesados del Proyecto

3.2.2. Formato de solicitud de cambio

En este proyecto, también se plantea el formato de solicitud de cambio para tener un mejor control de las solicitudes que los interesados pueden plantear a lo largo del proyecto. Se realiza un registro del tipo de cambio, el detalle, efectos que puede causar en cuanto al costo, cronograma, alcance y las alternativas de solución que se pueden sugerir.

Tabla 10: Formato de solicitud de cambio

FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIO CÓDIGO FMT-003 Versión 1.0	
Nombre del Proyecto:	
Preparado por:	
Fecha de Ocurrencia:	
Persona(s) que solicita(n) el cambio:	
Número del Cambio:	01

Descripción detallada del cambio solicitado:					
Justificación de la solicitud del cambio:					
Evaluación del cambio (grado de Urgencia):					
	Cambio Menor		Cambio Medio		Cambio Mayor
Impacto sobre:					
	Alcance		Costo		Tiempo
Efectos en el costo del Proyecto:					
Efectos en el Cronograma:					
Efectos en el Alcance:					
Descripción de las Alternativas de Solución:					
Aprobado Por:			Fecha:		

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Formato de informe de desempeño

Se plantea el siguiente formato de informe de desempeño, donde se presenta el resumen del trabajo realizado, el estado del alcance por Sprint, el estado del cronograma, así como la identificación de riesgos y una columna de instructivos que nos permiten entender lo que se va a realizar en cada proceso.

Tabla 11: Formato de informe de desempeño

FORMATO DE INFORME DE DESEMPEÑO CÓDIGO FMT-001 versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		

RESUMEN DEL TRABAJO REALIZADO

ESTADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO			
ENTREGABLE	% PLANIFICADO	% AVANCE REAL	ÍNDICE DE DESEMPEÑO (Mayor a 1: Adelantado según lo planificado, Igual q 1: Dentro de lo planificado, menor a 1: Retraso según lo planificad)
SPRINT 1			

ESTADO DE LOS COSTOS DEL PROYECTO			
ENTREGABLE	GASTO PLANIFICADO	GASTO REALIZADO	ÍNDICE DE DESEMPEÑO (Mayor a 1: Por debajo del costo planificado, Igual q 1: Dentro del costo planificado, menor a 1: Por encima del costo planificado)
SPRINT 1			

ESTADO DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO			
ENTREGABLE	FECHA PLANIFICADA	FECHA ACTUAL	ÍNDICE DE DESEMPEÑO (Mayor a 1: Adelantado según lo planificado, Igual q 1: Dentro de lo planificado, menor a 1: Retraso según lo planificad)
SPRINT 1			

RIESGOS IDENTIFICADOS		
RIESGO	PRIORIDAD	RESPUESTA AL RIESGO

COLUMNA	INSTRUCCIONES
Resumen del trabajo realizado	
Resumen del trabajo realizado	Breve descripción del trabajo realizado hasta el momento.
Estado del alcance del proyecto	
Entregable	El Sprint sobre el cual se evalúa el alcance.
% Planificado	Porcentaje del alcance planificado.
% Avance Real	Porcentaje del alcance avanzado.
Índice de desempeño	Desempeño actual con respecto al alcance.
Estado de los costos del proyecto	
Entregable	El Sprint sobre el cual se evalúa el costo.
Gasto planificado	Gasto planificado del entregable.
Gasto realizado	Gasto realizado del entregable.
Índice de desempeño	Desempeño actual con respecto a los costos.
Estado del Cronograma del proyecto	
Entregable	El Sprint sobre el cual se evalúa el cronograma.
Fecha planificada	Fecha planificada del entregable.
Fecha actual	Fecha actual del entregable.
Índice de desempeño	Desempeño actual con respecto al cronograma.
Riesgos Identificados	
Riesgo	Riesgo que ocurrieron hasta el momento.
Prioridad	Prioridad del riesgo.
Respuesta al riesgo	Acciones que se realizaron para mitigar el riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Formato de acta de cierre de proyecto

En este formato se detalla los requerimientos y el estado, los riesgos detectados, los entregables, conclusiones y recomendaciones consideradas dentro del acta de cierre de proyecto.

Tabla 12: Formato de acta de cierre de proyecto

FORMATO DE ACTA DE CIERRE DE PROYECTO CÓDIGO ACT-002 versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		

REQUERIMIENTOS DESARROLLADOS		
SPRINT 1		
ID	REQUERIMIENTO	ESTADO
SPRINT 2		
ID	REQUERIMIENTO	ESTADO
RIESGOS		
RIESGO PRESENTADO		ACCION DE RESPUESTA

ENTREGABLES		
ENTREGABLE	REQUISITO DE APROBACION	AUTORIDAD DE APROBACION
Sistema informático con los requisitos establecidos	Acta de Conformidad	
Sistema informático puesto en producción	Acta de Puesta en Marcha	
Manuales de usuario	Acta de aceptación de manuales	
Documentación técnica del sistema informático	Acta de aceptación de documentación	
Programas fuentes	Acta de aceptación de programas fuentes	
Informe final del proyecto	Acta de cierre del proyecto	

CONCLUSIONES
<ul style="list-style-type: none"> - - - -

RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> - - - - - - - -

COLUMNA	INSTRUCCIONES
Requerimientos desarrollados	
ID	Id del requerimiento.
Requerimiento	Nombre del requerimiento desarrollado.
Estado	Estado del requerimiento (Por ejemplo: concluido).
Riesgos	
Riesgo presentado	Riesgo que se presentó en el proyecto.
Acción de respuesta	Acción que se realizó para mitigar o explotar el riesgo.
Entregables	
Nombre	Nombre de los entregables (actas)
Requisito de aprobación	Entregables (Actas) que necesitan ser aprobadas
Autoridad de aprobación	Autoridad que apruebe los entregables (actas).
Conclusiones	
Conclusiones	Conclusiones que deja el proyecto
Recomendaciones	
Recomendaciones	Recomendaciones que considerar

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.1. Formato de acta de conformidad

En este formato se debe registrar la descripción de la conformidad por cada actividad, tarea e historia de usuario la persona responsable de determinar si esa actividad fue desarrollada de acuerdo con lo solicitado inicialmente.

Tabla 13: Formato de acta de conformidad de cierre de proyecto

FORMATO DE ACTA DE CONFORMIDAD CÓDIGO ACT-002A versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:			FECHA	

DESCRIPCION DE LA CONFORMIDAD (USM)	
ACTIVIDAD 1:	
TAREA 1:	
HU 1	
HU 2	
...	
ACTIVIDAD 2:	
TAREA 1:	
HU 1	
HU 2	
...	

APROBACION DE LA CONFORMIDAD – AUTORIDAD RESPONSABLE			
NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
...			

APROBACION DE LA CONFORMIDAD – EQUIPO DEL PROYECTO				
NOMBRES	ROL	CARGO	AREA	FIRMA
	Product Owner			
	Director del Proyecto			

COLUMNA	INSTRUCCIONES
Descripción de la conformidad (USM)	
Actividad	Actividad que se identificaron en el USM.
Tarea	Tareas que se identificaron a partir de las actividades en el USM.
HU	Historias de usuario que se identificaron a partir de las tareas en el USM.
Aprobación de la conformidad – Autoridad Responsable	
Nombres	Nombres completos de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Cargo	Cargo de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Área	Área a la que pertenece la autoridad responsable de dar la conformidad.
Firma	Firma de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Aprobación de la conformidad – Equipo del proyecto	
Nombres	Nombres completos de los integrantes del equipo del proyecto
Rol	Rol en el equipo del proyecto.
Cargo	Cargo (si lo tuviera) que tiene los integrantes del equipo del proyecto.
Área	Área (si posee un cargo) a la que pertenece los integrantes del equipo del proyecto.
Firma	Firma de los integrantes del equipo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.2. Formato de puesta en marcha

Este es un formato donde se detalla el módulo, las personas u oficinas que serán usuarias de estos módulos, para esto también se toma en cuenta la aprobación de las autoridades responsables, así como también la aprobación del equipo involucrado en el desarrollo del proyecto.

Tabla 14: Formato de acta de puesta en marcha

FORMATO DE ACTA DE PUESTA EN MARCHA CÓDIGO ACT-002B versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:			FECHA	

DESCRIPCION DE LOS MODULOS		
N.º	MÓDULO	PERSONAS/OFICINAS

OBSERVACIONES		
-		
-		
-		
-		

APROBACION DE LA PUESTA EN MARCHA – AUTORIDAD RESPONSABLE			
NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
...			

APROBACION DE LA PUESTA EN MARCHA – EQUIPO DEL PROYECTO				
NOMBRES	ROL	CARGO	AREA	FIRMA
	Product Owner			
	Director del Proyecto			

COLUMNA	INSTRUCCIONES
<i>Descripción de los módulos</i>	
N.º	Número de módulo
Módulo	Nombre del módulo en el sistema informático
Personas / Oficinas	Personas u oficinas que usan el módulo del sistema informático
<i>Observaciones</i>	
Observaciones	Observaciones que ocurrieron en la puesta en marcha.
<i>Aprobación de la puesta en marcha – Autoridad Responsable</i>	
Nombres	Nombres completos de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Cargo	Cargo de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Área	Área a la que pertenece la autoridad responsable de dar la conformidad.
Firma	Firma de la autoridad responsable de dar la conformidad.

<i>Aprobación de la puesta en marcha – Equipo del proyecto</i>	
Nombres	Nombres completos de los integrantes del equipo del proyecto
Rol	Rol en el equipo del proyecto.
Cargo	Cargo (si lo tuviera) que tiene los integrantes del equipo del proyecto.
Área	Área (si posee un cargo) a la que pertenece los integrantes del equipo del proyecto.
Firma	Firma de los integrantes del equipo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.3. Formato de entrega de manuales

Formato donde se detalla datos prescindibles sobre los manuales, la aprobación de entrega tanto por parte del equipo del proyecto, como de las autoridades responsables.

Tabla 15: Formato de acta de entrega de manuales

FORMATO DE ACTA DE ENTREGA DE MANUALES CÓDIGO ACT-002C versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		

DESCRIPCION DE LOS MANUALES					
N.º	MÓDULO	MANUAL	PERSONAS/OFICINAS	ARCHIVO	MEDIO
OBSERVACIONES					
-					
-					

APROBACION DE LA ENTREGA DE MANUALES – AUTORIDAD RESPONSABLE			
NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
...			

APROBACION DE LA ENTREGA DE MANUALES – EQUIPO DEL PROYECTO				
NOMBRES	ROL	CARGO	AREA	FIRMA
	Product Owner			
	Director del Proyecto			

Fuente: Elaboración propia.

COLUMNA	INSTRUCCIONES
Descripción de los manuales	
N.º	Número de módulo.
Módulo	Nombre del módulo en el sistema informático.
Manual	Nombre del manual.
Personas / Oficinas	Personas u oficinas que usan el módulo del sistema informático.
Archivo	Nombre y extensión del archivo del manual.
Medio	Tipo de formato que tiene el manual (Físico, digital).
Observaciones	
Observaciones	Observaciones que se tuvieron en la entrega de manuales.
Aprobación de la entrega de manuales – Autoridad Responsable	
Nombres	Nombres completos de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Cargo	Cargo de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Área	Área a la que pertenece la autoridad responsable de dar la conformidad.
Firma	Firma de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Aprobación de la entrega de manuales – Equipo del proyecto	
Nombres	Nombres completos de los integrantes del equipo del proyecto.
Rol	Rol en el equipo del proyecto.
Cargo	Cargo (si lo tuviera) que tiene los integrantes del equipo del proyecto.
Área	Área (si posee un cargo) a la que pertenece los integrantes del equipo del proyecto.
Firma	Firma de los integrantes del equipo del proyecto.

3.2.3.4. Formato de acta de aceptación de documentación técnica

En este formato se detalla la descripción de los documentos, aprobación de la documentación técnica presentada por el equipo del proyecto.

Tabla 16: Formato de acta de aceptación de documentación técnica.

FORMATO DE ACTA DE ACEPTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA CÓDIGO ACT-002D versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		

DESCRIPCION DE LOS DOCUMENTOS				
N.º	DOCUMENTO	DESCRIPCION	ARCHIVO	SOFTWARE

OBSERVACIONES			
-			
-			
-			
-			
APROBACION DE LA ACEPTACION DE DOCUMENTACION TECNICA – AUTORIDAD RESPONSABLE			
NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
...			

APROBACION DE LA ACEPTACION DE DOCUMENTACION TECNICA – EQUIPO DEL PROYECTO				
NOMBRES	ROL	CARGO	AREA	FIRMA
	Product Owner			
	Director del Proyecto			

COLUMNA	INSTRUCCIONES
<i>Descripción de los documentos</i>	
N.º	Número de documento.
Documento	Documento por entregar.
Descripción	Descripción del contenido del documento a entregar.
Archivo	Nombre y extensión del archivo del documento a entregar.
Software	Software para visualizar el Documento
<i>Observaciones</i>	
Observaciones	Observaciones que se tuvieron en la aceptación de documentación técnica.
<i>Aprobación de la aceptación de documentación técnica – Autoridad Responsable</i>	
Nombres	Nombres completos de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Cargo	Cargo de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Área	Área a la que pertenece la autoridad responsable de dar la conformidad.
Firma	Firma de la autoridad responsable de dar la conformidad.
<i>Aprobación de la aceptación de documentación técnica – Equipo del proyecto</i>	
Nombres	Nombres completos de los integrantes del equipo del proyecto.
Rol	Rol en el equipo del proyecto.
Cargo	Cargo (si lo tuviera) que tiene los integrantes del equipo del proyecto.
Área	Área (si posee un cargo) a la que pertenece los integrantes del equipo del proyecto.
Firma	Firma de los integrantes del equipo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.5. Formato de acta de entrega de fuentes

Se detallan los nombres, el cargo y las firmas respectivas del equipo del proyecto, así como de las autoridades responsables, a las que se le hará entrega del código.

FORMATO DE ACTA DE ACEPTACIÓN DE ENTREGA DE FUENTES CÓDIGO ACT-002E versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:			FECHA	

DESCRIPCION DE LOS MODULOS		
N.º	MODULO	DESCRIPCION

OBSERVACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> - - - - 			
APROBACION DE LA ENTREGA DE FUENTES – AUTORIDAD RESPONSABLE			
NOMBRES	CARGO	AREA	FIRMA
...			

APROBACION DE LA ENTREGA DE FUENTES – EQUIPO DEL PROYECTO				
NOMBRES	ROL	CARGO	AREA	FIRMA
	Product Owner			
	Director del Proyecto			

COLUMNA	INSTRUCCIONES
<i>Descripción de los módulos</i>	
N.º	Número de documento.
Módulo	Nombre del módulo en el sistema informático.
Descripción	Descripción de lo que realiza el módulo en el sistema informático.

Observaciones	
Observaciones	Observaciones que se tuvieron en la entrega de fuentes.
Aprobación de la entrega de fuentes – Autoridad Responsable	
Nombres	Nombres completos de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Cargo	Cargo de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Área	Área a la que pertenece la autoridad responsable de dar la conformidad.
Firma	Firma de la autoridad responsable de dar la conformidad.
Aprobación de la entrega de fuentes – Equipo del proyecto	
Nombres	Nombres completos de los integrantes del equipo del proyecto.
Rol	Rol en el equipo del proyecto.
Cargo	Cargo (si lo tuviera) que tiene los integrantes del equipo del proyecto.
Área	Área (si posee un cargo) a la que pertenece los integrantes del equipo del proyecto.
Firma	Firma de los integrantes del equipo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Formato de lecciones aprendidas

En este formato se detallan de manera general, lo que se hizo bien, lo que se hizo mal y lo que se aprendió en todo este proceso donde se realizó el proyecto.

Tabla 17: Formato de lecciones aprendidas

FORMATO DE LECCIONES APRENDIDAS CÓDIGO FMT-002 Versión 1.0			
Proyecto:			
Preparado por:		Fecha:	
¿QUÉ SE HIZO BIEN?			
- - -			

¿QUÉ SE HIZO MAL?
-
-
-
-

LECCIONES APRENDIDAS
-
-
-

COLUMNA	INSTRUCCIONES
<i>Lecciones Aprendidas</i>	
¿Qué se hizo bien?	Acciones que hicimos bien en cuanto a personas, procesos, relaciones y herramientas al realizar el
¿Qué se hizo mal?	Acciones que hicimos mal en cuanto a personas, procesos, relaciones y herramientas al realizar el
Lecciones aprendidas	Lecciones que nos dejaron luego de realizar el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Gestión del alcance del proyecto

Incluye procesos imprescindibles que garantizan que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. Tiene como objetivo principal definir y controlar qué se incluye y qué no en la realización del proyecto. Este proceso está definido en la Guía del PMBOK, pero adaptado a la realidad se consideraron los siguientes procesos:

3.3.1. Nivel Macro (Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión del alcance.

Proceso donde se crea un plan de la gestión del alcance que defina y controle el alcance del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo de todo el desarrollo del proyecto.

Para poder planificar la gestión del alcance del proyecto se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar adecuadamente cada proceso detallado a continuación:

- **Recopilar requisitos:** Este proceso se realiza mediante el User Story Mapping junto con las historias de usuario que ayudan a tener un enfoque visual de los requisitos necesarios para el producto de software.
- **Definir el alcance del proyecto:** Este proceso se realiza usando el User Story Mapping y The Big Picture, ayudan a tener un concepto claro con respecto a la visión del proyecto.
- **Controlar el alcance del proyecto:** Se representa en el Product Backlog definido por el Product Owner.

Los procesos de la gestión de alcance a nivel macro se detallan a continuación:

Recopilar requisitos

Proceso donde se determina y gestiona las necesidades y requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. Esto nos proporciona la base fundamental para definir y gestionar el alcance del proyecto que incluye el alcance del producto de software.

Para recopilar los requisitos del proyecto se debe contar con los siguientes participantes:

- Director del proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo recopilar requisitos?

Esta recopilación de requisitos se realiza a través del User Story Mapping (USM) que permitirá al Product Owner tener un enfoque más claro del Product Backlog, en el USM se define las actividades, que básicamente son la representación de lo que hacen los usuarios en el producto de software.

Estas actividades definidas sirven como recurso para poder identificar las tareas, que son subactividades que ofrecen funcionalidad al producto de software. La descomposición de cada una de las tareas son las historias de usuario.

Teniendo el listado de las historias de usuario el Product Owner podrá gestionar el Product Backlog, siguiendo estas consideraciones:

- Expresar claramente los elementos en el Product Backlog.
- Ordenar los elementos del Product Backlog para poder alcanzar los objetivos de la mejor manera posible.
- Optimizar el valor del trabajo en el equipo de desarrollo.
- He de asegurar que el Product Backlog sea visible, transparente y claro para todos, mostrando a detalle lo que el equipo de desarrollo debe trabajar.
- Lograr que el equipo de desarrollo entienda los elementos del Product Backlog.

Al recopilar todos los requisitos finalmente se ve representada por las historias de usuario identificadas en el USM.

Definir el alcance del proyecto

Proceso donde se desarrolla una descripción detallada del proyecto, esta descripción es fundamental para el éxito del proyecto, ya que proporciona un entendimiento general entre los interesados.

El alcance del proyecto se describe y define de manera específica según se vaya obteniendo más información sobre el proyecto. Para definir el alcance del proyecto se debe considerar los siguientes participantes:

- Director del proyecto
- Scrum master
- Product owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo definir el alcance del proyecto?

Para definir el alcance del proyecto se logra a través del User Story Mapping (USM) y será representada por The big picture, en donde el Product owner se encarga de determinar qué release pasan a producción, de esta manera se logra tener una visión clara y concisa del alcance del proyecto, considerando la estimación del alcance obtenida en la estimación del tiempo del Agile Inception

Este proceso es importante para definir la línea base del alcance del proyecto, el cual es The big picture.

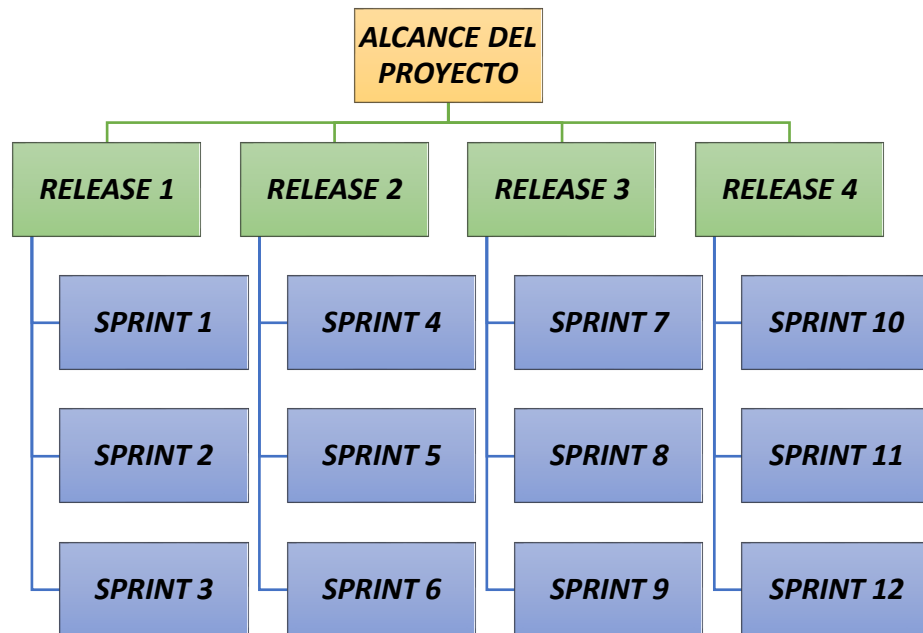


Ilustración 33: Diagrama del alcance del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Luego de definir el plan del Release en el USM, el equipo Scrum es el que determina la duración que tendrá el Sprint, de tal modo que durante la relación del Sprint Planning se considere el tiempo de las historias de usuario que están planteadas en el Sprint Backlog, no superen el tiempo de duración del Sprint.

B. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar el alcance del proyecto

Proceso que nos permite monitorear el Product Backlog definido por el Product Owner. El beneficio de este proceso permite visualizar las historias de usuario que faltan terminar para la puesta en marcha de cada versión.

Para controlar el alcance del proyecto se debe considerar los siguientes participantes:

- Director del proyecto
- Scrum master
- Product owner
- Otros interesados del proyecto

¿Cómo controlar el alcance del proyecto?

Para controlar el alcance del proyecto el Product owner debe representar de manera gráfica el Product backlog como una lista dinámica. El control del alcance se realiza tomando en cuenta las fechas de entrega de la versión y las

historias de usuario que están involucradas dentro de dicha versión, de esta manera el Product owner tendrá un primer plano del estado en el que se encuentra el proyecto pudiendo gestionar los cambios que puede sufrir el Product backlog.

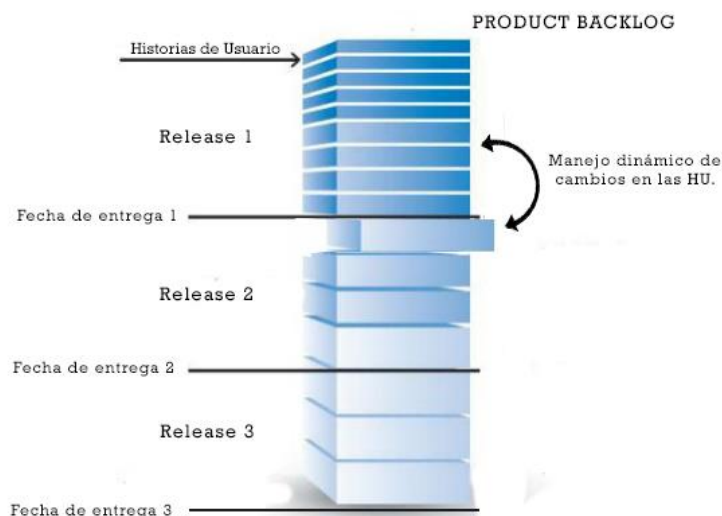


Ilustración 34: Product backlog

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Nivel Micro (Sprint)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar el alcance del Sprint

- **Definir el alcance del Sprint:** Se realiza en el Sprint planning donde se definen las historias de usuario que se van a desarrollar en el Sprint, así como las tareas involucradas que se tienen que desarrollar para cada historia de usuario.
- **Validar el alcance del Sprint:** Se realiza mediante pruebas de uso y estará a cargo del Product owner, aquí se dará la conformidad del desarrollo del sprint o la petición de algún cambio o modificación.
- **Controlar el alcance del sprint:** Se realiza mediante el Diagrama BurnUp, que ayuda a controlar el trabajo realizado en el sprint que se está desarrollando.

A continuación, se detalla la gestión del alcance desarrollados a nivel micro.

Definir el alcance del Sprint

Proceso donde se detalla la funcionalidad que se va a desarrollar en el Sprint. El beneficio de este proceso es que permite reconocer los elementos del Sprint backlog de manera clara y transparente mostrando lo que el equipo de desarrollo tiene que desarrollar.

Para controlar el alcance del sprint se debe considerar los siguientes participantes:

- Director del proyecto
- Scrum master
- Product owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo definir el alcance?

Para definir el alcance del Sprint se toma en cuenta lo realizado en el sprint planning luego de que el Product owner define el Product backlog, el equipo de desarrollo determina las funcionalidades que se pretende lograr para desarrollar el Sprint.

El número de elementos contenidos en el Product backlog se seleccionan para el sprint y esto depende únicamente del equipo de desarrollo, que es capaz de lograr durante el sprint a iniciar.

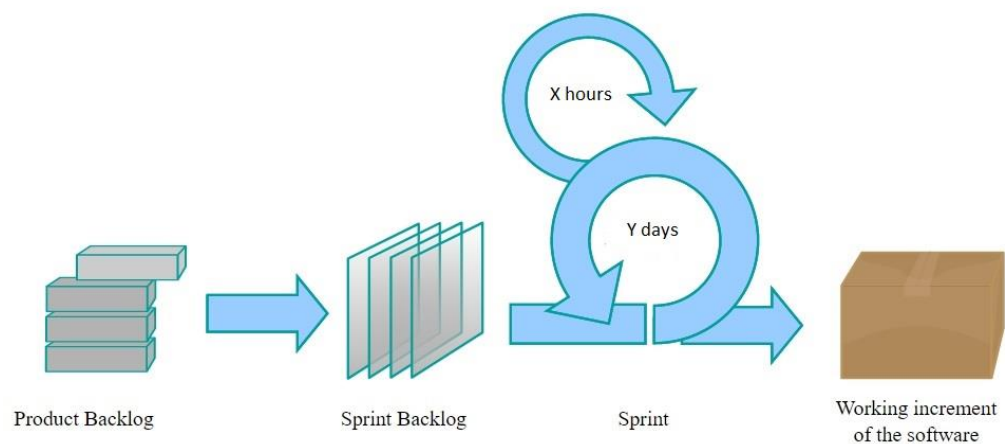


Ilustración 35: Sprint planning

Fuente: Elaboración propia

B. Grupo de procesos de monitoreo y control

Validar el alcance del sprint

Proceso donde se formaliza la aceptación de los entregables terminados del proyecto y que han sido completados. Este proceso aporta objetividad al proceso de aceptación, aumentando la posibilidad de que el producto final sea aceptado mediante validaciones realizadas para cada entregable de manera individual.

Para validar el alcance del sprint se debe considerar los siguientes participantes:

- Director del proyecto
- Scrum master
- Product owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo validar el alcance del Sprint?

Para validar el alcance del Sprint se toma en cuenta la reunión en el Sprint review que tiene al Product owner como representante interino de los usuarios, además de ser el responsable de realizar las pruebas respectivas al entregable, teniendo en cuenta la verificación de calidad en uso (satisfacción del usuario, efectividad, productividad y seguridad), con esto se corrobora que el entregable cumpla con los requisitos del proyecto.

El Product owner tiene la responsabilidad de informar en el caso de que los requisitos no se cumplan o no estén conformes al momento de realizar las pruebas a los entregables, además de esto el Product owner debe registrar los cambios, si es que los hay, y listarlos de manera visible para mostrarle a todo el Equipo Scrum.

La lista de cambios se debe representar en el tablero Kanban (Ilustración 32) considerando lo siguiente:

- **Cambios priorizados:** Lista de cambios por desarrollar, los cuales están priorizados por el equipo de desarrollo tomando en cuenta las necesidades.
- **Cambios en desarrollo:** Lista de cambios que se están desarrollando.

- **Cambios terminados:** Lista de cambios que se han terminado de realizar.

Controlar el alcance del Sprint

Proceso donde se monitorea el avance y el estado del alcance del entregable, aquí se gestionan los cambios aplicados a la línea base del alcance. El beneficio de este proceso permite mantener la línea base del alcance a lo largo del proyecto.

Para controlar el alcance del sprint se debe considerar los siguientes participantes:

- Director del proyecto
- Scrum master
- Equipo de desarrollo

¿Cómo controlar el alcance del sprint?

Para tener un control del alcance del Sprint, el equipo de desarrollo junto con el director del proyecto hace uso del diagrama de BurnUp.

Este diagrama permite conocer el avance del trabajo realizar a través de los puntos historia de las Historias de usuario terminadas, con respecto al tiempo de duración del Sprint y al total de puntos Historia del Sprint.

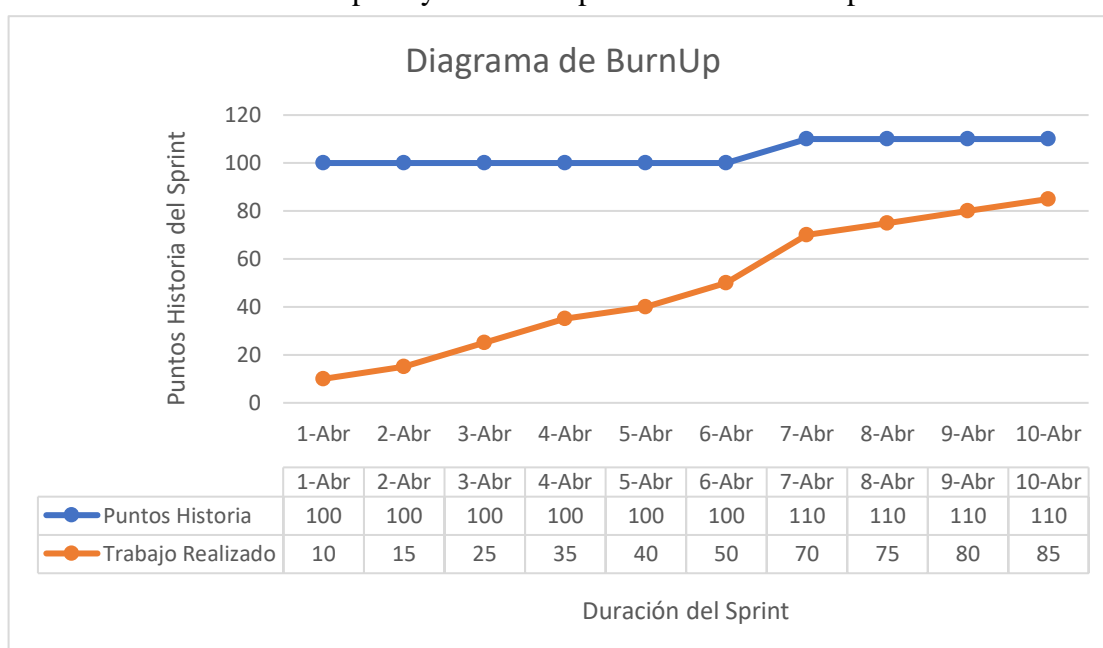


Ilustración 36: Diagrama de BurnUp

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de BrunUp ayuda a conocer si el total de Puntos historia del Sprint aumenta gracias a los cambios que sufre el alcance durante la ejecución del Sprint. Ejemplo: En el día 7 - abril el alcance sufrió un cambio que generó un aumento el trabajo de 10 puntos historia para esa fecha, hecho que se puede registrar en el diagrama y que nos ayuda a controlar el desempeño de lo planificado.

3.3.3. Instructivo User Story Mapping

Para poder entender y facilitar la construcción del User Story Mapping se muestra este instructivo como referencia para su correcto desarrollo e implementación.

a. ¿Qué es?

El User Story Mapping es una herramienta que permite visualizar la distribución de las funcionalidades en las diferentes áreas del producto a desarrollar, así como poder identificar Historias de usuario que formará parte del Product backlog y planificar los Release. (Patton, 2014).

b. ¿Para qué?

Esta herramienta permite planificar las versiones del producto de software (Release) que aporten valor al negocio.

c. ¿Cómo se construye?

Se construye reorganizando el Product backlogs en dos dimensiones, una dimensión para planificar el tiempo – alcance medido en Release y la otra para determinar las funcionalidades del sistema. Al momento de aplicar dicha técnica se debe pensar en el proceso del negocio desde el punto de vista del usuario y los objetivos del sistema.

Jeff Patton representa visualmente su técnica de esta forma, a la que lo denomina The Big Picture.

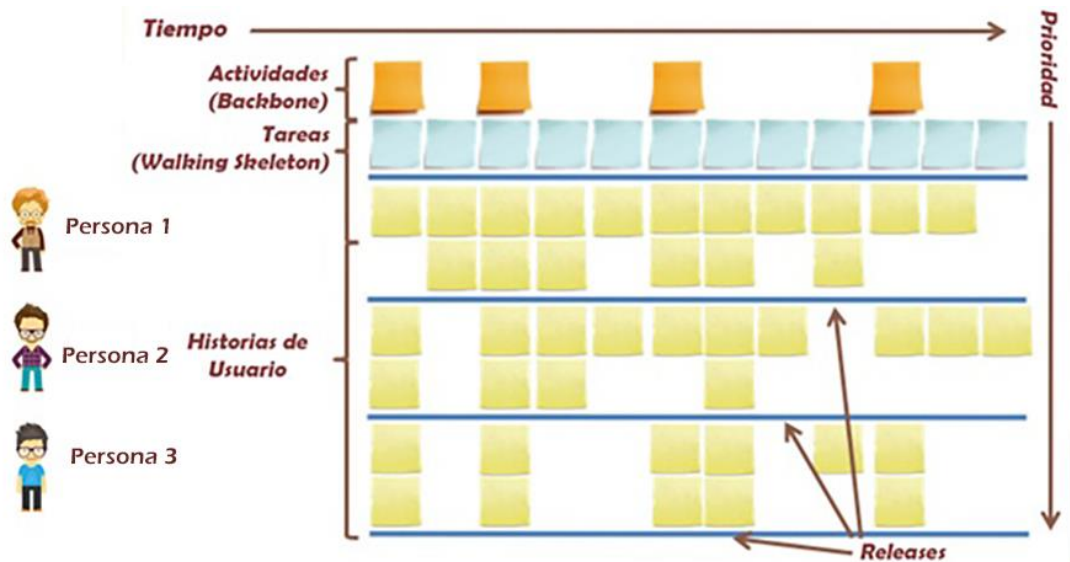


Ilustración 37: The big picture

Fuente: Elaboración propia

Antes de explicar su aplicación en un proyecto, se va a definir los elementos que lo constituyen a continuación:

- **Personas:** Son estereotipos de los grupos de usuarios identificados en el Product visión board.
- **Actividades:** Son todas las actividades que debe o puede realizar el usuario en el sistema.
- **Backbone – Columna vertebral:** Formado por una fila de actividades.
- **Tareas:** Son actividades básicas que ofrecen funcionalidad en el sistema, estas tareas son la descomposición de las actividades.
- **Historias de usuario:** Son funcionalidades identificadas a partir de las tareas y éstas tienen que estar priorizadas. Las historias son la descomposición de las tareas.
- **The walking skeleton:** “El esqueleto que camina” está conformado por la fila de tareas y por la fila de historias de usuario. Se le dice así porque es el conjunto de funcionalidades del sistema en su forma básica y elemental.
- **Producto mínimo viable (MVP):** Se denomina así al entregable de carácter interno con funcionalidad mínima que pasa por todo el sistema. El Producto mínimo viable está conformado por las funcionalidades que posee el the walking skeleton.

- **Release:** Un release es un conjunto de entregables listos para ser utilizados por el negocio.
- **Minimum marketeable feature (MMF):** Se denomina así al entregable generado por un release que puede entrar a producción.

d. Participantes:

Los participantes son los siguientes:

- Equipo de desarrollo
- Usuarios
- Director del Proyecto
- Product Owner
- Scrum Master
- Otros Interesados del proyecto

e. Pasos:

Vamos a explicar los siguientes pasos:

Paso 01: Clasificación de usuarios

Para clasificar los usuarios, los participantes involucrados en el desarrollo del User story mapping primero tienen que conocer la existencia de dos tipos de usuarios en los proyectos de desarrollo de software:



- **Usuarios definidos:** Son aquellos usuarios que están representados por una sola persona en la vida real, y que deberían estar presentes en esta reunión para conocer sus características y necesidades que ayuden a definir el proyecto.
- **Usuarios ficticios:** Son aquellos usuarios provenientes de los grupos de usuarios definidos en el Product Vision Board, que están representados por más de una sola persona en la vida real, para lo cual se utiliza la técnica “Personas” del paso 2.

Solo en caso de existir un grupo pequeño de personas claramente identificables que van a usar las mismas funcionalidades (ejemplo: Cajero), se podrían representar por un solo usuario definido, eligiendo al de más experiencia.

Paso 02: Identificación de personas

Se usa una técnica desarrollada por Alan Cooper que nos permite crear un estereotipo de los grupos de usuario identificados en el Product Vision Board y nos ayuda a ver el producto desde el punto de vista del usuario. Una forma sencilla de identificar personas es usando el formato propuesto por Roman Pichler, que muestra los siguientes elementos:

Tabla 18: Estereotipo de grupos de usuarios.

Nombre y foto	Características	Necesidades
Persona 1 	<ul style="list-style-type: none">•••	<ul style="list-style-type: none">••••
Persona 2 	<ul style="list-style-type: none">•••	<ul style="list-style-type: none">•••

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre y foto:** Se debe escribir un nombre ficticio y agregar una foto representativa en el grupo de usuarios al que pertenece.
- **Características:** Se pueden incluir datos adicionales como ubicación, trabajo, estilo de vida, etc. dependiendo del enfoque al que está dirigido el proyecto que se está desarrollando, para saber qué información será relevante para la persona involucrada en el proyecto.
- **Necesidades:** Se determina de manera específica, las necesidades de la persona para la cual se usaría el proyecto.

Paso 03: Mapeo de personas

Este paso se realiza luego de haber identificado a las personas, se procede a priorizar las personas desde la más importantes que encabezan la lista, esto sirve para conocer qué personas participan, en qué actividades y qué funciones se les va a asignar para cumplir con las actividades.

Finalmente se ubican en la parte lateral izquierda del the big picture de manera vertical.

Paso 04: Identificación de actividades

El equipo de desarrollo debe realizar el diagrama de procesos del sistema para identificar las funcionalidades en las que se divide el sistema, luego se identifican las actividades. En el Value stream mapping (Jones & Womack, 2011) propusieron, una técnica gráfica que permite visualizar un proceso completo, así como detallar y entender completamente el flujo de información y materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente. Bizagi es una plataforma fácil de usar y es una herramienta que puede ser usada para diagramar estos procesos.

De ser un sistema que no de soporte a un proceso se tratará de identificar los diferentes módulos que lo conforman (Por ejemplo, en un sitio web: Sección de noticias, Sección de alumnos, etc.). Las actividades se deben identificar independientemente de las personas identificadas en el paso anterior. Una vez identificadas, éstas deberán ordenarse de manera secuencial y horizontalmente (de izquierda a derecha) de acuerdo (“a como éstos estén presentes”) a su diagrama de procesos. A esta fila de Actividades recibe el nombre de Backbone (“Columna Vertebral”).

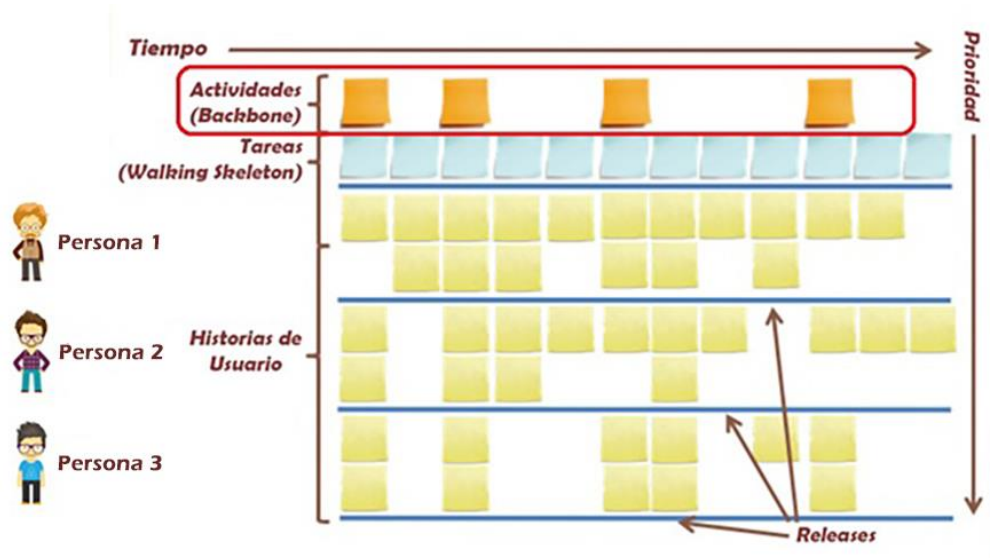


Ilustración 38: Actividades de Backbone

Fuente: Elaboración propia

Paso 05: Identificación de tareas

Luego de haber identificado las actividades, se procede a identificar las Tareas a partir de las actividades y de las personas identificadas anteriormente. Las tareas al igual que las actividades deberán ordenarse de manera secuencial y horizontal. Se identificarán efectuando sucesivas “pasadas” por todos los procesos de negocio evaluando que cada una de las personas identificadas, cuenten con funcionalidades que satisfagan sus objetivos siguiendo el diagrama de procesos.

De ser un sistema que no de soporte a un proceso se considerará los módulos que lo componen.

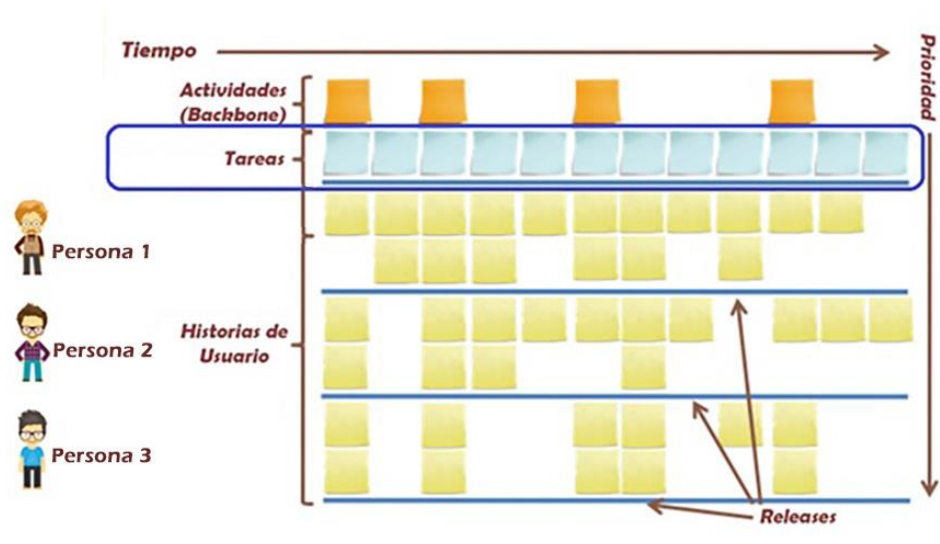


Ilustración 39: Segregación en tareas

Fuente: Elaboración propia

Paso 06: Identificación de historias de usuario

Luego de haber identificado las tareas, se procede a identificar las historias de usuario a partir de las tareas y de las personas identificadas anteriormente. Es importante tener en cuenta que cada una de ellas debe entregar valor al negocio.

Una vez identificadas las historias de usuario deberán ser priorizadas de acuerdo con el criterio establecido por el Product Owner o por alguna otra técnica que ayude a priorizar.

Una de las técnicas que se puede utilizar para priorizar las Historias de Usuario es la Técnica MoSCoW, definida por Dai Clegg y Richard Barker y su clasificación es la siguiente:

- **M-MUST:** Se debe tener la funcionalidad. En caso de que no exista la solución a construir fallará.
- **S-SHOULD:** Se debería tener la funcionalidad. La funcionalidad es importante pero la solución no fallará si no existe.
- **C-COULD:** Sería conveniente tener esta funcionalidad. Es en realidad un deseo.
- **W-WONT:** No está en los planes tener esta funcionalidad en este momento. Posteriormente puede pasar a alguno de los estados anteriores.

La fila de las actividades y la primera fila de historias de usuario (ya priorizadas) conforman el llamado “The Walking Skeleton”.

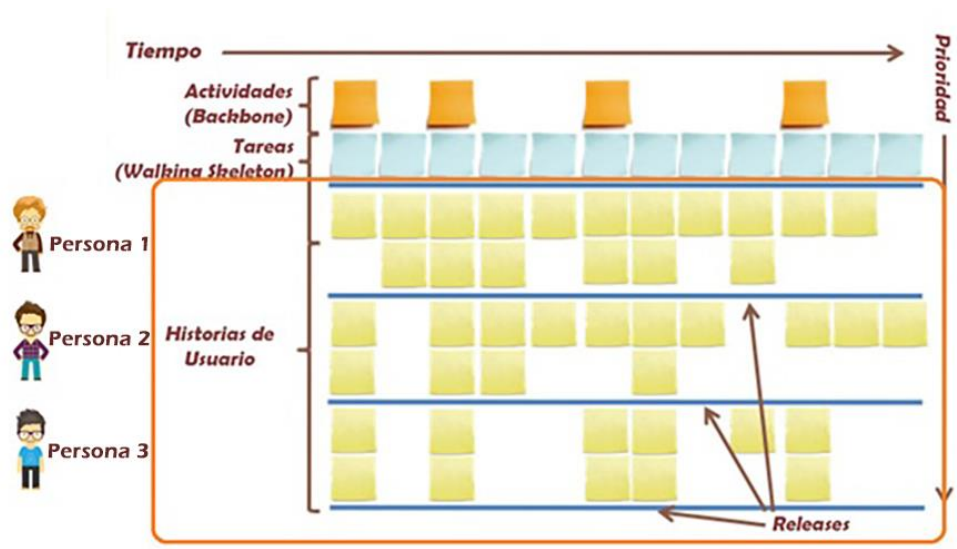


Ilustración 40: Historias de usuario

Fuente: Elaboración propia

Paso 07: Determinación de los Release

Luego de identificar a las personas, actividades, tareas e historias de usuario procederemos a determinar los diferentes Release que el sistema tendrá.

Para la determinación de un Release estos se deben realizar de manera horizontal. Los cortes se hacen con filas o líneas dibujadas en la que indicará que funcionalidad tendrá cada uno.

Antes de realizar el primer Release se recomienda generar un Producto Mínimo Viable; mejor dicho, el denominado “The Walking Skeleton” (El esqueleto que camina) que debería permitirnos verificar si cumplimos con el proceso que

debemos seguir (la solución funciona), pero que aún no lo podemos exponer al público (le falta carne).

Luego una vez encontrado el Producto Mínimo Viable podemos determinar el primer Release buscando agregar lo mínimo indispensable de funcionalidades que permita generar una versión del producto con valor.

A este nivel y por cada Release, el entregable es identificado como Minimum Marketable Feature (MMF).

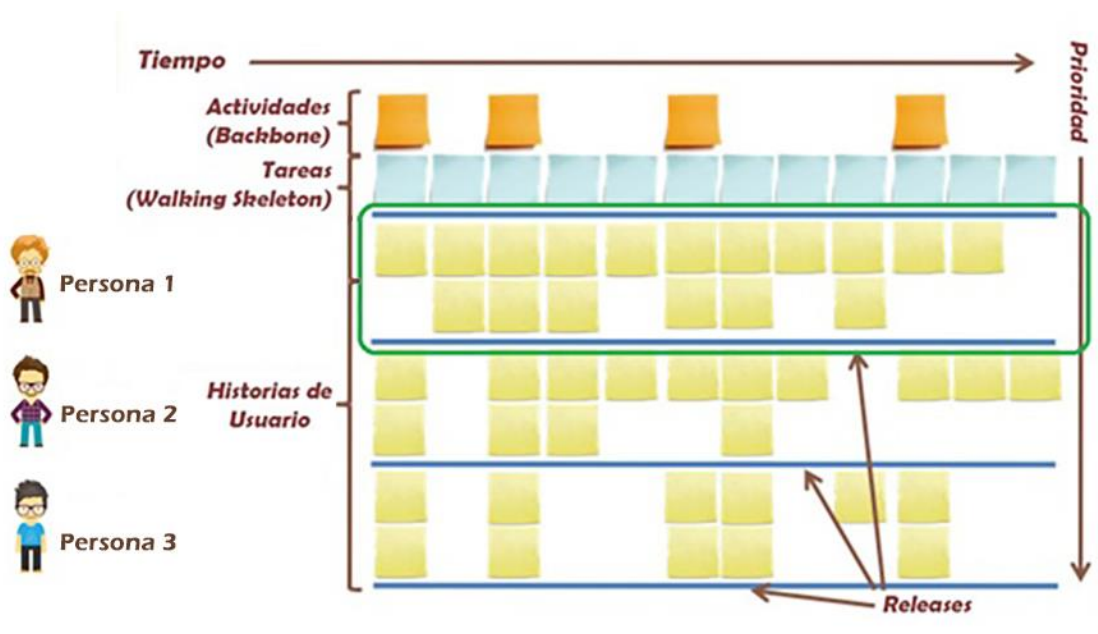


Ilustración 41: Priorización de historias de usuario

Fuente: Elaboración propia

Es así que mediante la técnica del User Story Mapping nos permite definir entregables con valor partiendo el sistema en Releases. Además, nos permite tener una visión global de lo que se está haciendo y poder planificar tiempos y costos.

Luego de definir el Plan de Release, el equipo Scrum determinará la duración que tendrá el Sprint; de tal modo que cuando se realice el Sprint Planning se tenga en consideración que el tiempo de desarrollo de las Historias de Usuario que conforman el Sprint Backlog, no superen el tiempo de duración del Sprint.

3.4. Gestión del cronograma del proyecto

Incluye los procesos requeridos para administrar adecuadamente la finalización del proyecto en el tiempo establecido. Se conforma por los siguientes procesos:

3.4.1. Nivel Macro (Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión del cronograma del proyecto.

Proceso donde se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.

Para planificar la gestión del cronograma del proyecto se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Definir las actividades del proyecto:** Se identificarán las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto en base al criterio personal de los participantes.
- **Secuenciar las actividades del proyecto:** Se identificarán las relaciones entre las actividades definidas anteriormente que permitan el desarrollo del proyecto en base al criterio personal de los participantes.
- **Estimar los recursos de las actividades del proyecto:** Se tendrán en cuenta todos los bienes y servicios necesarios estimados en el Agile Inception, que permitan el desarrollo del proyecto.
- **Estimar la duración de las actividades del proyecto:** Se utilizará el Juicio de Expertos en dónde definirán la cantidad de tiempo para realizar todas las actividades definidas anteriormente que permitan el desarrollo del proyecto.
- **Desarrollar el cronograma del proyecto:** Se tendrá en cuenta las actividades, los recursos y tiempos necesarios que permitan crear el cronograma del proyecto utilizando el Diagrama de Gantt.

- **Controlar el cronograma del proyecto:** Se tendrá en cuenta que lo definido en el cronograma, se cumpla con las fechas planificadas.

A continuación, los procesos macro de la Gestión del Cronograma desarrollados a detalle:

Definir las actividades del proyecto

Definir las Actividades del Proyecto es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas más relevantes que se deben realizar para generar los Release del proyecto.

Para definir las actividades del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo definir las actividades del proyecto?

Los participantes de este proceso deberán hacer uso de los conocimientos, buenas prácticas, experiencia, criterios y planteamientos lógicos que tienen, que ayuden a definir las actividades que lleve a cabo la puesta en marcha del Release.

Secuenciar las actividades del proyecto

Secuenciar las Actividades del Proyecto es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades más relevantes del proyecto. El beneficio clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto.

Para secuenciar las actividades del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo secuenciar las actividades del proyecto?

Los participantes de este proceso deberán hacer uso de los conocimientos, buenas prácticas, experiencia, criterios y planteamientos lógicos que tienen, que ayuden a secuenciar las actividades que lleve a cabo la puesta en marcha del Release.

Estimar los recursos de las actividades del proyecto

Estimar los Recursos de las Actividades del Proyecto es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para cada actividad que lleve a cabo la puesta en marcha del Release.

Para estimar los recursos de las actividades del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo estimar los recursos de las actividades del proyecto?

Para la estimación de los recursos de las actividades del proyecto se tendrán en cuenta los recursos identificados inicialmente en el Agile Inception, donde los describiremos de manera detallada permitiendo llevar a cabo la puesta en marcha del Release.

Entre los recursos que se pueden estimar se tiene algunos ejemplos:

Categorización de Recursos

Humanos

- Diseñador Web
- Especialista en experiencias de usuario
- Scrum Master
- Product Owner
- Analista Programador

Físicos

- Servidores
- Redes de comunicación

- Papelería y útiles de escritorio
- Infraestructura

Técnicos

- Plataformas de desarrollo
- Gestor de Base de datos
- Herramientas de Diseño
- Herramientas de Pruebas y Versionamiento
- Herramientas de Gestión

Servicios

- Internet
- Energía eléctrica
- Telefonía celular
- Mantenimiento de equipos
- Digitalización (Copias, Impresiones, etc.)

Estimar la duración de las actividades del proyecto

Estimar la Duración de las Actividades del Proyecto es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios, para finalizar las actividades más relevantes que lleven a cabo la puesta en marcha del Release. Este proceso es una entrada fundamental al momento de Desarrollar el Cronograma.

Para estimar la duración de las actividades del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo estimar la duración de las actividades del proyecto?

En este proceso el director del proyecto utiliza el Juicio de Expertos como herramienta para evaluar las actividades más relevantes, y haciendo uso de su pericia o experiencia poder llegar a tener mejores datos en conjunto con los participantes de este proceso y estimar la duración de las actividades.

Los datos obtenidos en este proceso le servirán al director del Proyecto de manera directa en el Desarrollo del Cronograma.

Desarrollar el cronograma del proyecto

Desarrollar el Cronograma del Proyecto es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. Para desarrollar el cronograma del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo desarrollar el cronograma del proyecto?

Para desarrollar el cronograma del proyecto, el director del Proyecto tendrá como entrada principal a este proceso al Plan de Release y como herramienta hará uso del Diagrama de Gantt que fue desarrollado por Henry Laurence Gantt.

Esta herramienta gráfica tiene como objetivo exponer los periodos de trabajo para las diferentes actividades a lo largo del proyecto (historias de usuario y fechas de entrega de release determinadas en el User Story Map). Este proceso ayuda en consecuencia a definir la Línea Base del Cronograma del Proyecto, que sería el Diagrama de Gantt.

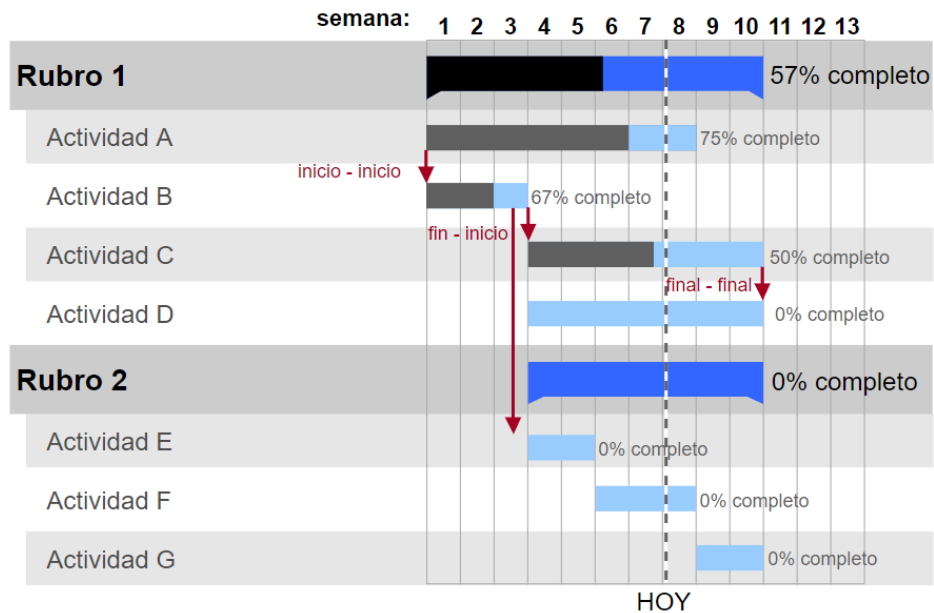


Ilustración 42: Cronograma del proyecto con diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia

B. Grupo de procesos de monitoreo y control.

Controlar el cronograma del proyecto

Controlar el Cronograma del Proyecto es el proceso de asegurar que lo definido a través del desarrollo del cronograma se cumpla en cada uno de los Release. Para controlar el cronograma del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo controlar el cronograma del proyecto?

Para controlar el cronograma del proyecto usaremos la Gestión del Valor Ganado (EVM) que nos permite evaluar el desempeño del proyecto con respecto a la línea base del cronograma del proyecto. Esta evaluación se realizará al finalizar cada Sprint.

Para entender cómo aplicar la técnica de la Gestión del Valor Ganado se tiene un manual preparado con el uso de términos y formulas aplicadas a un ejemplo.

- Esquema del análisis de valor ganado: De manera implícita se detalla en el siguiente diagrama:

3.4.1. Nivel Micro (Release)

A. Grupo de procesos del Sprint

a. Planificar la gestión del sprint.

Planificar la Gestión del Cronograma del Sprint es el proceso para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma de desarrollo del Sprint. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del Sprint a lo largo del mismo.

Para planificar la gestión del cronograma del Sprint se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Definir y secuenciar las actividades del Sprint:** Para realizar el proceso de definir y secuenciar las actividades del Sprint, se debe tener en consideración la planificación (Historias de Usuario) del Sprint a desarrollar que se definió en la reunión del Sprint Planning.
- **Asignar los recursos de las actividades del Sprint:** Para realizar la asignación de los recursos de las actividades del Sprint los participantes harán uso del criterio y planteamiento lógico como propuesta para obtener información de los recursos.
- **Estimar la duración de las actividades del Sprint:** Para estimar la duración de las actividades del Sprint se usará Juicio de Expertos.
- **Desarrollar el cronograma del Sprint:** El cronograma del Sprint estará representado por el tablero Scrum.
- **Controlar el cronograma del Sprint:** Para controlar el cronograma del Sprint se considerará el uso del Diagrama del BurnUp.

A continuación, los procesos micro de la Gestión del Cronograma desarrollados a detalle:

Definir y secuenciar las actividades del Sprint

Definir y Secuenciar las Actividades del Sprint es el proceso de identificar las acciones que se deben realizar para generar los entregables del Sprint. El beneficio clave de este proceso es la descomposición de las Historias de Usuario en actividades que proporcionan una base para la estimación, ejecución, monitoreo y control del trabajo realizado en el Sprint.

Para definir las actividades se debe contar con la participación de:

- Scrum Master
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo definir y secuenciar las actividades del sprint?

Para la definición y secuenciación de actividades del Sprint se debe tener en consideración el Sprint Backlog que se definió en la reunión del Sprint Planning. Las actividades son producto de la descomposición de las Historias de Usuario que generan una necesidad de acción, para lo cual dichas necesidades deben estar debidamente secuenciadas.

A continuación, algunos criterios a tomar en cuenta para descomponer las Historias de Usuario en Tareas:

- El tiempo de desarrollo de las tareas debe estar comprendida entre medio día hasta un máximo de 8 horas realizadas por un solo miembro del equipo.
- Crear tareas que una vez desarrolladas generen un entregable.
- No dedicar excesivo tiempo a estudiar todos los detalles de cada tarea.
- Al momento de descomponer las Historias de Usuario en tareas, también se debería incluir tareas de prueba y su posible automatización.

Otro criterio para descomponer las Historias de Usuario en Tareas es el método SMART propuesto por George T. en dónde SMART es un acrónimo formado por las iniciales de cinco conceptos claves para descomponer las Historias de Usuario en Tareas. (Steffens, 2015)

Los cuales son:

- (S) SPECIFIC: Específico. Debe ser clara y precisa, que sea comprensible para todos los miembros del equipo.
- (M) MEASURABLE: Medible. Debe ser capaz de lograr una estimación sin problemas.
- ACHIEVABLE: Alcanzable. Debe ser posible su desarrollo.
- (R) REALISTIC: Relevante. Debe aportar valor al negocio.
- (T) TIME BOX: Caja de tiempo. Debe tener un tiempo máximo de desarrollo.

Asignar los recursos de las actividades del Sprint

Asignar los Recursos de las Actividades del Sprint es el proceso de definir las personas responsables del desarrollo del Sprint y estimar el tipo y cantidades de materiales, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades.

Para asignar los recursos de las actividades del Sprint se debe contar con la participación de:

- Scrum Master
- Equipo de desarrollo

¿Cómo asignar los recursos de las actividades del sprint?

Para asignar los recursos de las actividades del sprint, el Scrum Master en conjunto con los participantes de este proceso deberá hacer uso de los conocimientos, buenas prácticas, experiencia, criterios y planteamientos lógicos que tienen, que ayuden a asignar los recursos que permitan poder ejecutar el desarrollo del sprint.

Entre los recursos que se pueden asignar se tiene algunos ejemplos:

Categorización de Recursos

Humanos

- Diseñador Web
- Especialista en experiencias de usuario
- Scrum Master
- Product Owner
- Analista Programador

Físicos

- Servidores
- Redes de comunicación
- Papelería y útiles de escritorio
- Infraestructura

Técnicos

- Plataformas de desarrollo
- Gestor de Base de datos

- Herramientas de Diseño
- Herramientas de Pruebas y Versiones
- Herramientas de Gestión

Servicios

- Internet
- Energía eléctrica
- Telefonía celular
- Mantenimiento de equipos
- Digitalización (Copias, Impresiones, etc.)

Estimar la duración de las actividades del Sprint

Estimar la Duración de las Actividades del Sprint es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios, para finalizar las actividades que lleve al desarrollo del Sprint. Este proceso es una entrada fundamental al momento de Desarrollar el Cronograma. Para estimar la duración de las actividades se debe contar con la participación de:

- Scrum Master
- Equipo de desarrollo

¿Cómo estimar la duración de las actividades del sprint?

Para estimar la duración de las actividades del sprint, el Scrum Master utiliza el Juicio de Expertos como herramienta para evaluar las entradas a este proceso, y haciendo uso de su pericia o experiencia ayudan al Equipo de Desarrollo a definir la duración de las actividades de las Historias de Usuario.

Los datos obtenidos en este proceso le servirán al director del Proyecto de manera directa en el Desarrollo del Cronograma del Sprint.

Desarrollar el cronograma del sprint

Desarrollar el Cronograma del Sprint es el proceso de ejecutar el desarrollo del Sprint Backlog. El beneficio clave de este proceso es que permite que la carga de trabajo sea visible y que ayude al equipo a gestionar el desarrollo del Sprint de principio a fin.

Para desarrollar el cronograma se debe contar con la participación de:

- Scrum Master
- Equipo de desarrollo

¿Cómo desarrollar el cronograma del sprint?

El desarrollo del cronograma del Sprint estará representado por el Tablero Scrum, donde de manera flexible e interactiva los participantes de este proceso puedan conocer el estado en que se encuentra el sprint, también es accesible ante las necesidades de cambio que podrían presentarse durante su desarrollo.

El Tablero Scrum, dónde se consideran las tareas, tiene las siguientes características:

- **Historias de Usuario por hacer:** Listado de Historias de usuario a realizar en el Sprint a Desarrollar.
- **En Desarrollo:** Listado de Historias de usuario en Desarrollo.
- **Terminado:** Listas de Historias de usuario terminadas.

Para entender de manera gráfica se debe detallar el tablero Scrum.

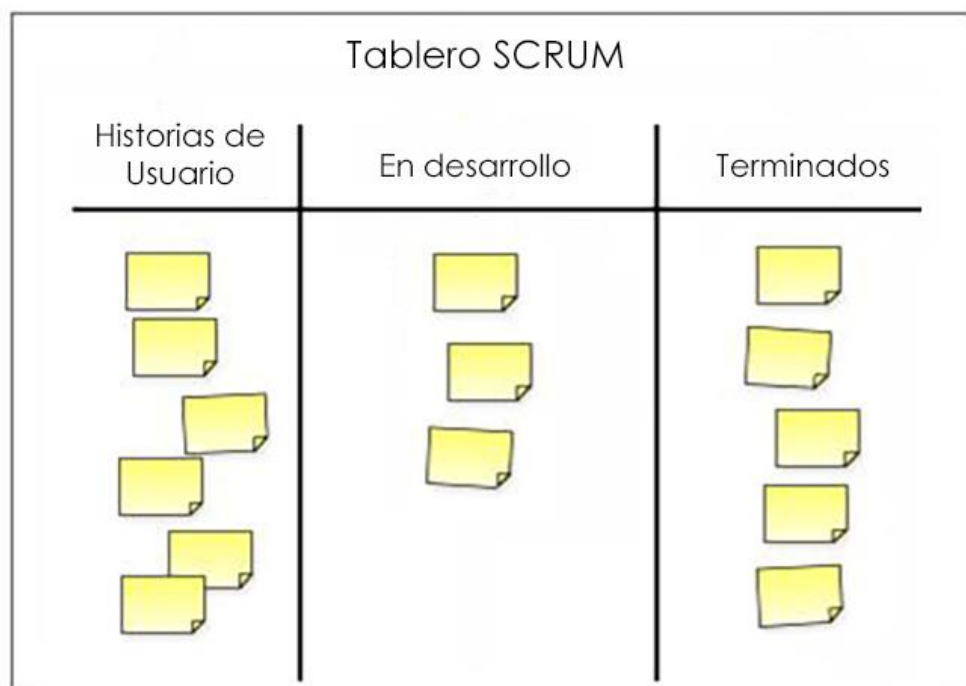


Ilustración 45: Tablero Scrum

Fuente: Elaboración propia

B. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar el cronograma del Sprint

Controlar el Cronograma del Sprint es el proceso por el que se da seguimiento al estado del desarrollo del Sprint y actualizar el avance de éste. El beneficio clave de este proceso es que permite ver el avance y seguimiento del trabajo completado en el Sprint, ayudando a gestionar los cambios en la línea base del cronograma del sprint.

Para controlar el cronograma se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Equipo de desarrollo

¿Cómo controlar el cronograma del sprint?

Para controlar el cronograma del sprint, el Equipo de Desarrollo en conjunto con el director del Proyecto hará uso del Diagrama de BurnUp.

Este diagrama nos permite conocer el avance del trabajo realizado a través de los puntos historia de las Historias de Usuario terminadas, con respecto al tiempo de duración del Sprint y al total de Puntos Historia del Sprint.

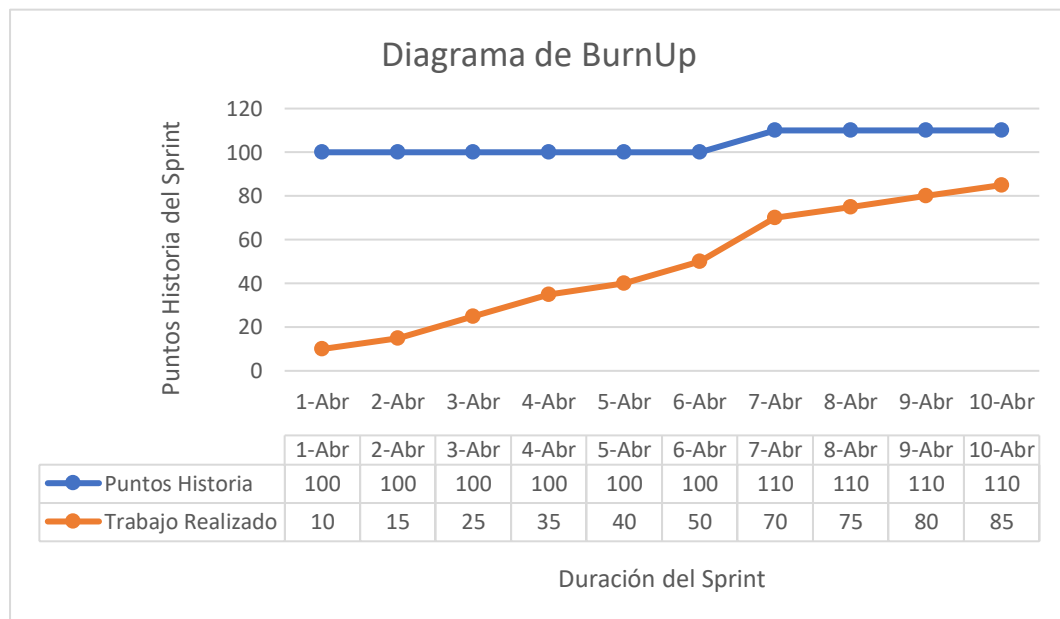


Ilustración 46: Diagrama de BurnUp por Sprint

Fuente: Elaboración propia

3.5. Gestión del costo del proyecto

Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. La Gestión del Costo del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

3.5.1. Nivel Macro (Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de los costos del proyecto.

Planificar la Gestión de los Costos del Proyecto es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.

La planificación de la gestión de los costos se desarrolla por primera vez en el SPRINT 0 y debe revisarse al finalizar cada sprint.

Para planificar la gestión de los costos del proyecto se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Estimar los costos de proyecto:** Para la estimación de costos utilizaremos Estimación ascendente, método que permite estimar el costo individual de cada actividad con el mayor detalle posible, para luego “acumular” en niveles superiores y obtener el costo total del proyecto. Esto servirá para estimar el costo de desarrollo del proyecto a partir del costo de cada Sprint.
- **Determinar el presupuesto del proyecto:** Para determinar los costos se realizará la suma de todas las estimaciones previamente realizadas.
- **Controlar los costos del proyecto:** Para controlar los costos se considerará la técnica del Análisis del Valor Ganado, técnica que nos permite medir el rendimiento y avance de proyecto en referencia al alcance, tiempo y costo.

A continuación, los procesos macro de la Gestión del Costo del Proyecto desarrollados a detalle:

Estimar los costos del proyecto

Estimar los Costos del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina el monto de los costos requerido para completar el trabajo del proyecto.

Para estimar los costos del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de Administración
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo estimar los costos del proyecto?

Para estimar los costos del proyecto se va a utilizar la Estimación Ascendente, esta técnica de estimación nos ayudará a analizar el proyecto desde lo más detallado o específico hasta lo más general por cada Sprint a desarrollar. Esta estimación tiene como ventaja de obtener resultados que sean más precisos desde un principio, aunque tome un poco más de tiempo.

La estimación de costos empieza por los Sprint de manera muy detallada, para luego sumarlas y tener un costo total del proyecto. Los aspectos para tener en cuenta al estimar el costo de un Sprint a desarrollar son los siguientes:

Personas:

- Desarrollador
- Scrum Master
- Director de Proyecto
- Product Owner

Bienes y Servicios:

- Internet
- Energía Eléctrica
- Telefonía Celular
- Servicios de Terceros (Hosting)
- Licenciamiento de Software
- Hardware (Servidor)
- Papelería y Útiles de Escritorio

La estimación de costos por cada Sprint a desarrollar será el resultado total de los costos por hora de trabajo de cada persona, los bienes a adquirir y los servicios a utilizar.

Determinar el presupuesto del proyecto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o Sprint de cara a establecer una línea base de costos autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Para la determinar el presupuesto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de Administración
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo determinar el presupuesto del proyecto?

Para determinar el presupuesto del proyecto se tendrá que sumar lo siguiente:

- Costos estimados de cada Sprint a desarrollar
- Costos de cada bien y/o servicio prestado
- Reserva de contingencia, que es un monto que sirve para dar respuesta ante el impacto de un riesgo (que afecte el alcance, costo y cronograma). Este monto proviene de la Gestión de los Riesgos en el proceso de planificar respuesta a los riesgos del proyecto.



Ilustración 47: Diagrama de referencia para determinar el presupuesto del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Si este nuevo presupuesto estimado varía con respecto al presupuesto determinado en el Agile Inception, se tendrá que informar de este cambio y será el director del Proyecto en conjunto con los principales interesados que tomen las decisiones pertinentes para no poner en riesgo la calidad del proyecto. Finalmente, el nuevo presupuesto se actualiza en el Acta de Constitución del Proyecto.

B. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar los costos del proyecto

Controlar los Costos del Proyecto es el proceso de monitorear y supervisar la ejecución de los gastos realizados durante el desarrollo del proyecto, en este proceso se podrá detectar desviaciones con respecto al plan presupuestal con el objetivo de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo.

Para controlar los costos del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de Administración

¿Cómo controlar los costos del proyecto?

Para controlar los costos del proyecto usaremos la Gestión del Valor Ganado (EVM) que nos permite evaluar el desempeño del proyecto con respecto al presupuesto determinado. Esta evaluación se realizará al finalizar cada Sprint.

Para entender cómo aplicar la técnica de la Gestión del Valor Ganado se tiene un manual preparado con el uso de términos y formulas aplicadas a un ejemplo.

- Esquema del análisis de valor ganado: Este diagrama nos muestra datos respecto al costo (Ilustración 43).
- Gráfica de aplicación del valor ganado (Curva S): Mostraremos la relación respecto al costo y tiempo (Ilustración 44).

3.5.2. Gestión del valor ganado

a. ¿Qué es?

Es una método objetivo o técnica que nos permite medir el rendimiento y el avance del Proyecto en referencia al Alcance, Tiempo y Costo. Este es un sistema

integrado capaz de predecir con precisión los problemas de rendimiento del Proyecto, aportando valor a la gestión de proyectos.

La Gestión del Valor ganado presenta los siguientes términos y fórmulas que se ejecutan al momento de realizar su análisis:

Tabla 19: Gestión del valor ganado

Nombre	Definición	Fórmula
Valor Planificado (PV)	Es el costo asignado por cada entregable.	
Valor Ganado (EV)	Es el trabajo realizado en términos de costo o tiempo.	$EV = \% \text{Trabajo realizado} \times \text{Presupuesto}$
Costo Real (AC)	Es el gasto realizado en un determinado periodo de tiempo.	
Presupuesto hasta la Conclusión (BAC)	Es el costo total asignado del proyecto. Es la suma de todos los PV .	
Estimación a la Conclusión (EAC)	Es el costo estimado para realizar todo el proyecto.	<p>Con variaciones atípicas</p> <ul style="list-style-type: none"> $EAC = AC + ETC$ $EAC = AC + (BAC - EV)$ <p>Con variaciones típicas (costo o costo y cronograma)</p> <ul style="list-style-type: none"> $EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$ $EAC = AC + (BAC - EV) / (CPI \times SPI)$
Estimación hasta la Conclusión (ETC)	Es el costo estimado para terminar el trabajo restante del proyecto.	$ETC = EAC - AC$
Variación a la Conclusión (VAC)	Es la proyección del monto del déficit o superávit del costo asignado del proyecto.	$VAC = BAC - EAC$

	Es la diferencia entre el BAC y el EAC .	
	Interpretación del Resultado: Positivo: Por debajo del costo planificado. Neutro: Igual al costo planificado. Negativo: Por encima del costo planificado.	
Variación del Costo (CV)	Es el monto del déficit o superávit del costo en un momento dado. Es la diferencia entre el EV y el AC .	$CV = EV - AC$
	Interpretación del Resultado: Positivo: Por debajo del costo planificado. Neutro: Igual al costo planificado. Negativo: Por encima del costo planificado.	
Variación del Cronograma (SV)	Es el adelanto o retraso del proyecto en un momento dado. Es la diferencia entre el EV y el PV .	$SV = EV - PV$
	Interpretación del Resultado: Positivo: Adelanto con respecto al cronograma. Neutro: De acuerdo con el cronograma. Negativo: Retraso con respecto al cronograma.	
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	Es la medida de la eficiencia en costos para el trabajo completado.	$CPI = EV / AC$
	Interpretación del Resultado: Mayor que 1.0: Por debajo del costo planificado. Igual a 1.0: En el costo planificado. Menor que 1.0: Por encima del costo planificado.	

Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)	Es la medida de eficiencia en tiempo para el trabajo completado.	$SPI = EV / PV$
	Interpretación del Resultado: Mayor que 1.0: Adelanto con respecto al cronograma. Igual a 1.0: Ajustado al cronograma. Menor que 1.0: Retraso con respecto al cronograma.	
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	Es la medida del desempeño que se debe alcanzar para cumplir con el trabajo restante del proyecto.	a) $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$ b) $TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$
	Interpretación del Resultado: a) Si se quiere mantener la eficiencia para cumplir con lo planificado: Mayor que 1.0: Más difícil de completar. Igual a 1.0: Igual. Menor que 1.0: Más fácil de completar. b) Si se quiere mantener la eficiencia para cumplir el EAC actual: Mayor que 1.0: Más difícil de completar. Igual a 1.0: Igual. Menor que 1.0: Más fácil de completar.	

Fuente: Elaboración propia

b. Participantes

Los participantes involucrados en la gestión del valor ganado son los siguientes:

- Director del Proyecto
- Jefe de Administración
- Otros Interesados del proyecto

Para poner en práctica y entender la ejecución de la Gestión del Valor Ganado, se presenta un ejemplo que nos ayudará paso a paso a determinar los índices requeridos para conocer el estado actual de proyecto.

c. Ejemplo

Se tiene un proyecto con las siguientes características:

- Presupuesto inicial (BAC) : S/. 200,000
- Cronograma planeado : 12 SPRINT

Tabla 20: Ejemplo de gestión del valor ganado

Versión	SPRINT	Gasto Planeado	Gasto Planeado Acumulado	Gasto realizado (S/.)	Gasto realizado acumulado (S/.)
1	1	25,000	25,000	23,000	23,000
	2	12,000	37,000	15,000	38,000
	3	10,000	47,000	15,000	53,000
	4	13,000	60,000		
2	5	27,000	87,000		
	6	14,000	101,000		
	7	13,000	114,000		
	8	16,000	130,000		
3	9	28,000	158,000		
	10	15,000	173,000		
	11	12,000	185,000		
	12	15,000	200,000		

Fuente: Elaboración propia

- Cronograma actual : 3er SPRINT
- Proyecto completado hasta el momento : 30 %
- Costo real trabajado (AC) : S/. 53,000

Desarrollo del ejemplo:

Paso 1: Calcular el Valor Ganado (EV)

Formula: $EV = \% \text{Trabajo realizado} \times \text{Presupuesto}$

$$EV = 25\% \times \text{S/. } 200,000$$

$$EV = S/. 50,000$$

Paso 2: Calcular el Valor Planeado (PV)

$$PV = S/. 47,000$$

Paso 3: Calcular la Variación del Costo (CV)

$$\text{Formula: } CV = EV - AC$$

$$CV = S/. 50,000 - S/. 53,000$$

$$CV = -S/. 3,000$$

Paso 4: Calcular la Variación del Cronograma (SV)

$$\text{Formula: } SV = EV - PV$$

$$SV = S/. 50,000 - S/. 47,000$$

$$SV = S/. 3,000$$

IMPORTANTE: Se debe tener en cuenta de que los valores obtenidos en el CV y SV si son menores que 0 son desfavorables, si son mayores que 0 son favorables.

Paso 5: Calcular el Índice del Desempeño del Costo (CPI)

$$\text{Formula: } CPI = EV/AC$$

$$CPI = S/. 50,000 / S/. 53,000$$

$$CPI = 0.9433$$

Paso 6: Calcular el Índice del Desempeño del Cronograma (SPI)

$$\text{Formula: } SPI = EV/PV$$

$$SPI = S/. 50,000 / S/. 47,000$$

$$SPI = 1.0638$$

IMPORTANTE: Se debe tener en cuenta de que los valores obtenidos en el CPI y SPI si son iguales a 1 quiere decir que estamos al día en el proyecto tanto en costos como en cronograma, si los valores son mayores que 1 quiere decir que estamos adelantados en costos y cronograma, y si los valores son menores que 1 quiere decir que estamos retrasados en costo y cronograma.

Paso 7: Calcular la Estimación a la Conclusión del Proyecto (EAC)

$$\text{Formula: } EAC = AC + (BAC - EV)$$

$$EAC = S/. 53,000 + (S/. 200,000 - S/. 50,000)$$

$$EAC = S/. 203,000$$

Este valor de S/. 203,000 lo que nos indica es que se debe hacer una inversión adicional por encima del presupuesto inicial S/. 200,000. Por lo cual se debe determinar si es posible realizar un nuevo presupuesto.

3.6. Gestión de la calidad del proyecto

Incluye los procesos y actividades donde la organización ejecutora establece las políticas de calidad, así como los objetivos y responsabilidades ligadas a la calidad del proyecto.

3.6.1. Nivel Micro (Sprint / Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de la calidad en el sprint

Planificar la gestión de la calidad en el sprint es el proceso de identificar los principios, métricas y/o estándares de calidad para el desarrollo del sistema.

Para planificar la gestión de la calidad del sprint, el Equipo Scrum debe de contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Realizar el aseguramiento de la calidad en el SPRINT:** Para realizar el aseguramiento de la calidad en el sprint, se basará en el modelo de calidad del ISO/IEC 25010.
- **Controlar la calidad en el RELEASE:** Para controlar la calidad se realizarán pruebas (test) sobre cada uno de los Release (entregables) que se generan al desarrollar el software.

A continuación, los procesos micro de la Gestión de la Calidad desarrollados a detalle.

B. Grupo de procesos de ejecución

Realizar el aseguramiento de la calidad en el sprint.

Realizar el aseguramiento de la calidad en el SPRINT es el proceso de aplicar las buenas prácticas o pruebas necesarias en cada una de las historias de usuario del sprint para garantizar su calidad.

Para gestionar la calidad en el sprint se debe contar con la participación de:

- Scrum Master

- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo realizar el aseguramiento de la calidad en el sprint?

Para realizar el aseguramiento de la calidad en el Sprint, se trabajará bajo las características definidas en el modelo de calidad del producto software de la Norma ISO/IEC 25010, en donde el equipo de desarrollo deberá cumplir con las características necesarias según las necesidades de los usuarios y objetivos del sistema.

El aseguramiento de la calidad en el Sprint se enfoca en aplicar las buenas prácticas y pruebas de calidad a las Historias de Usuario terminadas (entiéndase por terminada, al cumplimiento de condiciones propuestas por el Product Owner en conjunto con los miembros del equipo de desarrollo sobre una historia de usuario).

El modelo de calidad de software ISO/IEC 25010 define la calidad del producto en características y sub-características los cuales se mencionan a continuación:

Adecuación Funcional: Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- ***Compleitud Funcional:*** Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Compleitud Funcional, el equipo de desarrollo en la reunión del Sprint Review podrá corroborar si las funcionalidades del software cubren las tareas que espera realizar el usuario en el sistema.
- ***Corrección Funcional:*** Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Corrección Funcional, el equipo de desarrollo en la reunión del Sprint Review deberá simular los procesos de captura de datos

mediante el uso de datos reales de los usuarios, con el fin de obtener resultados que el usuario espera.

- ***Pertinencia Funcional:*** Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Pertinencia Funcional, el equipo de desarrollo en la reunión del Sprint Review podrá corroborar si las funcionalidades del software han sido desarrolladas e implementadas tal y como se planificaron en el User Story Mapping.

Eficiencia de desempeño

Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- ***Comportamiento temporal:*** Los tiempos de respuesta y procesamiento de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas.
- ***Utilización de recursos:*** Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.
- ***Capacidad:*** Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos.
 - Para asegurar el cumplimiento de la característica de Eficiencia de desempeño y sus sub-características, el equipo de desarrollo podrá corroborar mediante el uso del software JMeter que es una herramienta para pruebas de carga y desempeño, el comportamiento del software bajo condiciones determinadas. Este proceso podría incluirse como una tarea dentro de un sprint en desarrollo.

Compatibilidad

Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el

mismo entorno hardware o software. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Coexistencia:** Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimento.
- Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Coexistencia, el equipo de desarrollo deberá tener en consideración y conocimiento los componentes, requisitos de sistema y/o librerías que poseen las computadoras de la facultad, con el fin de evitar problemas de compatibilidad al momento de instalar el sistema que está en desarrollo.
- **Interoperabilidad:** Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.
- Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Interoperabilidad, el equipo de desarrollo deberá de aplicar pruebas de interoperabilidad para demostrar que las funcionalidades entre dos sistemas es la requerida por los estándares y componentes en el que se basan ambos sistemas.

Usabilidad

Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- **Capacidad para reconocer su adecuación:** Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Capacidad para reconocer su adecuación, el equipo de desarrollo en la reunión del Sprint Review podrá corroborar si las funcionalidades del software satisfacen las necesidades de los usuarios.
- **Capacidad de aprendizaje:** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
- Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Capacidad de aprendizaje, el equipo de desarrollo debería implementar como

parte del software un “Menú de ayuda” para que el usuario puede aprender a cómo usarlo. Este proceso podría incluirse como una tarea dentro de un sprint en desarrollo.

- **Capacidad para ser usado:** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Capacidad para ser usado, el equipo de desarrollo al elaborar las historias de usuario deberá incluir como criterio de aceptación la facilidad de uso según el tipo de usuario.
- **Protección contra errores de usuario:** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Protección contra errores de usuario, el equipo de desarrollo mediante pruebas automatizadas podrá verificar e identificar los errores de ingreso y validación de los datos ingresados.
 - Herramientas: Cucumber, Selenium.
- **Estética de la interfaz de usuario:** Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Estética de la interfaz de usuario, el equipo de desarrollo al elaborar las historias de usuario deberá incluir como criterio de aceptación la interfaz de interacción según el tipo de usuario.
- **Accesibilidad:** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Accesibilidad, el equipo de desarrollo al elaborar las historias de usuario deberá incluir como criterio de aceptación los requerimientos de usuarios con algún tipo de discapacidad, para desarrollar un software sin impedimento de uso.

Fiabilidad

Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo

determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- **Madurez:** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- **Disponibilidad:** Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- **Tolerancia a fallos:** Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
 - Para asegurar el cumplimiento de la característica de Fiabilidad y sus 3 primeras sub-características, el equipo de desarrollo podrá corroborarlos mediante la aplicación de pruebas de fiabilidad para verificar si el sistema es capaz de realizar una operación sin fallas por un período específico de tiempo en un entorno específico.
 - Herramientas: WEIBULL ++, RGA y RCM.
- **Capacidad de recuperación:** Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Capacidad de recuperación, el equipo de desarrollo podrá corroborarlo mediante la aplicación de pruebas manuales donde se crearán escenarios de interrupción o fallo para analizar el comportamiento del sistema.
 - Ejemplo: Si el sistema funciona con datos de internet mediante cableado, desconectar adrede el cable de conexión a internet. Luego de un momento volver a conectar el cable de conexión a internet para analizar la capacidad del sistema para continuar con su funcionamiento.

Seguridad

Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- **Confidencialidad:** Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.

- Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Confidencialidad, el equipo de desarrollo debe tener en consideración de que el sistema debe permitir la administración de roles de usuarios y permisos, para limitar el acceso a campos o información relevante que maneja el sistema.
- **Integridad:** Capacidad del sistema o componente para prevenir accesos o modificaciones no autorizados a datos o programas de ordenador.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Integridad, el equipo de desarrollo podrá corroborarlo mediante la aplicación de las siguientes pruebas:
 - Prueba de caja blanca: Es el método que mira el código y la estructura del sistema que se va a probar, usando ese conocimiento para la realización de las pruebas.
 - Prueba de caja negra: Es el método en el cual el sistema es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. Estas pruebas son realizadas desde la interfaz gráfica.
 - Prueba de caja gris: Es el método que posee cierta información específica para realizar las pruebas de intrusión.
- **No repudio:** Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de No repudio, el equipo de desarrollo deberá implementar un registro de eventos (transacciones, inicios de sesión u operaciones) en el sistema, para tener conocimiento del manejo de la información y evitar que sea repudiada posteriormente.
- **Autenticidad:** Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Autenticidad, el equipo de desarrollo debe tener en consideración de que el sistema debe mostrar la identificación de los usuarios al momento de su ingreso.

Mantenibilidad

Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- **Modularidad:** Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.
- Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Modularidad, el equipo de desarrollo deberá respetar los principios SOLID en el desarrollo del sistema a realizar.

Los principios SOLID son una serie de buenas prácticas en el desarrollo orientado a objetos que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar software. Estos principios fueron agrupados en el acrónimo SOLID por Robert. C Martin en donde estos principios son la base para poder entender y usar patrones de diseño que permiten que el software tenga un bajo acoplamiento (disminuye la interdependencia entre clases) y una alta cohesión (software mantenible, reutilización de código).

Los principios SOLID se mencionan a continuación:

S - Single Responsibility Principle: El principio de única responsabilidad establece que cada clase debe ocuparse de una sola responsabilidad. Robert c. Martin dice que cada clase debería tener una única razón para ser modificada. Si se identifica que algunas de las clases están desempeñando más de una responsabilidad, debería partirse en “n” clases, una por cada responsabilidad.

O - Open Close Principle: El principio Abierto/Cerrado especifica que una entidad software (una clase, módulo o función) debe estar abierta a extensiones, pero cerrada a modificaciones. Dado que el software requiere o puede sufrir cambios y que unas entidades dependen de otras, la modificación en el código de una de ellas puede generar indeseables efectos colaterales en cascada en todo el software. Por ello seguir este principio favorece un diseño que

permite escalar la aplicación y extender la funcionalidad del software sin afectar a otros módulos de este.

L- Liskov Substitution Principle: El principio de Sustitución Liskov fue definido por Barbara Liskov y Jeannette Wing el cual es el siguiente: Sea $\phi(x)$ una propiedad comprobable acerca de los objetos “X” de tipo “T”. Entonces $\phi(y)$ debe ser verdad para los objetos “Y” del tipo “S” donde “S”, es un subtipo de “T”. Esto quiere decir que, si una clase “C” es extendida por una clase H, debemos de ser capaces de sustituir cualquier objeto de C por cualquier objeto de H sin que el programa deje de funcionar o se den comportamientos inesperados.

I - Interface Segregation Principle: El principio de segregación de interfaces se basa en que ninguna clase debería depender de métodos que no usa. Por tanto, cuando se creen interfaces que definan comportamientos, es importante estar seguro de que todas las clases que implementen esas interfaces vayan a necesitar y ser capaces de agregar comportamientos a todos los métodos. En caso contrario, es mejor tener varias interfaces más pequeñas.

D - Dependency Inversion Principle: El principio de inversión de dependencias es el siguiente:

“Los módulos de alto nivel no deberían depender de los de bajo nivel. Ambos deberían depender de abstracciones.

Las abstracciones no deberían depender de los detalles. Son los detalles los que deberían depender de abstracciones”. Esto quiere decir que, no debe existir la necesidad de que los módulos dependan unos de otros, sino que dependan de abstracciones. De esta forma, los módulos pueden ser más fácilmente reutilizables

– Herramientas:

Google CodePro Analytix: Herramienta que ofrece un entorno para la evaluación de código, métricas, generación de test unitarios, análisis de dependencias, cobertura de código además que está disponible como plugin de Eclipse. Trabaja para java y puede ver las excepciones y refactorizaciones potenciales.

Simian: Herramienta para detectar código duplicado. Trabaja con los lenguajes: Java, COBOL, Ruby, JSP, ASP, HTML, XML, C, C++ y Visual Basic.

- **Reusabilidad:** Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Reusabilidad, el equipo de desarrollo debería aplicar el Desarrollo basado en componentes (CDB) que trata sobre la creación de "componentes", un conjunto definido de elementos de diseño y funcionalidades, y que luego en su conjunto permiten desarrollar un sistema; de tal forma que los "componentes" se puedan reusar en el desarrollo de futuros sistemas.
 - Ejemplo: Un botón "Comprar ahora", que reúne la forma, el color y el texto de un botón, y la capacidad / funcionalidad para lograr una determinada tarea, se considera un componente.
- **Analizabilidad:** Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Analizabilidad, el equipo de desarrollo podrá corroborarlo mediante las pruebas automatizadas, para conocer si es que tiene impacto alguno, los cambios que pueda sufrir el sistema en uno de sus módulos.
 - Herramientas: Cucumber, Selenium.
- **Capacidad para ser modificado:** Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.
- **Capacidad para ser probado:** Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Capacidad para ser modificado y Capacidad para ser probado, se tomarán en

cuenta las buenas prácticas que el equipo de desarrollo posee al momento de escribir el código fuente, para mantener la estructura de la programación y sea legible al momento de modificarse y probarse.

- Ejemplo: Escribir el código fuente usando las mismas palabras que usan nuestros clientes.

Portabilidad

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub-características:

- ***Adaptabilidad:*** Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Adaptabilidad, el equipo de desarrollo deberá tener en consideración y conocimiento los componentes, requisitos de sistema y/o librerías que poseen las computadoras de la facultad, con el fin de evitar problemas de adaptabilidad al momento de instalar el sistema que está en desarrollo.
- ***Capacidad para ser instalado:*** Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
 - Para asegurar el cumplimiento de la sub-característica de Capacidad para ser instalado, el equipo de desarrollo deberá realizar las pruebas de instalación y desinstalación del sistema, con el fin de detectar errores en dichos procesos y solucionarlos.

Después de cumplir con la sub-característica de Capacidad para ser instalado, el equipo de desarrollo deberá documentar los procesos de instalación y desinstalación para conocimiento del usuario.

C. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar la calidad en el Release.

Controlar la calidad en el Release es el proceso de revisar cada Release generado a fin de evaluar el desempeño y realizar los cambios necesarios.

Para controlar la calidad del sprint se debe contar con la participación de:

- Scrum Master
- Equipo de desarrollo
- Product Owner

¿Cómo controlar la calidad en el Release?

Para controlar la calidad del Release, se realizarán pruebas (test) a cada Release que se genera del software a desarrollar.

El testeo de software debe de ser una parte del proceso del desarrollo del software y deben ser escritos antes de escribir código para poder identificar los errores más rápidamente y corregirlos en el menor tiempo posible.

Existen tipos de pruebas a usar los cuales mencionaremos a continuación:

- ***Pruebas de integración:*** Las pruebas de integración permite comprobar la integración entre varios componentes o módulos del software. En este test podemos verificar la integración entre distintos módulos del software, también la integración con terceros. A continuación, algunas herramientas para aplicar esta prueba:
 - Mocha: Framework de test de JavaScript que se ejecuta en el navegador y en Node.js.
 - Jasmine: Framework de test de código abierto para JavaScript.
 - Jest: Utilizado por Facebook para probar todo el código JavaScript.
 - JUnit: Framework para escribir pruebas de unidad o de integración automatizadas en Java.
- ***Pruebas funcionales:*** Las pruebas funcionales permite comprobar que el software que se ha creado cumple con la función para la que se ha creado. En este test podemos verificar que ante una serie de inputs (ingreso de datos) al software se obtiene el resultado esperado. A continuación, algunas herramientas para aplicar esta prueba:
 - SoapUI: Es una aplicación muy versátil que nos permite probar, simular y generar código de servicios web de forma ágil. Puede inspeccionar Web Services WSDL y REST (tanto WADL como WADLess)
 - Cucumber: Es una herramienta para hacer pruebas de aceptación de usuario (mediante enfoque BDD -Behaviour Driven Development)

escrita en Ruby y que ayuda a que el usuario final puede ser implementado en los siguientes lenguajes: Java, Groovy, JavaScript, JavaScript, .NET, PHP, C++.

- Robolectric: Es un framework que simula la interfaz gráfica de un emulador de Android permitiéndonos ejecutar test en la propia máquina virtual de Java y ahorrándonos el tiempo de arranque del emulador cada vez que queremos ejecutar algún test.
- Selenium: Es un entorno de pruebas de software para aplicaciones basadas en la web, puede ser usado en diferentes lenguajes (PHP, Ruby, JAVA, JavaScript).
- **Pruebas de fiabilidad:** Las pruebas de fiabilidad permiten verificar que el software es capaz de realizar una operación sin fallas por un período específico de tiempo en un entorno específico. A continuación, algunas herramientas para aplicar esta prueba:
 - WEIBULL ++: Es una herramienta que permite el análisis de datos de vida útil de fiabilidad.
 - RGA: Es una herramienta que permite el análisis de crecimiento de fiabilidad.
 - RCM: Es una herramienta que permite el mantenimiento centrado en la fiabilidad.
- **Pruebas de caja negra:** Las pruebas de caja negra consiste en que el sistema es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. Estas pruebas son realizadas desde la interfaz gráfica.
- **Pruebas de caja blanca:** Las pruebas de caja blanca consiste en mirar el código y la estructura del sistema que se va a probar, usando ese conocimiento para la realización de las pruebas.
- **Pruebas de caja gris:** Las pruebas de caja gris consiste en que posee cierta información específica para realizar las pruebas de intrusión.
- **Pruebas de carga:** Las pruebas de carga permite comprobar el comportamiento del software bajo una cantidad de peticiones esperada. En este test podemos revisar tiempos de respuesta que se obtuvieron al

ejecutar transacciones de “N” usuarios. A continuación, algunas herramientas para aplicar esta prueba:

- **Jmeter:** Es una herramienta de carga para llevar acabo simulaciones sobre cualquier recurso de Software. Soporta protocolos para HTML, FTP, TCP, SOAP.
- **Gatling:** Es una herramienta para pruebas de carga de aplicaciones Web que permite generar pruebas de forma muy sencilla a través del soporte que da para HTTP y también para los siguientes protocolos JMS, WebSockets y JDBC.

3.7. Gestión de los recursos humanos del proyecto

Incluye los incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto gracias a sus diferentes conjuntos de habilidades. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa.

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

- **Planificar la gestión de los recursos humanos del proyecto:** Proceso de identificar roles, responsabilidades y habilidades requeridas mediante la Guía del PMBOK, Guía de Scrum y Juicio de Expertos.
- **Adquirir el equipo del proyecto:** Proceso de seleccionar el equipo de proyecto y de asignar responsabilidades mediante el análisis de decisiones multicriterio.
- **Desarrollar el equipo del proyecto:** Proceso de mejorar el trabajo en equipo y ejercer motivación al equipo del proyecto mediante la práctica de los valores Scrum.
- **Dirigir el equipo del proyecto:** Proceso de realizar seguimiento del desempeño del equipo, resolver problemas, proporcionar retroalimentación mediante el uso de habilidades interpersonales.

A continuación, los procesos de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto desarrollados a detalle:

3.7.1. Nivel Macro (Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de los recursos humanos del proyecto

Planificar la Gestión de los Recursos Humanos es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades y las habilidades requeridas, así como de crear un plan para la gestión de personal. El beneficio clave de este proceso es que establece los roles y responsabilidades del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la gestión de personal.

Para planificar la gestión de los recursos humanos del proyecto se debe contar con la participación de:

- Jefe de la Oficina de los Sistemas de Información
- Scrum Master
- Director del Proyecto

¿Cómo planificar la gestión de los recursos humanos del proyecto?

Para planificar la gestión de los recursos humanos, el director del Proyecto previamente asignado en el Acta de Constitución del Proyecto definida en el Agile Inception, tendrá en consideración los Roles y Responsabilidades definidos, donde:

- Para el rol del director del Proyecto, se tomó como referencia las responsabilidades estipuladas en la Guía del PMBOK.
- Para los roles de Scrum Master y Product Owner, se tomó como referencia las responsabilidades estipuladas en la Guía de Scrum.
- Para el rol del Equipo de Desarrollo, el director del Proyecto además de sus conocimientos y experiencias puede utilizar el juicio de expertos para definir las responsabilidades del equipo, teniendo en cuenta las características estipuladas de la Guía de Scrum que debe poseer el equipo de desarrollo dependiendo del tipo de software a desarrollar.

En el proceso Definir el Alcance del Proyecto al utilizar la Herramienta del User Story Mapping, el director del Proyecto podrá identificar por release la aparición de nuevos roles que, aunque su permanencia sea temporal en el

proyecto, se deben definir de igual manera sus responsabilidades y para eso también debería utilizar el juicio de expertos.

Para documentar la definición de los roles, responsabilidades y habilidades de cada uno de los miembros del equipo, el director del Proyecto utilizará la plantilla de registro de roles por cada rol definido. Esta plantilla servirá para que la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas genere el contrato de cada uno de los miembros del equipo.

b. Adquirir el equipo del proyecto

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la selección del equipo y la asignación de responsabilidades para obtener un equipo competente.

Para adquirir el equipo del proyecto se debe contar con la participación de:

- Scrum Master
- Director del Proyecto

¿Como adquirir el equipo del proyecto?

Para adquirir el equipo del proyecto, el director del Proyecto utilizará el Análisis de decisiones multicriterio que le permitirá desarrollar y utilizar criterios para calificar a los postulantes a miembros del equipo del proyecto. A continuación, algunos criterios de selección que pueden ser utilizados:

- **Habilidades:** Conjunto de talentos, destrezas necesarias que contribuyan al éxito del proyecto.
- **Disponibilidad:** Identifica si tiene la disponibilidad requerida para trabajar en el proyecto.
- **Experiencia:** Verifica si posee la experiencia en proyectos similares que contribuyan al éxito del proyecto.
- **Capacidad:** Conjunto de cualidades, aptitudes y competencias necesarias que contribuyan al éxito del proyecto.

- **Conocimiento:** Conocimientos en herramientas, estándares, frameworks, lenguajes de programación necesarios que contribuyan al éxito del proyecto.

Para llevar un registro del cumplimiento de los criterios de selección por postulante, el director del Proyecto utilizará Formato de Criterios de Calificación en donde selecciona los criterios que cumple el postulante para determinar cuáles cumplen con los requisitos solicitados para el proyecto.

B. Grupo de procesos de ejecución

a. Desarrollar el equipo del proyecto.

Desarrollar el Equipo del Proyecto es el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el entorno general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que produce como resultado una mejora del trabajo en equipo, mejoras de las habilidades y competencias personales, empleados motivados, reducción de las tasas de rotación de personal y un desempeño general del proyecto mejorado. Para desarrollar el equipo del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo desarrollar el equipo del proyecto?

Para desarrollar el equipo del proyecto, el Scrum Master en conjunto con el director del Proyecto deben determinar en qué etapa de desarrollo se encuentra el equipo del proyecto utilizando el Modelo de desarrollo de equipos de Bruce Tuckman. Este modelo describe cinco etapas de desarrollo que todos los grupos o equipos de trabajo deben atravesar para alcanzar su máxima efectividad.

- **Etapas de formación:** En esta primera etapa es en la que se forma el equipo, y quienes lo forman tratan de ser aceptados y de conocer al resto de los integrantes, sus cometidos y sus intereses, aunque tienden a comportarse de manera individualista, tratando de evitar los conflictos siendo una etapa cómoda. Esta etapa es importante ya que es el momento en que los miembros del equipo se conocen y establecen relaciones interpersonales, siendo también un buen momento para ver cómo

responde cada miembro del equipo individualmente, y cómo responde a la presión.

- **Etapa de conflicto:** En esta etapa existe ya suficiente confianza entre los miembros del grupo, y comienzan a expresar sus diferencias hacia las acciones y opiniones de otros, e incluso hacia las acciones del líder del grupo. Esta etapa es necesaria para alcanzar el máximo desempeño del equipo, ya que mediante las diferencias expuestas se evalúa la capacidad de mantener la etapa bajo control, todo ello bajo la atenta dirección y supervisión del líder. Si se consigue alcanzar la siguiente etapa el grupo se habrá hecho más fuerte y versátil, y sus miembros tendrán presente que el objetivo de la crítica es construir e intentar mejorar la actitud, o la aptitud, de otra persona.
- **Etapa de normalización:** En esta etapa el equipo ya tiene una meta que alcanzar, y quienes lo forman son capaces de entender el punto de vista de otros miembros, de apreciar sus habilidades y experiencias, e incluso ser conscientes de sus propios prejuicios y estar dispuestos a cambiar. Sienten que son parte de un equipo bien formado, disciplinado y cohesionado, y por tanto tienen aspiraciones más elevadas, como trabajar por el éxito del equipo, anteponiéndolo incluso a sus propias necesidades individuales. No obstante, habrá integrantes que serán reacios a aceptar cambios en el personal y en la forma establecida de hacer las cosas, especialmente la incorporación de nuevos miembros al equipo, que verán como extraños.
- **Etapa de desempeño:** No todos los grupos alcanzan esta etapa, y los que lo hagan habrán sido capaces de atravesar muchas y grandes dificultades, lo que los habrá fortalecido aún más. En esta etapa sus miembros se conocen bien, son capaces de gestionar el conflicto de forma adecuada, están bien motivados y preparados, trabajando codo con codo de forma autónoma y sin supervisión, basado en la gran confiabilidad de quienes forman el grupo. De hecho, gracias a las competencias adquiridas y a las experiencias vividas, los miembros del grupo son capaces de intercambiar sus roles y adaptarse a las circunstancias cambiantes. Sin

embargo, estas mismas circunstancias pueden provocar que el grupo caiga a etapas anteriores.

- **Etapas de disolución:** Alcanzado el fin último para el que se creó el equipo llega el momento de su disolución, y el líder deberá gestionar la sensación de pérdida que existirá entre quienes formaron parte del grupo. Este proceso puede ser muy estresante para todos, por lo que lo ideal es que esté planificado de antemano, de forma que la recolocación de cada componente del equipo sea lo menos traumática posible, recordándoles lo que han logrado y el orgullo de haber pertenecido al grupo.

Cuando determinen la etapa de desarrollo en la que se encuentra el equipo del proyecto, se encargarán de cultivar los valores Scrum que permitan mejorar el trabajo del equipo y generar motivación al mismo para mejorar el desempeño de trabajo del equipo del proyecto.

Los valores Scrum son los siguientes:

- **Compromiso:** Este valor no habla del cumplimiento del contrato laboral de cada miembro del equipo, más si tiene como significado que cada miembro del equipo hará su máximo esfuerzo posible y será transparente sobre los procesos del desarrollo del Sprint. El compromiso se ve reflejado en la dedicación y acciones.
- **Coraje:** Este valor consiste en la capacidad que tiene el equipo para tomar la decisión de hacer lo correcto ante los cambios, centrándose en lo que ahora es importante sin mirar al futuro, teniendo el coraje de resolver los impedimentos que puedan surgir, anticipando a los riesgos y pensando en una solución. El equipo debe tener el coraje para mejorar la aplicación de Scrum.
- **Foco:** Este valor proclama que todos los miembros del equipo deben enfocarse en el trabajo planificado en cada Sprint que, en última instancia, permite cumplir con el Product Backlog.
- **Apertura:** Este valor habla de la transparencia que debe tener el equipo del proyecto, para estar abiertos a aprender nuevas habilidades o adquirir nuevos conocimientos que les convierta en multifuncionales. Así como también, se refiere a la disposición que se tiene para interactuar con todos los demás miembros del equipo.

- **Respeto:** Este valor se refiere al respeto que se le tiene al conocimiento, a las habilidades y experiencia profesional de cada uno de los miembros del equipo y también con las personas que se relacionan externamente. Los miembros del equipo respetan a los interesados al escucharlos, mostrando interés por sus problemas y brindándoles una solución, participando activamente para transferir conocimiento y experiencia.

b. Dirigir el equipo del proyecto

Dirigir el Equipo del Proyecto es el proceso de seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar los cambios en el equipo con el fin de optimizar el desempeño del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que influye en el comportamiento del equipo, gestiona los conflictos, resuelve los problemas y evalúa el desempeño de los miembros del equipo.

Para dirigir el equipo del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de Desarrollo

¿Cómo dirigir el equipo del proyecto?

Para dirigir el equipo del proyecto, el director del Proyecto en conjunto con el Scrum Master utilizará habilidades interpersonales que ayudarán a capitalizar las fortalezas de todos los miembros del equipo y las pondrá en práctica en todo el proyecto. Las habilidades interpersonales son las siguientes:

- **Liderazgo:** Los proyectos exitosos requieren fuertes habilidades de liderazgo. El liderazgo es importante en todas las fases del ciclo de vida del proyecto. Existen múltiples teorías del liderazgo que definen los estilos de liderazgo que se deben utilizar según las necesidades de cada situación o equipo. Es especialmente importante comunicar la visión e inspirar al equipo del proyecto a fin de lograr un alto desempeño.
- **Influencia:** Dado que en un entorno matricial los directores de proyecto a menudo tienen poca o ninguna autoridad directa sobre los miembros del

equipo del proyecto, su capacidad para influir oportunamente en los interesados resulta vital para el éxito del proyecto. Estas habilidades son:

- La capacidad de persuadir y expresar con claridad los puntos de vista y las posturas asumidas.
- Alto nivel de habilidades de escucha activa y eficaz.
- Ser consciente de y tener en cuenta las diversas perspectivas en cualquier situación.
- Recopilar información relevante y crítica para abordar los problemas importantes y lograr acuerdos, mientras se mantiene la confianza mutua.
- **Toma de decisiones:** Esto involucra la habilidad de negociar e influenciar la organización y los equipos de dirección del proyecto.

Algunas pautas para la toma de decisiones incluyen:

- Enfocarse en los objetivos perseguidos
- Seguir un proceso de toma de decisiones
- Estudiar los factores ambientales
- Analizar la información disponible
- Desarrollar las cualidades personales de los miembros del equipo
- Fomentar la creatividad del equipo
- Gestionar el riesgo

3.7.2. Roles y responsabilidades del equipo del proyecto

A. Rol del director del proyecto

El director del proyecto es la persona asignada para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.

Responsabilidades:

- Ser el principal responsable del resultado de todo esfuerzo realizado por el equipo del proyecto.
- Liderar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y de los interesados.
- Proporcionar a todos los participantes la visión de los objetivos y el éxito del proyecto, para luego dirigirlos hacia la realización de estos.

- Anticiparse a las posibles amenazas y oportunidades que puedan surgir.
- Lograr balancear las restricciones del proyecto (tiempo, costo) empleando los recursos disponibles de la manera más eficaz y eficiente.
- Proporcionar liderazgo, planificación y coordinación al equipo del proyecto
- Comunicarse en tiempo real con el equipo del proyecto vía verbal y escrita.

B. Rol del Scrum master

El Scrum master es el responsable de promover y apoyar Scrum como se define en la Guía de Scrum. Los Scrum Masters hacen esto ayudando a todos a entender la teoría, práctica, reglas y valores de Scrum.

Responsabilidades:

- Asegurar que los objetivos, el alcance y el dominio del software sean entendidos por todos en el equipo Scrum de la mejor manera posible.
- Encontrar técnicas para gestionar el Product Backlog de manera efectiva.
- Ayudar al Equipo del proyecto a entender la necesidad de contar con elementos del Product Backlog claros y concisos.
- Asegurar que el Product Owner conozca como ordenar el Product Backlog para maximizar el valor.
- Guiar al Equipo de Desarrollo en ser autoorganizado y multifuncional.
- Ayudar al Equipo de Desarrollo a crear software de alto valor.
- Eliminar impedimentos para el progreso del Equipo de Desarrollo.
- Entender y practicar la agilidad.
- Facilitar los eventos de Scrum según se requiera o necesite.

C. Rol del Product owner

El Product Owner es el responsable de maximizar el valor del software resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo.

Responsabilidades:

- Recoger y tener claro los requisitos del software.
- Definir buenas historias de usuario.
- Fijar criterios de aceptación para cada historia de usuario.
- Definir el Producto Mínimo Viable.

- Validar las entregas.
- Estar disponible y accesible para el equipo de desarrollo.
- Expresar claramente los elementos del Product Backlog.
- Asegurar que el Product Backlog es visible, transparente y clara para todos y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará.
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos del Product Backlog al nivel necesario.

D. Rol del equipo de desarrollo

El equipo de desarrollo son los profesionales que realizan el trabajo de entregar un incremento del software que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint.

Características:

- Los miembros individuales del equipo de desarrollo pueden tener habilidades especializadas y áreas en las que estén más enfocados, pero la responsabilidad recae en el equipo de desarrollo como un todo.
- Son autoorganizados. Nadie (ni siquiera el Scrum Master) indica al equipo de desarrollo como convertir elementos del Product Backlog en incrementos de funcionalidad potencialmente despegables.
- Los equipos de desarrollo son multifuncionales, esto es, como equipo cuentan como todas las habilidades necesarias para crear un incremento del software.

Responsabilidades:

- Asegurar que los entregables del proyecto se creen según las necesidades requeridas.
- Asegurar al Product Owner y al Scrum Master que se está realizando el trabajo asignado de acuerdo con los elementos del Product Backlog.
- Mostrar el incremento del software al Product Owner para su aprobación.
- Implementar las pruebas de aceptación.
- Actualizar y hacer visible para todos, el trabajo que está en progreso.

3.7.3. Plantilla de registro de roles

Se elaboró una plantilla que permite registrar de manera ordenada y sencilla los roles que van a desempeñar las personas dentro del proyecto.

Tabla 21: Plantilla de registro de roles

PLANTILLA DE REGISTRO DE ROLES			
CODIGO FMT-004			
Nombre del Proyecto:			
Preparado por:			
Aprobado por:		Fecha:	

INFORMACIÓN DE ROL EN EL PROYECTO	
Nº	ROL:
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • • • 	
HABILIDADES REQUERIDAS	
<ul style="list-style-type: none"> • • • 	
DISPONIBILIDAD	
EXPERIENCIA	
CAPACIDAD	
CONOCIMIENTO	

COLUMNA	INSTRUCCIONES
<i>Información de Rol en el Proyecto</i>	
Nº	Número de Rol
Rol	Rol en el Proyecto
Responsabilidades	Responsabilidades que posee el rol en el proyecto
Habilidades Requeridas	Habilidades necesarias que debe tener el rol en el proyecto

Disponibilidad	Disponibilidad necesaria que debe tener el rol en el proyecto (tiempo parcial, tiempo completo)
Experiencia	Indicar la experiencia requerida que debe tener el rol para el proyecto
Capacidad	Capacidades o competencias que debe tener el rol en el rol
Conocimiento	Conocimientos específicos que debe tener el rol para el proyecto

Fuete: Elaboración propia.

3.7.4. Formato de criterios de calificación

Se plantea un formato que permita evaluar los criterios de calificación desde su preparación, revisión y aprobación.

Tabla 22: Formato de criterios de calificación

FORMATO DE CRITERIOS DE CALIFICACIÓN CODIGO FMT-005				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		
REVISADA POR:		FECHA		
APROBADA POR:		FECHA		

INFORMACIÓN DEL POSTULANTE						
NOMBRE	CRITERIOS DE SELECCIÓN					OBSERVACIONES
	HABILIDADES	DISPONIBILIDAD	EXPERIENCIA	CAPACIDAD	CONOCIMIENTO	

COLUMNA	INSTRUCCIONES
Información del postulante	
Nombre	Nombre del Postulante
Criterios de Selección	Criterios por considerar para calificar al postulante
Observaciones	Anotaciones o consideraciones para tener en cuenta en caso de empate.

Fuente: Elaboración propia

3.8. Gestión de las comunicaciones del proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, control, y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto.

Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes interesados lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.

La Gestión de Comunicaciones del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

3.8.1. Nivel Macro (Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de las comunicaciones del proyecto

Planificar la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuado para comunicarse de manera más eficaz y eficiente con los interesados sobre las necesidades y requisitos de información del proyecto.

Para planificar la gestión de las comunicaciones del proyecto se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Gestionar las Comunicaciones del Proyecto:** Se realizará utilizando herramientas dependiendo del medio de comunicación y el mensaje a comunicar.
- **Controlar las Comunicaciones del Proyecto:** Se realizará mediante reuniones y/o sistemas de gestión de la información que ayuden a conocer si la comunicación fue efectiva.

A continuación, los procesos macro de la Gestión de las Comunicaciones desarrollados a detalle:

B. Grupo de procesos de ejecución

Gestionar las comunicaciones del proyecto

Gestionar las Comunicaciones del Proyecto es el proceso que permite un flujo de comunicaciones eficaz y eficiente entre los interesados del proyecto. Este proceso va más allá de la distribución de información relevante y procura asegurar que la información que se comunica a los interesados del proyecto haya sido generada adecuadamente, recibida y comprendida.

Para gestionar las comunicaciones del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo gestionar las comunicaciones del proyecto?

Para gestionar las comunicaciones del proyecto, el director del Proyecto utilizará herramientas de comunicación de acuerdo con el medio de comunicación y la importancia del mensaje a comunicar, además de un enfoque organizacional que sirve para generar un cambio en la cultura de trabajo de los interesados. Entre las herramientas para gestionar las comunicaciones tenemos:

- ***Comunicación Interactiva:*** Se realiza entre dos o más partes que realizan un intercambio de información de tipo multidireccional. Resulta la manera más eficiente de asegurar una comprensión común entre todos los participantes sobre temas específicos, e incluye reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea, videoconferencias, etc.
- ***Comunicación Tipo PUSH:*** Usada para receptores específicos que necesitan recibir la información. Esto asegura la distribución de la información, pero no garantiza que efectivamente haya llegado ni sea comprendida por la audiencia prevista. Este tipo de comunicación incluye cartas, memorandos, informes, correos electrónicos, blogs, etc.
- ***Enfoque BOTTOM UP:*** Este enfoque organizacional busca adoptar una nueva cultura de trabajo haciendo que todos los interesados del proyecto se encuentren involucrados con el mismo, donde el director del Proyecto

hace mención de cada uno de los interesados lo importante que son de manera individual y colectiva para lograr los objetivos del proyecto, generando un lazo de compromiso entre los interesados y el proyecto basados en el empoderamiento que se le brinda.

El director del Proyecto gestionará las comunicaciones según lo crea conveniente e incluso puede hacer uso de alguna herramienta propia de su experiencia, siempre y cuando el flujo de comunicación no se vea afectado y garantice la correcta canalización de información entre los interesados del proyecto.

C. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar las comunicaciones del proyecto

Controlar las Comunicaciones del Proyecto es el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura, en cualquier momento, un flujo óptimo de información entre todos los participantes de la comunicación. Para controlar las comunicaciones del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo controlar las comunicaciones del proyecto?

Para controlar las comunicaciones del proyecto, el director del Proyecto tiene la responsabilidad de utilizar los medios necesarios para comprobar si los interesados del proyecto han recibido la información de manera oportuna y clara. Puede en determinados momentos según lo requiera convocar a Reuniones que le ayuden a conocer si la información ha tenido el impacto debido y/o utilizar Sistemas de Gestión de Información para controlar la información de los procesos desarrollados en el proyecto, además el director del Proyecto puede utilizar un enfoque organizacional que le ayudará a

complementar las herramientas para controlar las comunicaciones del proyecto.

- **Reuniones:** Ayudan a este proceso a determinar la manera más adecuada de actualizar y comunicar el desempeño del proyecto, y de responder las solicitudes de información por parte de los interesados mediante el debate y diálogo con el equipo del proyecto. Las reuniones se pueden llevar a cabo de manera presencial o en línea y desde diferentes ubicaciones.
- **Sistemas de Gestión de Información:** Un sistema de gestión de la información proporciona un conjunto de herramientas estándar para que el director del proyecto capture, almacene y distribuya a los interesados la información relativa a los costos, al avance del cronograma y al desempeño del proyecto. Los ejemplos de formatos de distribución pueden incluir los informes mediante tablas, hojas de cálculo y las presentaciones. Las herramientas gráficas se pueden utilizar para crear representaciones visuales de la información sobre el desempeño del proyecto.
- **Enfoque TOP DOWN:** Este enfoque organizacional busca reinsertar el liderazgo en los interesados de mayor jerarquía del proyecto, mediante la adaptación de ejemplos de conducta, nuevas actitudes frente a sus responsabilidades y muestras de interés en el proyecto, de tal modo que todos los demás interesados puedan percibirlos y adoptarlos en sus funciones diarias. Este enfoque ayudará a controlar las comunicaciones al director del Proyecto ya que la presencia de los interesados de mayor jerarquía en las reuniones generará compromiso por parte de los demás interesados, contando siempre con la presencia de todos los interesados.

3.8.2. Nivel Micro (Sprint)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificación de la gestión de las comunicaciones del sprint

Planificar la Gestión de las Comunicaciones del Sprint es el proceso de crear un plan adecuado a los principios ágiles para comunicarse de manera efectiva entre el Scrum Master, el Equipo Scrum y otros interesados del proyecto si es que lo requiriese, sobre el desarrollo y procedimientos del sprint.

Para planificar la gestión de las comunicaciones del sprint, el Scrum Master debe de contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Gestionar las Comunicaciones del Sprint:** Se utilizará herramientas de comunicación directa y eventos propios del marco de trabajo Scrum.
- **Controlar las Comunicaciones del Sprint:** Se utilizará eventos propios del marco de trabajo Scrum.

A continuación, los procesos micro de la Gestión de las Comunicaciones desarrollados a detalle:

B. Grupo de proceso de ejecución

Gestionar las comunicaciones del Sprint

Gestionar las Comunicaciones del Sprint es el proceso que permite crear un flujo de comunicación ágil entre los participantes de este proceso. Este proceso tiene como beneficio clave distribuir la información relevante buscando asegurar que los interesados del proyecto la reciban y comprendan.

Para gestionar las comunicaciones del sprint se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo gestionar las comunicaciones del sprint?

Para gestionar las comunicaciones del sprint, el Scrum Master utilizará herramientas de comunicación directa y eventos propios del marco de trabajo Scrum que ayuden a resaltar la importancia del mensaje a comunicar en todos los procedimientos del sprint. Entre las herramientas de comunicación más destacadas tenemos:

- **Comunicación Interactiva:** Se realiza entre dos o más partes que realizan un intercambio de información de tipo multidireccional. Resulta la manera más eficiente de asegurar una comprensión común entre todos

los participantes sobre temas específicos, e incluye reuniones, llamadas telefónicas, mensajería instantánea, videoconferencias, etc.

- **Comunicación Visual:** Es un tipo de comunicación a través de un medio visual y se describe como la transmisión de ideas e información en formas que se pueden presentar o expresar en imágenes bidimensionales, e incluye: cuadros, carteles, tipografía, dibujo, diseño gráfico, ilustración, publicidad, animación y recursos electrónicos. Contempla también la idea de que un texto cuando va acompañado de un mensaje visual tiene un mayor poder para informar.
- **Sprint Planning (Planificación de Sprint):** Reunión que sirve para planificar el trabajo a realizar durante el Sprint y que ayudará al Scrum Master a gestionar las comunicaciones durante el desarrollo de este, utilizando la comunicación interactiva y/o visual.
- **Daily Scrum (Scrum Diario):** Reunión diaria a cargo del Equipo de desarrollo que sirve para evaluar el progreso de desarrollo del Sprint y evaluar la tendencia hacia la finalización del sprint, donde el Scrum Master gestionará y optimizará la comunicación diaria durante el desarrollo del mismo entre los participantes de la reunión.

El Scrum Master como responsable de gestionar las comunicaciones del sprint debe tener en cuenta el principio ágil: “El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara”, para distribuir la información correctamente.

C. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar las comunicaciones de sprint

Controlar las Comunicaciones del Sprint es el proceso de dar seguimiento a las comunicaciones a lo largo de todo el sprint para asegurar que se cumplan con las necesidades de información de todo el Equipo Scrum. El beneficio clave de este proceso es que asegura un flujo óptimo de información entre todos los participantes de la comunicación.

Para controlar las comunicaciones del sprint se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master

- Equipo de desarrollo
- Product Owner

¿Cómo controlar las comunicaciones del sprint?

Para controlar las comunicaciones del sprint, el Scrum Master haciendo uso de su rol dentro del proyecto tiene la responsabilidad de convocar a los eventos propios del marco de trabajo Scrum y utilizarlos como medios necesarios para controlar el flujo de información de manera oportuna y clara.

- **Daily Scrum (Scrum Diario):** Reunión diaria a cargo del Equipo de desarrollo que sirve para evaluar el progreso de desarrollo del Sprint y evaluar la tendencia hacia la finalización del sprint, donde el Scrum Master controlará que la información proporcionada un día antes (Daily Scrum) haya cumplido su objetivo entre los participantes de la reunión.
- **Sprint Review (Revisión de Sprint):** Reunión que se realiza al finalizar el Sprint que sirve para presentar lo desarrollado en el mismo, con el fin de determinar las siguientes funcionalidades a desarrollar que generen valor. En esta reunión el Scrum Master controlará las comunicaciones haciendo un contraste de lo planificado en el Sprint Planning con el entregable que se ha desarrollado, facilitando la retroalimentación de información y fomentando la colaboración de los participantes.
- **Sprint Retrospective (Retrospectiva de Sprint):** Reunión que se realiza al finalizar el Sprint que ayuda al Equipo Scrum a inspeccionarse a sí mismo, creando un plan de mejoras a implementar en el siguiente Sprint. En esta reunión el Scrum Master controlará de manera interna las comunicaciones que realizó el Equipo Scrum durante el Sprint que se desarrolló.

3.9. Gestión de los riesgos del proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el

proyecto. La Gestión de los Riesgos del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

3.9.1. Nivel Macro (Release)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de los riesgos del proyecto

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto.

Para planificar la gestión de los riesgos del proyecto se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Identificar los Riesgos del Proyecto:** Proceso de determinar los riesgos y sus características mediante la categorización de riesgos.
- **Realizar el Análisis de Riesgos del Proyecto:** Proceso de priorizar riesgos, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos mediante el análisis cualitativo de los mismos.
- **Planificar la Respuesta a los Riesgos del Proyecto:** Proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar o mitigar los riesgos mediante estrategias definidas.
- **Controlar los Riesgos del Proyecto:** Proceso que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos mediante los resultados de los procesos de monitoreo y control del alcance, costo y cronograma.

A continuación, los procesos macro de la Gestión de los Riesgos del Proyecto desarrollados a detalle:

Identificar los riesgos del proyecto

Identificar los Riesgos es el proceso de determinar a los riesgos y sus características que pueden afectar al proyecto. El beneficio clave de este proceso es determinar los tipos de riesgos existentes, su categorización y la

capacidad que tiene el equipo del proyecto para anticipar eventos en base a sus conocimientos.

Para identificar los riesgos del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo identificar los riesgos del proyecto?

Para identificar los riesgos del proyecto, en el Sprint 0 el director del Proyecto junto a los participantes de este proceso deberá identificar todos los riesgos que el proyecto posee, teniendo en consideración también que se definió una lista preliminar de riesgos en el Punto N° 7: ¿Qué nos quita el sueño? del Agile Inception y usar la categorización de riesgos como herramienta para identificar nuevos riesgos.

- **Categorización de riesgos:** Es una estructura que garantiza un proceso completo de identificación sistemática de los riesgos con un nivel de detalle uniforme, y contribuye a la efectividad y calidad de la Identificación de Riesgos.

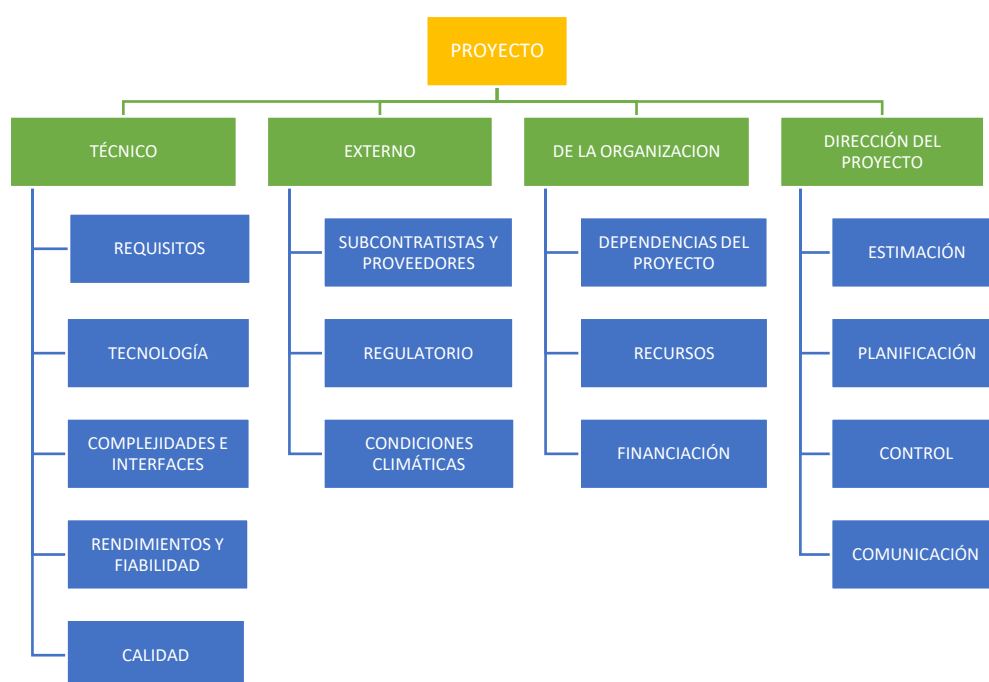


Ilustración 48: Categorización de riesgos

Fuente: Elaboración propia.

Aquí algunos ejemplos de riesgos por categoría y subcategoría:

Tabla 23: Riesgos del proyecto por categoría y subcategoría

Riesgos del Proyecto – Categoría y Subcategoría		
Categoría	Subcategoría	Ejemplo
Técnicos	Requisitos	Especificaciones poco precisas.
	Tecnología	Dependencia de “nuevos avances” de poco uso real.
	Complejidad	Identificar como interactuará (Interfaces).
	Rendimiento y fiabilidad	Por novedad, imposible estimar velocidad y fiabilidad.
Externos	Proveedores o subcontratistas	Retrasos en envíos o entregas.
	Regulatorio	Un cambio legal puede variar alcance y costos.
	Condiciones climáticas	Fuertes lluvias, problemas de fluido eléctrico.
Organizativos	Dependencias	Tareas críticas del proyecto depende de la culminación de otros proyectos.
	Recursos	Otros proyectos podrían afectar la disponibilidad de recursos.
	Financiación	Presupuesto afectado por la coyuntura económica.
Dirección del proyecto	Estimación	Estimaciones del trabajo y costes son incompletos o parciales.
	Planificación	Se desconoce el uso de software de planificación.
	Control	Cambios constantes en los criterios para valorar el progreso.
	Comunicación	Informes poco claros sobre la evolución del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

En este proceso de identificación de riesgos, los participantes también deberán definir el tipo de riesgo al que pertenece cada uno de los riesgos del proyecto; tipificando como riesgos positivos u oportunidades y riesgos negativos o amenazas.

Luego de identificar los riesgos se procede a registrar esta información en el formato de registro de riesgos.

Realizar el análisis de riesgos del proyecto

Realizar el Análisis de Riesgos es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permite al director del Proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.

Para realizar el análisis de riesgos se utilizará el método cualitativo, ya que tanto la fuente de información y los resultados obtenidos al realizar dicho análisis son producto de la interpretación subjetiva de acuerdo con el impacto de los riesgos, a diferencia del método cuantitativo que necesita de datos históricos para obtener resultados estadísticos al momento de ejecutarse.

Para realizar el análisis cualitativo del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo realizar el análisis de riesgos del proyecto?

Para realizar el análisis cualitativo de riesgos del proyecto, en el Sprint 0 el director del Proyecto junto a los participantes de este proceso utilizando la Matriz de Probabilidad – Impacto se deberá determinar el nivel de prioridad de cada uno de los riesgos identificados.

- **Escala de Probabilidad (P):** La evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico.

La escala de probabilidad está definida por el cuadro siguiente:

Tabla 24: Escala de probabilidad por riesgo

Probabilidad	
Nada probable	0.10
Poco probable	0.30
Medianamente probable	0.50
Bastante probable	0.70
Muy probable	0.90

Fuente: Elaboración propia

- **Escala de Impacto (I):** La evaluación del impacto de los riesgos investiga el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño, incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como positivos, en el caso de las oportunidades. La escala de impacto está definida por el cuadro siguiente:

Tabla 25: Escala de impacto por amenaza

Impacto	
Muy bajo	0.05
Bajo	0.10
Moderado	0.20
Alto	0.40
Muy alto	0.80

Fuente: Elaboración propia

- **Matriz de Probabilidad – Impacto (P x I):** Tabla de doble entrada que combina la probabilidad de que ocurra un evento, con el impacto que éste puede causar en el proyecto. De esta manera, conseguimos establecer una priorización de los riesgos. La matriz se conforma por el resultado del producto de la P x I.

La siguiente tabla nos muestra la matriz de probabilidad - impacto

Tabla 26: Matriz de Probabilidad – Impacto (P x I)

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05 Muy bajo	0.10 Bajo	0.20 Moderado	0.40 Alto	0.80 Muy alto	0.80 Muy alto	0.40 Alto	0.20 Moderado	0.10 Bajo	0.05 Muy bajo
	Impacto									

<i>P x I</i>	
	<i>Riesgo alto</i>
	<i>Riesgo intermedio</i>
	<i>Riesgo bajo</i>

Fuente: Elaboración propia

Conocer el nivel de prioridad de los riesgos, servirá como ayuda a los participantes de este proceso para determinar si el riesgo tiene un impacto sobre el Alcance, Calidad, Costo y/o Cronograma. De tal forma que los riesgos se priorizan con el siguiente orden: Riesgos altos, Riesgos intermedios, Riesgos Bajos, y así poder planificar su respuesta sólo a los Riesgos de prioridad alta, monitoreando a los Riesgos de prioridad intermedia con el propósito de darle seguimiento a su estado. Luego se procede a registrar esta información en el formato de registro de riesgos.

Planificar la respuesta a los riesgos del proyecto

Planificar la Respuesta a los Riesgos del Proyecto es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que aborda los riesgos en función de su prioridad.

Para planificar la respuesta a los riesgos del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo planificar la respuesta a los riesgos del proyecto?

Para planificar la respuesta a los riesgos del proyecto, en el Sprint 0 el director del Proyecto en conjunto con los participantes de este proceso deberá definir estrategias para afrontar los riesgos de acuerdo con las siguientes herramientas.

Tabla 27: Planificar respuestas ante riesgos en el proyecto

TIPO DE RIESGO	ESTRATEGIA	SIGNIFICADO DE LA ESTRATEGIA
POSITIVO u OPORTUNIDAD	EXPLOTAR	Explotar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto desea asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Se busca eliminar la incertidumbre de tener la oportunidad asegurándose de que definitivamente se concrete.
	MEJORAR	Mejorar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto desea aumentar la probabilidad y/o impactos positivos de una oportunidad. Identificar e impulsar los riesgos de impacto positivo pueden incrementar su probabilidad de ocurrencia.
	COMPARTIR	Compartir el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto asigna toda o parte de la oportunidad a un tercero a fin de capturar la oportunidad en beneficio del proyecto. Aprovechar la capacidad de un tercero podrá ayudar significativamente en el desarrollo del proyecto.

	ACEPTAR	Aceptar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto está dispuesto a aprovechar la oportunidad si se presenta, pero sin buscarla de manera activa.
NEGATIVO o AMENAZA	EVITAR	Evitar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto actúa para eliminar la amenaza o para proteger el proyecto. Esto puede implicar un cambio de lo inicialmente planificado a fin de eliminar la amenaza.
	TRANSFERIR	Transferir el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto traslada el impacto de una amenaza a un tercero con el fin de disipar la amenaza. Aprovechar la capacidad de un tercero podrá ayudar significativamente en el desarrollo del proyecto.
	MITIGAR	Mitigar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto actúa para reducir la probabilidad o impacto de un riesgo. Es mejor realizar acciones para reducir la probabilidad del riesgo a tratar de reparar el daño después de haber ocurrido.
	ACEPTAR	Aceptar el riesgo es una estrategia de respuesta a los riesgos en la cual el equipo del proyecto decide reconocer el riesgo y no tomar ninguna medida a menos que éste se materialice. Esta estrategia puede ser pasiva o activa. Es pasiva cuando no requiere ninguna acción, pero se revisa la amenaza asegurando que no cambie de manera significativa. Es activa cuando se dispone de la reserva para contingencias o de recursos necesarios para manejar el riesgo.

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la estrategia, los participantes de este proceso se encargarán de planificar una respuesta sólo a los riesgos de prioridad alta.

También tendrán que estimar el costo de ejecutar la respuesta de cada riesgo de prioridad alta e intermedia mediante el Juicio de Expertos, para luego sumar todos los costos y obtener así la Reserva de Contingencia que será considerada para la determinación del Presupuesto del proyecto.

Luego se procede a registrar esta información en el formato de registro de riesgos.

B. Grupo de procesos de monitoreo y control.

Controlar los riesgos del proyecto

Controlar los Riesgos del Proyecto es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua las respuestas a los riesgos.

Para controlar los riesgos del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Otros Interesados del Proyecto

¿Cómo controlar los riesgos del proyecto?

Para controlar los riesgos del proyecto, el director del Proyecto deberá tener en cuenta los resultados o datos obtenidos de los procesos de Controlar el Alcance del Proyecto, Controlar el Cronograma del Proyecto y Controlar los Costos del Proyecto para así determinar si lo planificado en cada uno de estos procesos se ha cumplido o no, conociendo el impacto de los riesgos positivos o negativos y también realizando una reevaluación de riesgos para conocer la presencia de nuevos.

3.9.2. Nivel Micro (Sprint)

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de los riesgos del Sprint

Planificar la gestión de los riesgos del sprint es el proceso de cómo realizar las actividades de gestión de riesgos en el sprint. El beneficio clave de este proceso es que permite cómo abordar y controlar los riesgos mediante las buenas prácticas que brinda SCRUM.

Para planificar la gestión de los riesgos del sprint se debe contar con herramientas y técnicas que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Identificar y planificar la Respuesta a los Riesgos del Sprint:** Se realiza en el Daily Scrum mediante el análisis y criterio de los integrantes del equipo SCRUM.
- **Controlar los Riesgos del Sprint:** Se realiza en el Daily Scrum en donde se conocerá las actividades realizadas, las que se realizarán y los impedimentos que se puede tener.

A continuación, los procesos micro de la Gestión de los Riesgos desarrollados a detalle:

Identificar y planificar la respuesta a los riesgos del Sprint

Identificar y planificar la respuesta a los riesgos del Sprint es el proceso de identificar aquellas amenazas u oportunidades que se presenten en el sprint a desarrollar, priorizar y planificar la respuesta para poder mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del Sprint.

Para identificar y planificar la respuesta a los riesgos del sprint se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo identificar y planificar la respuesta a los riesgos del sprint?

Para identificar y planificar la respuesta a los riesgos del sprint, el equipo Scrum utilizará los conocimientos, buenas prácticas, experiencias, criterios y planteamientos lógicos que poseen, con la finalidad de contribuir al logro del objetivo de este proceso teniendo como resultado las respuestas a los riesgos del sprint en el Daily Scrum.

B. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar los riesgos del Sprint

Controlar los riesgos del Sprint es el proceso de dar seguimiento a los riesgos identificados, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de cómo se está abordando los riesgos en el Sprint. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia de la gestión de los riesgos, para optimizar de manera continua la respuesta a los riesgos.

Para controlar los riesgos del sprint se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo controlar los riesgos del sprint?

Para controlar los riesgos del sprint, en el Daily Scrum el equipo Scrum evaluará el progreso hacia el objetivo del sprint, así como la tendencia hacia la finalización del trabajo del Sprint; y en el Sprint Planning analizarán el estado de los riesgos y actualizarán la información registrada en el Formato de Registro de Riesgos.

Es así como se plantea las siguientes preguntas que ayudan a controlar los riesgos:

- ***¿Qué hice ayer que ayudó al equipo de desarrollo a lograr el objetivo del Sprint?:*** En esta pregunta hacemos una retroalimentación de aquellos riesgos que se presentaron y de las acciones que se realizaron para mitigarlos con el fin de cumplir con el desarrollo del Sprint.

- *¿Qué haré hoy para ayudar al equipo de desarrollo a lograr el objetivo del Sprint?:* En esta pregunta planificaremos la mitigación de aquellos riesgos que se presentaron y no se pudieron mitigar con el fin de cumplir con el desarrollo del Sprint.
- *¿Existe algún impedimento que evite al equipo de desarrollo lograr el objetivo del Sprint?:* En esta pregunta identificaremos nuevos riesgos, así como también planificar su respuesta para poder mitigarlos con el fin de cumplir con el desarrollo del Sprint.

3.9.3. Formato de registro de riesgos

Este formato fue elaborado tomando en cuenta el riesgo por categoría, tipo, estrategias y respuestas que se pueden elaborar en base a la identificación y registro, cabe mencionar que los riesgos son importantes ya que pueden influir de manera negativa o positiva en el desarrollo del proyecto.

A continuación, se plantea un formato que nos facilita el registro de riesgos en el proyecto.

Tabla 28: Formato de registro de riesgos

FORMATO DE REGISTRO DE RIESGOS CÓDIGO FMT - 006 Versión 1.0			
Nombre del Proyecto:			
Preparado por:			
Aprobado por:		Fecha:	

Nº	Riesgo identificado	Categorización		Tipo de Riesgo		Priorización de riesgos (Análisis Cualitativo)			Estrategia	Respuesta al Riesgo
		Categoría	Sub categoría	Oportunidad	Amenaza	Alta	Media	Baja		

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Gestión de las adquisiciones del proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos o servicios que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto, además incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar los contratos. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

- **Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto:** Proceso de definir lo que se va a adquirir, establecer la decisión de hacer o comprar e identificar a los proveedores mediante el juicio de expertos y la reunión de Agile Inception.
- **Efectuar las adquisiciones del proyecto:** Proceso de seleccionar a los proveedores y establecer un contrato con ellos mediante el análisis subjetivo.
- **Controlar las adquisiciones del proyecto:** Proceso de monitorear la ejecución de los contratos mediante el uso de checklist.
- **Cerrar las adquisiciones del proyecto:** Proceso de finalizar cada adquisición mediante la verificación del cumplimiento total de los contratos.

A continuación, los procesos de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto desarrollados a detalle:

A. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto

Planificar la Gestión de las Adquisiciones es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. El beneficio clave de este proceso es que determina si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo.

Para desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de la Oficina de Administración

¿Cómo desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones del proyecto?

Para planificar la gestión de las adquisiciones, los participantes de este proceso utilizarán la información obtenida en el Punto N° 06: Muestra la solución del Agile Inception como base preliminar de las adquisiciones a realizar. Para complementar dicha base y tener una lista final de adquisiciones, en el proceso Definir el Alcance del Proyecto al utilizar la Herramienta del User Story Mapping se podrá identificar por Release los recursos necesarios a adquirir.

En este proceso también se deben identificar a los proveedores para lo cual se usará la herramienta del juicio de expertos, ya que haciendo uso de su pericia y conocimiento en los movimientos del mercado tecnológico ayudarán a definir posibles proveedores potenciales dependiendo del tipo de recurso a adquirir.

B. Grupo de procesos de ejecución

Efectuar las adquisiciones del proyecto

Efectuar las Adquisiciones es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato. El beneficio clave de este proceso es que permite alinear las expectativas de los interesados del proyecto a través de acuerdos establecidos.

Para efectuar las adquisiciones del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de la Oficina de Administración

¿Cómo efectuar las adquisiciones del proyecto?

Para efectuar las adquisiciones, el director del Proyecto se contactará con cada uno de los proveedores y solicitará la cotización de los recursos a adquirir. Posteriormente, serán todos los participantes de este proceso que analizarán las cotizaciones, brindando sus opiniones y comentarios al respecto.

El director del Proyecto será quien finalmente tome la decisión de cuáles son los proveedores seleccionados para realizar la adquisición de los recursos, y será el Jefe de Administración quien apruebe dicha selección.

C. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar las adquisiciones del proyecto

Controlar las Adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones al contrato según corresponda. El beneficio clave de este proceso es que garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos de adquisición de conformidad con los términos del contrato.

Para controlar las adquisiciones del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de la Oficina de Administración

¿Cómo controlar las adquisiciones del proyecto?

Para controlar las adquisiciones, el director del Proyecto en conjunto con el Jefe de Administración se encargará de verificar el cumplimiento de las especificaciones y/o tiempos establecidos de entrega de las adquisiciones, según determina los contratos realizados con los proveedores mediante el uso de checklist (creados en base a las especificaciones del contrato).

D. Grupo de procesos de cierre

Cerrar las adquisiciones del proyecto

Cerrar las Adquisiciones es el proceso de finalizar cada adquisición. El beneficio clave de este proceso es que documenta los acuerdos y la documentación relacionada para futura referencia.

Para cerrar las adquisiciones del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Jefe de la Oficina de Administración

¿Cómo cerrar las adquisiciones del proyecto?

Para cerrar las adquisiciones, el director del Proyecto y el Jefe de Administración verifican que lo estipulado en el contrato se haya cumplido de manera total.

Cabe resaltar que la finalización anticipada de un contrato es un caso especial de cierre de adquisición, que puede deberse a un acuerdo entre ambas partes, al incumplimiento de una de las partes o a la conveniencia del comprador, siempre y cuando el contrato así lo prevea.

3.11. Gestión de los interesados del proyecto

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos que puedan afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar sus expectativas y su impacto en el proyecto, así como desarrollar estrategias de gestión para lograr la participación eficaz de los interesados. La Gestión de los Interesados del Proyecto está conformado por los siguientes procesos:

3.11.1. Nivel Macro

A. Grupo de procesos de inicio

a. Identificar a los interesados

Identificar a los interesados es el proceso de identificar a las personas que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado. El beneficio clave de este proceso es que permita identificar el enfoque adecuado para cada interesado.

¿Cómo identificar a los interesados?

Para identificar los interesados, se realizará en la actividad 5: Conoce a tus Vecinos, de la reunión de Agile Inception y se proceden a incluirlos en el formato de registro de interesados.

B. Grupo de procesos de planificación

a. Planificar la gestión de los interesados del proyecto

Planificar la gestión de los interesados es el proceso de definir las estrategias adecuadas para lograr que la participación de los interesados sea eficaz. El beneficio clave de este proceso es que el Director de Proyecto logre la participación de los interesados para que puedan ayudar a alcanzar los objetivos del proyecto.

Para planificar la gestión de los interesados del proyecto se debe establecer las estrategias para mantener satisfecho las expectativas de los interesados y lo

podemos lograr siguiendo el paso 2 del “Manual para la clasificación de los interesados” en donde se registrará la siguiente información en el formato de registro de interesados:

- **Acciones de control:**

Estrategia de Acción (según la estrategia general seleccionada).

Para que ayuden a gestionar de manera correcta cada uno de los siguientes procesos:

- **Gestionar la participación de los interesados:** Se realiza con la finalidad de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, para así fomentar la participación de ellos mediante habilidades interpersonales y de gestión.
- **Controlar la participación de los interesados:** Se realiza con la finalidad de monitorear las relaciones de los interesados con el proyecto, también de ajustar las estrategias para incrementar o mantener la participación de estos mediante las reuniones del Sprint Review.

A continuación, los procesos macro de la Gestión de los Interesados del Proyecto desarrollados a detalle:

C. Grupo de procesos de ejecución

Gestionar la participación de los interesados

Gestionar la participación de los interesados es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas. El beneficio clave de este proceso es que permite al director del Proyecto incrementar el apoyo y reducir la resistencia del proyecto por parte de los interesados aumentando las posibilidades de lograr el éxito del proyecto.

Para gestionar la participación de los interesados del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner
- Equipo de desarrollo

¿Cómo gestionar la participación de los interesados del proyecto?

Para gestionar la participación de los interesados, el director del Proyecto aplicará habilidades interpersonales que permitirán gestionar las expectativas de los interesados y habilidades de gestión con el fin de coordinar a los interesados hacia el logro de los objetivos del proyecto.

A continuación, algunos ejemplos de las habilidades antes mencionadas:

Tabla 29: Habilidades interpersonales y de gestión

HABILIDADES INTERPERSONALES	HABILIDADES DE GESTIÓN
<ul style="list-style-type: none">– Generar confianza– Resolver conflictos– Escuchar de forma activa– Superar la resistencia al cambio	<ul style="list-style-type: none">– Facilitar el consenso hacia los objetivos del proyecto.– Ejercer influencia sobre las personas para que apoyen el proyecto.– Negociar acuerdos para satisfacer las necesidades del proyecto.– Modificar el comportamiento de la organización para aceptar los resultados del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

D. Grupo de procesos de monitoreo y control

Controlar la participación de los interesados del proyecto

Controlar la participación de los interesados es el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias para incrementar la participación de los interesados. El beneficio clave de este proceso es que permite mantener o incrementar la eficiencia y la eficacia de las actividades de participación de los interesados a lo largo del proyecto.

Para controlar la participación de los interesados del proyecto se debe contar con la participación de:

- Director del Proyecto
- Scrum Master
- Product Owner

- Equipo de Desarrollo
- Interesados del Proyecto

¿Cómo controlar la participación de los interesados del proyecto?

Para controlar la participación de los interesados, el director del Proyecto se apoyará en las reuniones del marco de trabajo SCRUM, ya que por sí solas establecen un control sobre la participación de los interesados del proyecto al tener una estrecha comunicación con ellos, además podrá intercambiar y analizar información acerca de la participación de los interesados poniendo en práctica las estrategias definidas en el registro de interesados.

Se debe tener en cuenta, que la Gestión de Interesados del Proyecto y la Gestión de Comunicaciones del Proyecto son procesos que se complementan entre sí y durante el desarrollo de proyecto trabajan de forma paralela.

3.11.2. Clasificación de interesados

Se plantean los siguientes formatos a tomar en cuenta para clasificar a los interesados.

Tabla 30: Clasificación de interesados - Modelo de prominencia

PROYECTO	
CÓDIGO	NOMBRE

Fuente: Elaboración propia

Representación gráfica: A continuación, se muestra de manera gráfica para un mejor entendimiento. (Ilustración 25)

Cuadro de prioridades: Se muestra un cuadro que define las prioridades y categorías de clasificación de interesados.

Tabla 31: Prioridades y categoría de interesados

PRIORIDAD	CATEGORÍAS		
Baja	[1] Inactivo <i>Poder</i>	[2] Discrecional <i>Legitimidad</i>	[3] Demandante <i>Urgencia</i>
Media	[4] Dominante <i>Legitimidad +</i>	[5] Peligroso <i>Urgencia + Poder</i>	[6] Dependiente <i>Urgencia + Legitimidad</i>
Alta	[7] Crítico <i>Urgencia + Legitimidad + Poder</i>		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de estrategias: Muestra a los interesados y las estrategias propuestas para cada interesado.

Tabla 32: Estrategias por clasificación de interesados

Interesado	Estrategia
Inactivo	Por lo general estos interesados aparecen en el proyecto cuando algo se está realizando mal. No se debería enviar información detallada a este grupo.
Discrecional	Interesados que se encuentran relacionados legítimamente con el proyecto (algún gerente de otra área, por ejemplo). Sería suficiente con mantenerlos informados sobre los avances del proyecto.
Demandante	Estas personas creen que todo es urgente y debería entregarse de manera inmediata, pero no se debería prestar atención a estas supuestas “urgencias”.
Dominante	Debemos enfocarnos en las expectativas de este grupo, pero sin necesidad de tratarlos con urgencia.
Peligroso	Estas personas son aquellas que por tener poder quieren imponer sus ideas en el proyecto sin formar parte de este. Mantenga a este grupo de interesados involucrados en el proyecto o satisfechos.
Dependiente	Aunque no tengan poder, debemos gestionarlos igual porque fácilmente pueden alinearse con otros interesados para influir sobre el proyecto.
Crítico	Prestar gran atención a los intereses, necesidades y expectativas de este grupo.

Fuente: Elaboración propia

3.11.3. Manual para la identificación de los interesados del proyecto

A. Objetivo

El objetivo de este manual es clasificar a los interesados o grupo de interesados que podrían afectar o ser afectados por una decisión actividad o resultado del proyecto.

B. ¿Cómo se realiza?

Este manual consta los siguientes pasos:

- Clasificación de los interesados del proyecto
- Definición de Estrategias para mantener las expectativas de los interesados del proyecto
- Registro de interesados del proyecto

C. Participantes

- Director del proyecto
- Equipo de desarrollo
- Scrum Master
- Product Owner
- Otros que sean relevantes para el proyecto

D. Clasificación de los interesados del proyecto

Paso 1: Clasificación de los interesados del proyecto

Para clasificar a los interesados usaremos el Modelo de Prominencia que describe clases de interesados basándose en 3 aspectos:

- Poder: Capacidad de imponer su voluntad
- Urgencia: Necesidad de atención inmediata
- Legitimidad: Su participación es adecuada

Tomando en cuenta la gráfica del Modelo de Prominencia (Ilustración 25)

Los participantes deberán posicionar a cada uno de los interesados en una de las siete regiones del Modelo de Prominencia.

Para ello el equipo de desarrollo determinará en qué región se posiciona el interesado como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 33: Cuadro de categorías

CATEGORÍAS		
[1] Inactivo <i>Poder</i>	[2] Discrecional <i>Legitimidad</i>	[3] Demandante <i>Urgencia</i>
[4] Dominante <i>Legitimidad + Poder</i>	[5] Peligroso <i>Urgencia + Poder</i>	[6] Dependiente <i>Urgencia + Legitimidad</i>
[7] Crítico <i>Urgencia + Legitimidad + Poder</i>		

Fuente: Elaboración propia.

Luego se proceden a incluirlos en el formato FMT-007.

Una vez posicionado los interesados en las regiones antes mostradas, podrán identificar la prioridad a la que pertenecen los interesados a fin de garantizar el uso eficiente del esfuerzo para comunicar y gestionar sus expectativas, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 34: Cuadro de prioridades

PRIORIDAD	CATEGORÍAS		
Baja	[1] Inactivo <i>Poder</i>	[2] Discrecional <i>Legitimidad</i>	[3] Demandante <i>Urgencia</i>
Media	[4] Dominante <i>Legitimidad + Poder</i>	[5] Peligroso <i>Urgencia + Poder</i>	[6] Dependiente <i>Urgencia + Legitimidad</i>
Alta	[7] Crítico <i>Urgencia + Legitimidad + Poder</i>		

Fuente: Elaboración propia

Luego se proceden a incluirlos en el formato FMT-007.

Paso 2: Definición Estrategias para mantener las expectativas de los interesados del proyecto

Luego de identificar la categoría y prioridad a la que pertenece los interesados procedemos a establecer la estrategia específica para mantener satisfecho las expectativas que poseen los interesados, de acuerdo con las estrategias generales siguientes:

Tabla 35: Estrategias para mantener las expectativas de los interesados

Interesado	Estrategia General
Inactivo	Por lo general estos interesados aparecen en el proyecto cuando algo se está realizando mal. No se debería enviar información detallada a este grupo.
Discrecional	Interesados que se encuentran relacionados legítimamente con el proyecto (algún gerente de otra área, por ejemplo). Sería suficiente con mantenerlos informados sobre los avances del proyecto.
Demandante	Estas personas creen que todo es urgente y debería entregarse de manera inmediata, pero no se debería prestar atención a estas supuestas “urgencias”.
Dominante	Debemos enfocarnos en las expectativas de este grupo, pero sin necesidad de tratarlos con urgencia.
Peligroso	Estas personas son aquellas que por tener poder quieren imponer sus ideas en el proyecto sin formar parte de este. Mantenga a este grupo de interesados involucrados en el proyecto o satisfechos.
Dependiente	Aunque no tengan poder, debemos gestionarlos igual porque fácilmente pueden alinearse con otros interesados para influir sobre el proyecto.
Crítico	Prestar gran atención a los intereses, necesidades y expectativas de este grupo.

Fuente: Elaboración propia

Luego se proceden a incluirlos en el formato FMT-007.

Paso 3: Registro de los interesados del proyecto

Una vez clasificados los interesados se proceden a incluirlos en el formato de registro de interesados (FMT-007), donde se registrará la siguiente información:

a. Información de identificación:

- ID o código de identificación del interesado.
- Nombre del Interesado.
- Organización a la que pertenece.
- Rol que tiene en el proyecto.
- Información de contacto (email, teléfono o celular).

b. Información de evaluación:

- Requisitos Principales del interesado.
- Expectativas principales del interesado.

c. Clasificación:

- Interno o externo.
- Categoría (según la categoría seleccionada del modelo de prominencia).
- Prioridad (según la categoría seleccionada).

d. Acciones de control:

- Estrategia de Acción (según la estrategia general seleccionada).

3.11.4. Formato de registro de interesados

Se plantea un registro para interesados que nos ayudan a identificarlos, clasificarlos, monitorearlos y tener un mejor control de los interesados.

Tabla 36: Formato de registro de interesados

FORMATO DE REGISTRO DE INTERESADOS CÓDIGO FMT-007 versión 1.0				
PROYECTO				
PREPARADA POR:		FECHA		
REVISADA POR:		FECHA		
APROBADA POR:		FECHA		

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN						INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN	
ID	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL EN EL PROYECTO	INFORMACIÓN DE CONTACTO		REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
				EMAIL	TELÉFONO/CELULAR		

CLASIFICACIÓN				ACCIONES DE CONTROL
ID	INTERNO/EXTERNO	CATEGORÍA	PRIORIDAD	ESTRATEGIA DE ACCIÓN

COLUMNA	INSTRUCCIONES
Información de identificación	
ID	Identificador (representado por una letra).
Nombre	Nombre y apellido completo del interesado.
Puesto	Posición o cargo que la persona desempeña en la facultad.
Organización / Empresa	Los interesados pueden pertenecer a la misma organización (facultad) que ejecuta el proyecto o a otras relacionadas, tales como: clientes, proveedores, entes gubernamentales y asociaciones civiles. Aquí se registra a que organización pertenece el interesado y el departamento o unidad organizacional.
Rol en el proyecto	Papel que desempeña dentro del proyecto, el cual no necesariamente es el mismo del cargo o puesto desempeñado en la facultad, por ejemplo: Dueño de proceso, Patrocinador, Líder de Proyecto, Asesor externo, Auditor de ente regulador, Miembro del comité de dirección del proyecto, Miembro del equipo del proyecto, entre otros.
Información de contacto	Datos necesarios para poder ubicar a la persona, por ejemplo: dirección de correo electrónico y cualquier otra información necesaria.
Información de evaluación	
Requisitos principales	Aquí se escribe que es lo principal que el interesado requiere del proyecto en términos de entregables o información. Usualmente se relaciona con los requerimientos detallados que se levantan en la fase de identificación de requerimientos (que forma parte de la definición de alcance del proyecto).
Expectativas principales	Beneficios que el interesado espera obtener del proyecto, o también que esperan ganar (o perder) como consecuencia del proyecto. Balancear las expectativas de todos los interesados puede llegar a ser todo un reto para la Dirección de proyectos.
Clasificación	
Interno / Externo	Los interesados internos son personas y grupos que trabajan directamente en la facultad como por ejemplo alumnos, profesores, autoridades. Los interesados externos son personas o grupos no directamente relacionados con la facultad, pero que tienen interés e influencia, por ejemplo: accionistas, entes gubernamentales, proveedores o subcontratistas, grupos de la sociedad (asociaciones civiles), clientes y acreedores.
Categoría	Resultado del análisis de los interesados a través del Modelo de Prominencia basado en tres aspectos: poder, urgencia y legitimidad.
Prioridad	Nivel de prioridad que propone el Modelo de Prominencia para gestionar la participación de los interesados según la categoría a la que pertenecen.
Acciones de Control	
Estrategia de acción	Mecanismo de acción para controlar la participación del interesado según la categoría a la que pertenece.

Fuente: Elaboración propia

3.12. Proyecto gestionado con la guía del PMBOK y el marco de trabajo SCRUM

El siguiente proyecto se desarrolló siguiendo las pautas asignadas por la guía del PMBOK y el marco de trabajo SCRUM, este proyecto de desarrollo de software es un “Sistema informático para la gestión de recaudación y control de deudas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.”

La facultad, buscaba optimizar los procesos de recaudación, tasas educativas y el control de deudas generadas por créditos y otros montos por diversos motivos como tasas contables, elaboración de registros, libros blancos y cuenta por cobrar.

Se determinaron los siguientes roles para el desarrollo del proyecto de recaudación se consideró el siguiente personal:

Dueño del producto o cliente:

- Lic. Elmer Lluen Cumpa.

Maestro Scrum:

- Ing. Martín Leiva Castillo.

Miembros del Equipo Scrum:

- María Magdalena Martínez Cumpa.
- Carloss Hammerlyb Vásquez Casas.

Miembros del equipo PMBOK

- Percy William Alvarado Vigo
- Carlos Fernando Arriola Aponte

Sponsor del proyecto

- M. Sc. Alfonso Tesén Arroyo (Decano de la FACFYM)

Usuarios

- Jorge Racchumi Piscoya (Of. Recaudación de FACFYM)
- Margot O. Ramírez Heredia (Of. Contabilidad FACFYM)
- Mónica Yesenia Diaz Valderas (Asistente de la Of. Contabilidad FACFYM)
- Lic. Mat. Mirian Estrada Huancas (Jefe De Lab. Matemática)
- M. Sc. Gustavo Montalvo Soberón (Jefe De Lab. Física)
- Lic. José Santamaría (Secretario De Lab. Física)
- Francisco Segura Altamirano (Jefe De Lab. Electrónica)

- José de la Piedra Flores (Secretario De Lab. Electrónica)
- M. Sc. Víctor Chunga Alva (Jefe De Lab. Estadística)
- José Walter Ventura Chozo (Secretario De Lab. Computación)
- Lic. Mat. Amado Malca Villalobos (Biblioteca Especializada FACFYM)
- Torres Arosemina José Luis (Secretario de Biblioteca Especializada FACFYM)

3.13. Nivel de madurez con el modelo P3M3

(Procurement Programmes & Projects, 2010) Para poder medir la calidad usaremos el cuestionario planteado por el P3M3, dado que, utiliza un marco de madurez de cinco niveles y los cinco niveles de madurez son:

- **Nivel 1: Conciencia del proceso**
- **Nivel 2: Proceso repetible**
- **Nivel 3: Proceso definido**
- **Nivel 4: Proceso gestionado**
- **Nivel 5: Proceso optimizado**

Las descripciones y características de los cinco niveles de madurez se aplican por igual a cada uno de los tres submodelos: cartera, programa y gestión de proyectos. P3M3 reconoce que las organizaciones pueden sobresalir en la gestión de proyectos sin haber aceptado la gestión de programas, o viceversa.

De manera similar, una organización puede lograrse en la gestión de carteras, pero inmadura en la gestión de programas. Por lo tanto, P3M3 le permite a una organización evaluar su efectividad contra uno o más de los submodelos de forma independiente. Aunque no se puede otorgar una calificación general de vencimiento P3M3, ya que cada modelo es independiente de los otros, aún es posible medir la madurez general de una organización realizando evaluaciones en los tres submodelos.

3.13.1. Niveles generales de madurez organizacional

La primera pregunta se relaciona con los niveles generales de madurez organizacional. El objetivo al responder a esta pregunta es determinar cuál de las cinco descripciones que figuran a continuación es el reflejo más preciso de la cartera, el programa y / o los procesos de gestión de proyectos.

Marque la descripción más apropiada en consideración a la opción que mejor describa a la organización de acuerdo con las características presentadas.

Tabla 37: Pregunta 01 - Característica general de madurez de la organización

Pregunta 01 - Nuestra organización se caracteriza mejor por tener:			
Tipo	Descripción Organización	Inicio	Actual
a	<p>Los procesos no suelen estar documentados; no hay, o solo unas pocas, descripciones de procesos.</p> <p>La práctica real está determinada por eventos o preferencias individuales, y el rendimiento es variable.</p> <p>Las iniciativas exitosas a menudo se basan en las competencias clave de los individuos en lugar del conocimiento y la capacidad de toda la organización, y la organización no puede repetir los éxitos pasados de manera consistente.</p> <p>Tales "éxitos" a menudo se logran con un exceso de presupuesto y / o calendario.</p> <p>Los procesos no están desarrollados o están incompletos. Existe poca o ninguna guía o documentación de respaldo, e incluso la terminología puede no estar estandarizada en toda la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> – p.ej. El caso empresarial, el riesgo, los problemas, etc. No pueden ser interpretados de la misma manera por todos los gerentes y miembros del equipo. 		
b	<p>La organización puede demostrar que se han establecido prácticas básicas de gestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> – p.ej. El seguimiento de los gastos y la programación de recursos, y que los procesos se están desarrollando. <p>Hay personas clave que han tenido una capacitación adecuada y que pueden demostrar un historial exitoso y, a través de ellas, la organización es capaz de repetir éxitos anteriores en el futuro.</p> <p>Las iniciativas se realizan y gestionan de acuerdo con sus planes documentados; el estado y la entrega del proyecto son visibles para la administración en puntos definidos, como en el logro de hitos importantes.</p>	X	

	La organización todavía puede tener medidas inadecuadas de éxito; responsabilidades poco claras para el logro; ambigüedad e inconsistencia en los objetivos de negocio; falta de una gestión de riesgos totalmente integrada; experiencia limitada en la gestión del cambio; e insuficiencias en la estrategia de comunicación.		
c	<p>Los procesos de gestión y técnicos están documentados, estandarizados e integrados hasta cierto punto con otros procesos de negocios. Es probable que haya una propiedad del proceso y un grupo de procesos establecido con la responsabilidad de mantener la coherencia y la entrega de mejoras de procesos en toda la organización.</p> <p>La alta gerencia está comprometida constantemente y proporciona apoyo activo e informado.</p> <p>Es probable que haya un programa de capacitación establecido para desarrollar las habilidades y el conocimiento de las personas para que puedan desempeñar con mayor facilidad los roles designados. Un aspecto clave de la gestión de la calidad será el uso generalizado de las revisiones por pares de los productos identificados, para comprender mejor cómo se pueden mejorar los procesos y, por lo tanto, eliminar las posibles debilidades.</p> <p>Una distinción clave entre este y la descripción de nivel anterior es el alcance de los estándares, descripciones de procesos y procedimientos. Los procesos se administrarán de manera más proactiva y los procesos estándar se pueden adaptar para adaptarse a circunstancias específicas, de acuerdo con pautas explícitas.</p>		x
d	La organización demuestra un comportamiento maduro a través de procesos definidos que se gestionan cuantitativamente, es decir, controlados mediante métricas y técnicas cuantitativas. Existe una buena evidencia de los objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y estos se están utilizando como criterios en la gestión de los procesos. Los datos de medición recopilados contribuyen al marco general de medición del desempeño de la organización y facilitan el análisis de la cartera y la determinación de la capacidad actual y las limitaciones de capacidad.		

	<p>La alta dirección está buscando proactivamente formas innovadoras para alcanzar los objetivos.</p> <p>Usando las métricas, la administración puede controlar los procesos de manera efectiva e identificar formas de ajustarlos y adaptarlos a iniciativas particulares sin pérdida de calidad.</p>		
e	<p>La organización está enfocada en la optimización de sus procesos administrados cuantitativamente para tener en cuenta las necesidades cambiantes del negocio y los factores externos. Es capaz de anticipar demandas futuras de capacidad y requisitos de capacidad para cumplir con los desafíos de entrega, por ejemplo, a través del análisis de cartera.</p> <p>Los altos directivos son vistos como ejemplares, lo que refuerza la necesidad y el potencial de mejorar la capacidad y el rendimiento.</p> <p>El conocimiento adquirido por la organización a partir de sus métricas de procesos y productos le permitirá comprender las causas de la variación y, por lo tanto, optimizar su rendimiento. La organización podrá demostrar que la mejora continua de los procesos se habilita mediante la retroalimentación cuantitativa de sus procesos integrados y la validación de ideas y tecnologías innovadoras. La organización podrá demostrar una fuerte alineación de los objetivos organizacionales con los planes de negocios, y esto se realizará en cascada a través del alcance, el patrocinio, el compromiso, la planificación, la asignación de recursos, la gestión de riesgos y la obtención de beneficios.</p>		

Fuente: Elaboración propia.

P3M3 contiene siete perspectivas de proceso que identifican las características clave de las organizaciones maduras que utilizan la cartera, el programa y / o la gestión de proyectos para alcanzar con éxito los objetivos y prioridades estratégicos. Se describen los procesos y prácticas que caracterizan un nivel particular de madurez dentro de cada perspectiva.

El siguiente conjunto de preguntas está destinado a examinar la madurez en base a la descripción de la organización asociada con cada una de las siete perspectivas.

3.13.2. Gestión de control

Esto cubre los controles internos de la iniciativa y cómo se mantiene su dirección de viaje a lo largo de su ciclo de vida, con los puntos de interrupción apropiados para permitir que un cuerpo de control lo detenga o lo redirija si es necesario.

El control de gestión se caracteriza por una clara evidencia de liderazgo y dirección, alcance, etapas, tramos y procesos de revisión durante el curso de la iniciativa. Habrá controles regulares y procesos de toma de decisiones claramente definidos. Habrá objetivos y descripciones completos y claros de lo que ofrecerá la iniciativa. Las iniciativas deben tener productos claramente descritos, un programa puede tener un plan (o modelo operativo objetivo) con resultados definidos, y una cartera puede tener un plan organizacional (o modelo operativo objetivo).

Las estructuras internas se alinearán para lograr estas características y el enfoque del control estará en lograrlas dentro de la tolerancia y los límites establecidos por el organismo de control y en función de los requisitos organizativos más amplios. Los problemas se identificarán y evaluarán, y las decisiones sobre cómo tratarlos se tomarán mediante un proceso estructurado con evaluaciones de impacto apropiadas.

Tabla 38: Pregunta 02 - Control de gestión que describe mejor a la organización.

Pregunta 02 - Nuestro control de gestión se describe mejor mediante:			
Opción	Gestión de control	Inicio	Actual
a	La terminología de gestión de proyectos es utilizada por algunos miembros de la organización, pero no es coherente y posiblemente no sea entendida por todas las partes interesadas. Los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo con las preferencias individuales.		
b	La organización habrá comprendido los conceptos de gestión de proyectos, y es posible que haya expertos locales, como gerentes de proyectos experimentados, que trabajen en proyectos clave.	X	
c	Existe un enfoque centralizado y documentado para el ciclo de vida de la gestión de proyectos y los controles, y se aplica en todos los proyectos por personal capacitado que apoya a los equipos de proyectos.		x
d	La gestión de proyectos se considera una herramienta clave para el mecanismo de entrega del cambio. Dentro del entorno del proyecto, la atención se centra en la mejora de la entrega mediante la medición y el análisis del rendimiento.		
e	Los controles de gestión aseguran que el enfoque del proyecto entregue los objetivos de cambio de la organización. La aceptación de la gestión de proyectos como el enfoque óptimo para cambiar la entrega es a nivel de toda la organización. Hay evidencia de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.3. Gestión de beneficios

La gestión de beneficios es el proceso que garantiza que los resultados deseados del cambio comercial se hayan definido con claridad, sean medibles y, en última instancia, se realicen a través de un enfoque estructurado y con la plena propiedad de la organización.

Los beneficios deben ser evaluados y aprobados por las áreas organizativas que los entregarán. Las dependencias de beneficios y otros requisitos están claramente definidos y se comprende cómo los productos de la iniciativa cumplirán con esos requisitos.

Debe haber evidencia de una clasificación adecuada de los beneficios y una visión holística de las implicaciones que se están considerando. Todos los beneficios deben ser propiedad, tener planes de realización y ser gestionados activamente para garantizar que se logren. Habrá un enfoque en la transición operativa, junto con actividades de seguimiento para asegurar que la organización sea propietaria y se dé cuenta de los beneficios.

Habrà evidencia de que la mejora continua está integrada en la forma en que funciona la organización. Este proceso identificará las oportunidades que pueden ofrecer las iniciativas y también se responsabilizará de la explotación de las capacidades ofrecidas por los programas y proyectos. La gestión del cambio, y las complejidades que esto trae, también se incorporarán en el enfoque de la organización.

Tabla 39: Pregunta 03 - Gestión de beneficios que mejor describe a la organización.

Pregunta 03 - Nuestra gestión de beneficios se describe mejor mediante:			
Opción	Gestión de beneficios	Inicio	Actual
a	Se reconoce que el concepto de beneficios se puede diferenciar de los resultados del proyecto.		
b	Los beneficios son reconocidos como un elemento dentro de los casos de negocios del proyecto. Puede haber alguna documentación sobre quién es responsable de los beneficios particulares y su realización, pero es poco probable que esto se cumpla o sea coherente.		
c	Existe un marco centralmente administrado y consistente para definir y rastrear la obtención de beneficios derivados de los resultados del proyecto.	x	x
d	La gestión de beneficios está integrada en el enfoque de gestión de proyectos y hay un enfoque en la entrega del		

	rendimiento empresarial a partir de los resultados del proyecto. Las métricas de desempeño del proyecto son recolectadas y analizadas.		
e	La gestión de beneficios está integrada en el enfoque organizativo para el cambio y se evalúa como parte del desarrollo de la estrategia de la organización. Las métricas de rendimiento empresarial están vinculadas y respaldan el reconocimiento de la realización de beneficios. Hay evidencia de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.4. Gestión financiera

Las finanzas son un recurso esencial que debe ser un enfoque clave para iniciar y controlar las iniciativas. La gestión financiera garantiza que los costos probables de la iniciativa se capturen y evalúen dentro de un caso de negocios formal y que los costos se clasifiquen y gestionen a lo largo del ciclo de vida de la inversión.

Debería haber evidencia de la participación adecuada de las funciones financieras de la organización, con las aprobaciones integradas en la jerarquía organizativa más amplia. El caso de negocio, o equivalente, debe definir el valor de la iniciativa para el negocio y contener una evaluación financiera de las posibles opciones. El caso de negocio estará en el centro de la toma de decisiones durante el ciclo de vida de la iniciativa, y puede estar vinculado a las etapas de revisión formal y la evaluación del costo y los beneficios asociados con acciones alternativas.

La administración financiera programará la disponibilidad de fondos para respaldar las decisiones de inversión.

Tabla 40: Pregunta 04 - Gestión financiera que describe mejor a la organización.

Pregunta 04 - Nuestra gestión financiera se describe mejor mediante:			
Opción	Gestión financiera	Inicio	Actual
a	Hay poco o ningún control financiero a nivel de proyecto. Hay una falta de responsabilidad y seguimiento de los gastos del proyecto.		
b	Los casos de negocios del proyecto se producen en varias formas y los casos mejores y más formales presentarán las razones para obtener el compromiso de la organización con el proyecto. El costo general del proyecto no se monitorea ni se contabiliza en su totalidad.		
c	Existen estándares establecidos centralmente para la preparación de casos de negocios y procesos para su gestión a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Los gerentes de proyecto monitorean los costos y gastos de acuerdo con las pautas y procedimientos de la organización, con interfaces definidas con otras funciones financieras dentro de la organización.	x	
d	La organización puede priorizar las oportunidades de inversión de manera efectiva en relación con la disponibilidad de fondos y otros recursos. Los presupuestos de los proyectos se administran de manera efectiva y el desempeño del proyecto contra el costo se monitorea y compara.		x
e	Los controles financieros del proyecto están totalmente integrados con los de la organización. Las técnicas de estimación de costos utilizadas a nivel de proyecto se revisan continuamente en términos de comparaciones reales frente a estimaciones para mejorar la estimación en toda la organización. Hay evidencia de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.5. Participación de los interesados

Las partes interesadas son clave para el éxito de cualquier iniciativa. Las partes interesadas en diferentes niveles, tanto dentro como fuera de la organización, deberán ser analizadas y comprometidas de manera efectiva para lograr los objetivos en términos de apoyo y participación. El compromiso de los interesados incluye la planificación de las comunicaciones, la identificación y el uso efectivos de diferentes canales de comunicación y las técnicas para lograr los objetivos.

El compromiso de las partes interesadas debe verse como un proceso continuo en todas las iniciativas y está inherentemente vinculado al ciclo de vida de la iniciativa y los controles de gobernabilidad.

Tabla 41: Pregunta 05 - Enfoque de la participación de los interesados que mejor describe a la organización.

Pregunta 05 - Nuestro enfoque de la participación de los interesados se describe mejor mediante:			
Opción	Gestión de los interesados	Inicio	Actual
a	La participación y comunicación de los interesados rara vez es utilizada por los proyectos como un elemento del kit de herramientas de entrega.		
b	Algunos proyectos se comunicarán a las partes interesadas, pero esto está más vinculado a la iniciativa personal de los gerentes de proyecto que a un enfoque estructurado implementado por la organización.	x	
c	Existe un enfoque centralizado y coherente para la participación de los interesados y las comunicaciones utilizadas por todos los proyectos.		x
d	Se utilizan técnicas sofisticadas para analizar y comprometer el entorno de las partes interesadas del proyecto de manera efectiva, y la información cuantitativa se utiliza para respaldar la evaluación de la efectividad.		
e	Las comunicaciones se están optimizando a partir del amplio conocimiento del entorno de las partes interesadas, para		

	permitir que los proyectos alcancen sus objetivos. Hay evidencia de mejora continua.		
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

3.13.6. Gestión de riesgos

Esto contempla la forma en que la organización gestiona las amenazas y las oportunidades presentadas por la iniciativa. La gestión de riesgos mantiene un equilibrio de enfoque sobre amenazas y oportunidades, con acciones de gestión adecuadas para minimizar o eliminar la posibilidad de que ocurra una amenaza identificada, o para minimizar su impacto si ocurre, y maximizar las oportunidades. Se enfocará en una variedad de tipos de riesgo, tanto internos como externos, que afectan la iniciativa y se enfocarán en el seguimiento de los factores desencadenantes que crean riesgos.

Las respuestas al riesgo serán innovadoras y proactivas, utilizando una serie de opciones para minimizar las amenazas y maximizar las oportunidades. La revisión del riesgo se integrará en el ciclo de vida de la iniciativa y contará con un proceso y estructuras de apoyo para garantizar que se apliquen los niveles adecuados de rigor, con evidencia de las intervenciones y los cambios realizados para gestionar los riesgos.

Tabla 42: Pregunta 06 - Gestión de riesgos que mejor describe a la organización.

Pregunta 06 - Nuestra gestión de riesgos se describe mejor mediante:			
Opción	Gestión de riesgos	Inicio	Actual
a	Existe una evidencia mínima de que la gestión de riesgos se está utilizando para cualquier efecto beneficioso en los proyectos. Puede haber evidencia de riesgos documentados, pero poca evidencia de manejo activo.		
b	La gestión de riesgos es reconocida y utilizada en proyectos, pero existen enfoques inconsistentes que resultan en diferentes niveles de compromiso y efectividad	x	
c	La gestión de riesgos del proyecto se basa en un proceso definido centralmente que conoce la política de la		x

	organización para la gestión de riesgos y se utiliza de manera coherente.		
d	La gestión de riesgos del proyecto funciona de manera eficaz, está integrada y se puede demostrar el valor de la gestión de riesgos. Hay evidencia de gestión de oportunidades y gestión de agregación de riesgos.		
e	La gestión de riesgos está integrada en la cultura organizacional y respalda toda la toma de decisiones dentro de los proyectos. Hay evidencia de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.7. Gobernabilidad organizacional

Esto analiza cómo la entrega de iniciativas está alineada con la dirección estratégica de la organización. Considera cómo se aplican los controles de inicio y cierre a las iniciativas y cómo se mantiene la alineación durante el ciclo de vida de una iniciativa. Esto difiere del control de gestión, que ve cómo el control de las iniciativas se mantiene internamente, ya que esta perspectiva analiza cómo los factores externos que impactan en las iniciativas se controlan (cuando es posible, o se mitigan si no) y se utilizan para maximizar el resultado final. El patrocinio efectivo debería permitir esto.

La gobernanza de la organización también analiza cómo se implementan una serie de otros controles de la organización y cómo se alcanzan los estándares, incluidos los marcos legislativos y reglamentarios. También considera los niveles de análisis de la participación de las partes interesadas y cómo sus requisitos se tienen en cuenta en el diseño y la entrega de productos y resultados.

Tabla 43: Pregunta 07 - Gobierno de la organización.

Pregunta 07 - Entregamos gobierno de la organización a través de:			
Opción	Gestión de gobierno	Inicio	Actual
a	Existe cierta gobernanza informal de los proyectos, pero tiene vínculos indefinidos con controles organizacionales más amplios. Es improbable que los roles sean definidos formalmente.		
b	La gestión de proyectos desde una perspectiva organizativa está comenzando a tomar forma, pero con controles ad hoc y sin un control estratégico claro. Los roles y responsabilidades serán inconsistentes, al igual que las líneas de reporte.	x	
c	Los controles organizacionales definidos centralmente se aplican de manera coherente a todos los proyectos, con estructuras de toma de decisiones implementadas y vinculadas al gobierno organizativo.		x
d	Habrán procesos de toma de decisiones de proyectos claramente alineados que se adopten e integren con un gobierno organizativo más amplio y que sean transparentes para los involucrados. Las responsabilidades de gestión de proyectos están integradas en descripciones de roles más amplias.		
e	Los acuerdos de gobierno para los proyectos son un aspecto central del control de la organización, con líneas de informes demostrables a nivel de la Junta Ejecutiva y con responsabilidades claras de propiedad y control integradas dentro de la organización. Hay evidencia de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.8. Administración de recursos

La gestión de recursos cubre la gestión de todos los tipos de recursos necesarios para la entrega. Estos incluyen recursos humanos, edificios, equipos, suministros, información, herramientas y equipos de apoyo. Un elemento clave de la administración de recursos es el proceso para adquirir recursos y cómo se utilizan las cadenas de suministro para maximizar el uso efectivo de los

recursos. Habrá evidencia de la planificación de la capacidad y la priorización para permitir la gestión eficaz de los recursos. Esto también incluirá la gestión del rendimiento y la explotación de oportunidades para una mayor utilización. Las consideraciones sobre la capacidad de los recursos se extenderán a la capacidad de los grupos operativos para proporcionar recursos sobre las implicaciones del cambio.

Tabla 44: Pregunta 08 - Gestión de recursos humanos que mejor describe a la organización.

Pregunta 08 - Nuestra gestión de recursos se describe mejor mediante:			
Opciones	Gestión de recursos	Inicio	Actual
a	Existe cierto reconocimiento dentro de la organización de la necesidad de administrar los recursos de manera efectiva para permitir la entrega exitosa de proyectos, pero poca evidencia de la adquisición, planificación o gestión de recursos.		
b	Los recursos se están implementando en toda la organización y los proyectos individuales tienen un enfoque para la adquisición, planificación o gestión de recursos. Sin embargo, hay poca evidencia de la coherencia del enfoque.		
c	La organización cuenta con un conjunto de procedimientos y procesos de gestión definidos y adoptados centralmente para adquirir, planificar y gestionar los recursos del proyecto.	x	x
d	La gestión de recursos para proyectos se considera a nivel estratégico dentro de la organización. Existe evidencia de la gestión de la capacidad de los recursos, a través de la planificación de la capacidad, para satisfacer las necesidades de entrega del proyecto.		
e	Los recursos se despliegan de manera óptima. Existe una clara evidencia del equilibrio de carga y el uso efectivo de los recursos internos y externos en todos los proyectos. Hay evidencia de mejora continua.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.9. La organización

Este cuadro se basa en la organización y proporciona una evaluación de la madurez de la capacidad organizativa general para la cartera y / o el programa y / o la gestión del proyecto.

Tabla 45: Pregunta 09 - Gestión de la cartera en la organización.

Pregunta 09: La organización			
Opción	Gestión de la cartera	Inicio	Actual
a	Reconozca los proyectos y ejecútelos de manera diferente a su negocio en curso. (Los proyectos pueden ejecutarse de manera informal sin un proceso estándar o un sistema de seguimiento).		
b	Asegúrese de que cada proyecto se ejecute con sus propios procesos y procedimientos a un estándar mínimo especificado. (Puede haber una consistencia limitada o coordinación entre proyectos).	x	
c	Tenga sus propios procesos de proyecto controlados centralmente y los proyectos individuales pueden flexionarse dentro de estos procesos para adaptarse al proyecto particular.		x
d	Obtenga y conserve medidas específicas en el desempeño de la gestión de su proyecto y ejecute una organización de gestión de la calidad para predecir mejor el desempeño futuro.		
e	Emprenda la mejora continua de los procesos con la gestión proactiva de problemas y tecnología para proyectos con el fin de mejorar su capacidad para representar el desempeño en el tiempo y optimizar los procesos.		

Fuente: Elaboración propia.

3.13.10. Respuestas al modelo P3M3

Según (Procurement Programmes & Projects, 2010), hay una serie de posibles respuestas a las nueve preguntas de autoevaluación presentadas anteriormente; el perfil de respuesta depende del alcance de la evaluación y del enfoque adoptado por la organización.

La matriz que se presenta a continuación puede facilitar la recopilación de resultados para su autoevaluación.

Tabla 46: Respuesta al modelo P3M3 en una evaluación inicial

RESPUESTAS AL MODELO P3M3								
Nº	PREGUNTA	ENFOQUE	a	b	c	d	e	NIVEL RESULTANTE
1	Nuestra organización se caracteriza mejor por tener	Madurez		X				NIVEL 2
2	Nuestro control de gestión se describe mejor mediante	Proyecto		X				NIVEL 2
3	Nuestra gestión de beneficios se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
4	Nuestra gestión financiera se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
5	Nuestro enfoque de la participación de los interesados se describe mejor mediante	Proyecto		X				NIVEL 2
6	Nuestra gestión de riesgos se describe mejor mediante	Proyecto		X				NIVEL 2
7	Entregamos gobierno de la organización a través de	Proyecto		X				NIVEL 2
8	Nuestra gestión de recursos se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
9	¿La organización?	Proyecto			X			NIVEL 2
								NIVEL 2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Respuesta al modelo P3M3 luego de aplicar el marco de trabajo planteado.

RESPUESTAS AL MODELO P3M3								
Nº	PREGUNTA	ENFOQUE	a	b	c	d	e	NIVEL RESULTANTE
1	Nuestra organización se caracteriza mejor por tener	Madurez			X			NIVEL 3
2	Nuestro control de gestión se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
3	Nuestra gestión de beneficios se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
4	Nuestra gestión financiera se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
5	Nuestro enfoque de la participación de los interesados se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
6	Nuestra gestión de riesgos se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
7	Entregamos gobierno de la organización a través de	Proyecto			X			NIVEL 3
8	Nuestra gestión de recursos se describe mejor mediante	Proyecto			X			NIVEL 3
9	¿La organización?	Proyecto			X			NIVEL 3
NIVEL RESULTANTE								NIVEL 3

Fuente: Elaboración propia.

La pregunta 1 es una pregunta general relacionada con el nivel en el cual los procesos se han definido y establecido dentro de la organización. Los niveles más altos de madurez del proceso se demuestran en la medida en que los procesos se gestionan cuantitativamente y si dicha información de gestión se utiliza para optimizar los procesos.

Si el criterio general es que la respuesta del modelo (a) caracteriza mejor la madurez del proceso actual, entonces la organización parecería tener procesos inmaduros. Esto significa, en términos de gestión, que la organización puede ocasionalmente entregar iniciativas individuales que producen excelentes resultados; sin embargo, es probable que los gerentes trabajen de manera reactiva, enfocándose en resolver problemas inmediatos, en lugar de hacerlo de manera proactiva. Es probable que los horarios y los presupuestos se superen debido a la falta de técnicas de estimación acertadas. Si se imponen plazos, es probable que la calidad de los entregables se vea comprometida para cumplir con el cronograma. Por ejemplo, las actividades de verificación y validación, incluidas las revisiones, se pueden omitir si una iniciativa se retrasa.

Si el criterio general es que el modelo de respuesta (b), (c), (d) o (e) caracteriza mejor la madurez del proceso actual, entonces esto es indicativo de los procesos de maduración, como se muestra a continuación:

- (b) Nivel 2 - proceso repetible
- (c) Nivel 3 - proceso definido
- (d) Nivel 4 - proceso gestionado
- (e) Nivel 5 - proceso optimizado

Los niveles 3 a 5 son representativos de una organización madura que tiene una capacidad en toda la organización para gestionar iniciativas basadas en procesos de gestión definidos y estandarizados. Estos procesos se pueden adaptar para satisfacer las necesidades específicas de la organización y cada vez es más probable que se actualicen cuando sea necesario con mejoras desarrolladas e implementadas de acuerdo con un caso de negocios y un plan de desarrollo sólidos.

En los Niveles de madurez más altos (Niveles 4 y 5), la organización tendrá el conocimiento y la información cuantitativa para revisar el desempeño y evaluar los cronogramas y presupuestos, asegurando que estos sean realistas y alcanzables.

Las respuestas a las preguntas 2-8 se pueden recopilar en la matriz anterior. El número de respuestas dependerá del alcance de la evaluación, es decir, si se ha incluido la cartera y / o el programa y / o la gestión del proyecto, y también el número de perspectivas que se están considerando.

Se debe tener en cuenta que el nivel alcanzado para cada Perspectiva y dentro de cada modelo (PfM3, PgM3 y PjM3) puede ser diferente. Las respuestas que son principalmente (a) para una Perspectiva particular representan el Nivel 1, hasta principalmente (e) que representan el Nivel 5. El Nivel 1 es el nivel más bajo de madurez y esta conciencia básica de la importancia de una perspectiva particular se basa en un incremento La moda como se muestra en la especificación de respuesta del modelo P3M3.

La respuesta a la pregunta 9 proporciona una evaluación de la madurez de la capacidad organizativa general para la cartera y / o el programa y / o la gestión del proyecto. Si todas las Perspectivas se han evaluado dentro de un modelo particular (PfM3, PgM3, PjM3), es probable que la evaluación de la madurez de la capacidad sea un promedio de la madurez en las siete perspectivas. Por ejemplo, la evaluación a una Gestión de proyectos dio como resultado las siguientes puntuaciones de nivel: 3,2,3,2,4,3,4. El promedio de la serie es 3 y, por lo tanto, la evaluación general de la madurez de la capacidad de gestión del proyecto sería el Nivel 3.

Sin embargo, recuerde que la autoevaluación está sujeta a un grado de sesgo de optimismo y que una evaluación facilitada puede resultar en una evaluación de Nivel 2, aunque no debería ser menor, si la autoevaluación se ha realizado correctamente.

Se recomienda una verificación cruzada adicional con el resultado de la Pregunta 1. Si la Pregunta 1 da como resultado un Nivel que es más bajo que la Pregunta 9, es probable que exista un alto grado de variación en la madurez

para diferentes Perspectivas. En estas circunstancias, la evaluación de la madurez de la capacidad general debe reflejar la puntuación de Nivel inferior. Se debe seguir los siguientes pasos:

Paso 01: La autoevaluación ha permitido a la organización obtener una visión general de su nivel de madurez para la cartera y / o el programa y / o la gestión del proyecto. La capacidad de proceso en siete perspectivas aplicables a todos los modelos (PfM3, PgM3 y PjM3) también se habrá obtenido y se podrá utilizar para perfilar las fortalezas y debilidades actuales.

Paso 02: Al interpretar los resultados, se recomienda que los Atributos detallados dentro del modelo P3M3 para un Nivel y Perspectiva en particular se revisen para verificar la exactitud de la autoevaluación. Si la organización desea utilizar los resultados de la autoevaluación como la base de una iniciativa de mejora, la evaluación proporciona una imagen valiosa de la situación actual de la organización.

Paso 03: El siguiente paso es considerar dónde la organización desea posicionarse en el futuro. Se debe reconocer que el nivel óptimo puede no ser el Nivel 5 en todas las Perspectivas o los tres modelos, y las necesidades comerciales en términos del nivel óptimo de rendimiento, el caso empresarial de cualquier iniciativa de mejora de procesos y lo que la organización se siente capaz de lograr y El sustento debe ser considerado.

Paso 04: Si la mejora en la capacidad con respecto a ciertas perspectivas se considera necesaria, luego, al planificar una iniciativa de mejora, los Atributos detallados para el siguiente nivel por encima del nivel actual evaluado deben revisarse y convertirse en parte integral de los planes de mejora.

Paso 05: Si la organización requiere asistencia adicional o una revisión formal, puede encontrar información adicional en www.p3m3-officialsite.com. También puede encontrar más información y asistencia sobre el uso de P3M3, incluidos detalles de revisiones formales y servicios de consultoría, en el sitio web oficial de P3M3.

Interpretación a los resultados del modelo P3M3 al iniciar la evaluación y después de aplicar el marco metodológico planteado

Situación inicial:

La facultad anteriormente mostraba un escenario en el que la gestión de proyectos era limitada, contando con prácticas básicas de gestión, poca documentación de procesos y personal con la capacitación necesaria para llegar al éxito de los proyectos, pero con estrategias que no explotaban toda esa capacidad, aunque si contaba con un conjunto de procedimientos administrativos para gestionar los recursos de los proyectos. La comunicación en la facultad no contaba con herramientas que les permitan a las partes interesadas conocer sobre el estado de los proyectos, además, tampoco contaba con estándares para estimar los casos de negocios y procesos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, teniendo áreas que se encargan de monitorear la parte financiera, aunque no de manera efectiva, lo cual de una u otra forma ponen en riesgo los procesos de los proyectos. La facultad tenía intenciones de formar una estructura organizacional que le permitan gestionar proyectos de manera efectiva, pero con inconsistencias en los roles y responsabilidades afectando la toma de decisiones

Situación Actual:

La Facultad ahora cuenta con un marco de trabajo que mediante técnicas y herramientas aplicadas a la gestión de proyectos generarán beneficios que ayudarán a conocer el estado en el que se encuentra, mediante una correcta documentación, estandarización e integración de procesos. La facultad ahora cuenta con una estructura organizacional que tiene conocimiento de los roles y responsabilidades establecidos, mejorando la comunicación entre interesados y la participación de cada uno de ellos para la toma de decisiones. El marco de trabajo también administra de manera efectiva los costos del proyecto y monitorea los gastos que se realizan, así como también lo hace con la adquisición, planificación y gestión de recursos. La facultad ahora tiene la posibilidad de gestionar cada uno de los riesgos que se le presenten a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

3.14. Cultura ágil y modelo cultural

Cultura ágil

Una cultura ágil involucra objetivos para lograr la entrega exitosa de software, tiene como punto de partida un cambio fundamental en el pensamiento más allá que un proceso.

William Schneider citado en (Sahota, 2017), habla sobre valores y normas contempladas dentro de lo referido a un modelo cultural, este modelo define cuatro culturas:

- Cultura de la colaboración es trabajar juntos.
- Cultura de control para conseguir y mantener el control.
- Cultura de la competencia para ser el mejor.
- Cultura de cultivación sobre aprendizaje y crecimiento con propósito.

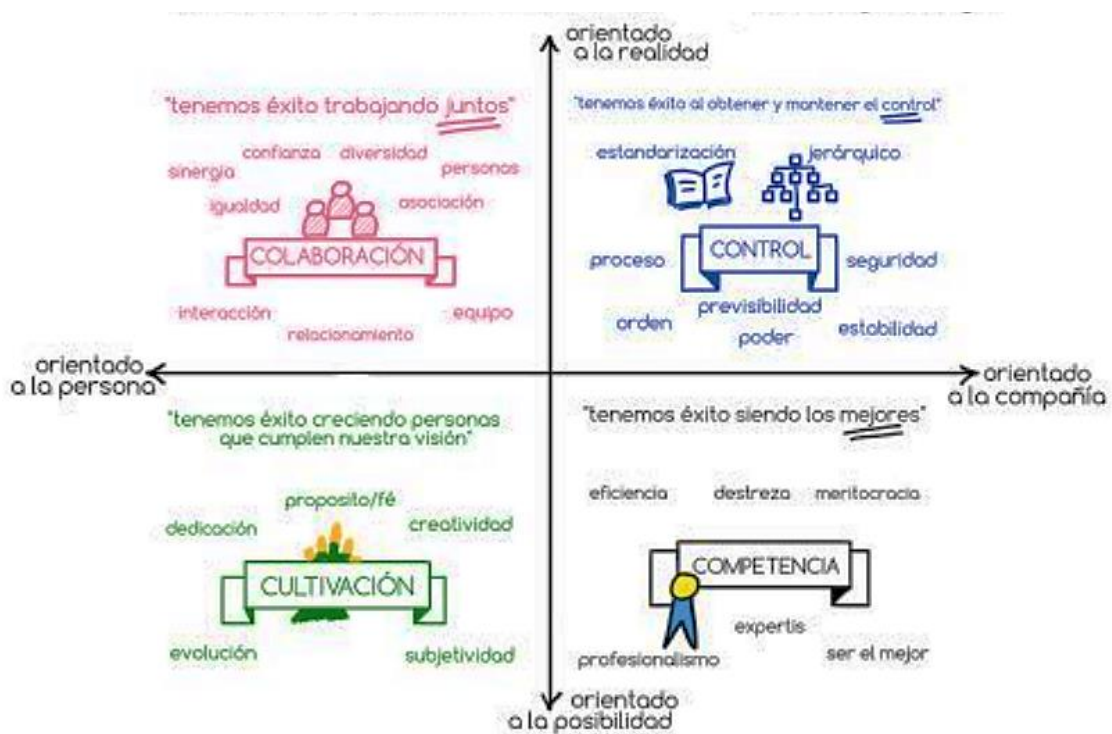


Ilustración 49: Cultura ágil para tener éxito.

Fuente: William Schneider citado en (Sahota, 2017)

Tomando en cuenta los ejes que indican el foco de la organización:

- Eje horizontal: Personas (personal) vs. Empresa (impersonal).
- Eje vertical: Realidad (actualidad) vs. Posibilidad.

El manifiesto ágil también se asigna al modelo de Schneider en cuanto a valores y principios detallados en la siguiente ilustración:

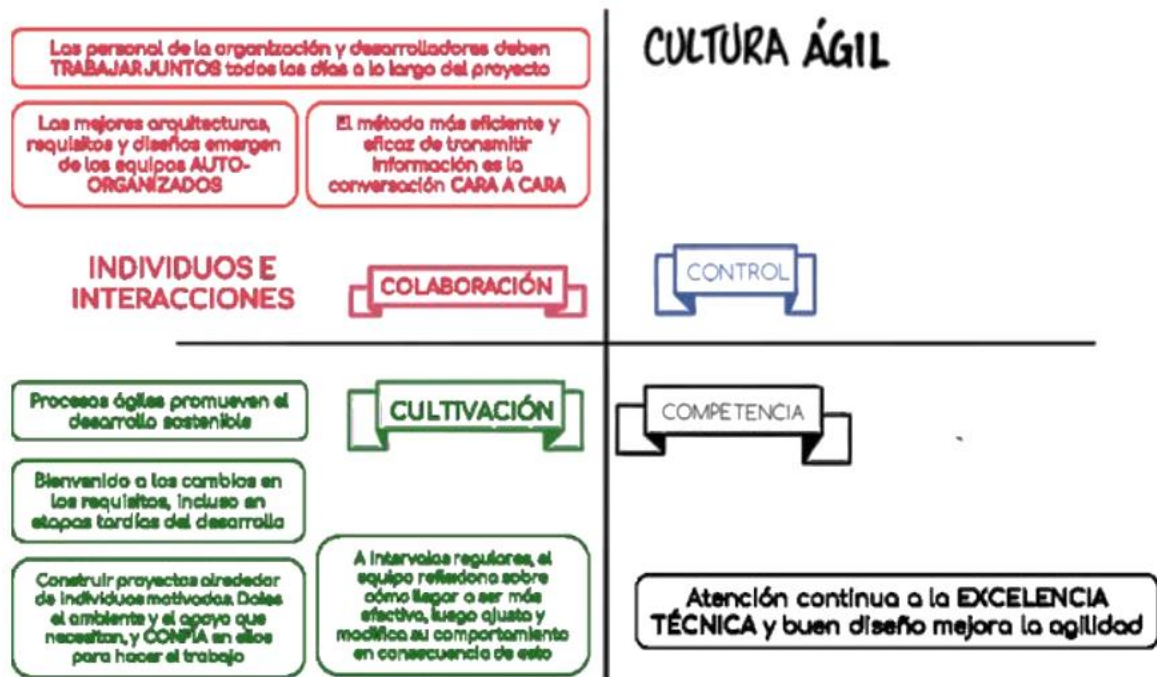


Ilustración 50: Manifiesto ágil y cultura ágil
Fuente: William Schneider citado en (Sahota, 2017)

Modelo cultural

Este modelo cultural ágil trata sobre la gente, para esto se realizan preguntas iniciales como:

- ¿Cuál es la cultura en mi empresa?
- ¿Qué tan alineada está la cultura con ágil?
- ¿Qué problemas se pueden esperar si existe desalineación?

3.15. Marco de trabajo para adopción y transformación ágil

Este marco de trabajo ayuda a analizar y planear esfuerzos para realizar efectivamente un cambio enfocado a adopción y transformación ágil. Se muestran tres categorías:

- Adopción de prácticas ágiles en una cultura discrepante (Izquierda).
- Adopción y transformación en una cultura coincidente (Centro).
- Transformación ágil (Derecha).

Este diagrama se muestra a continuación:

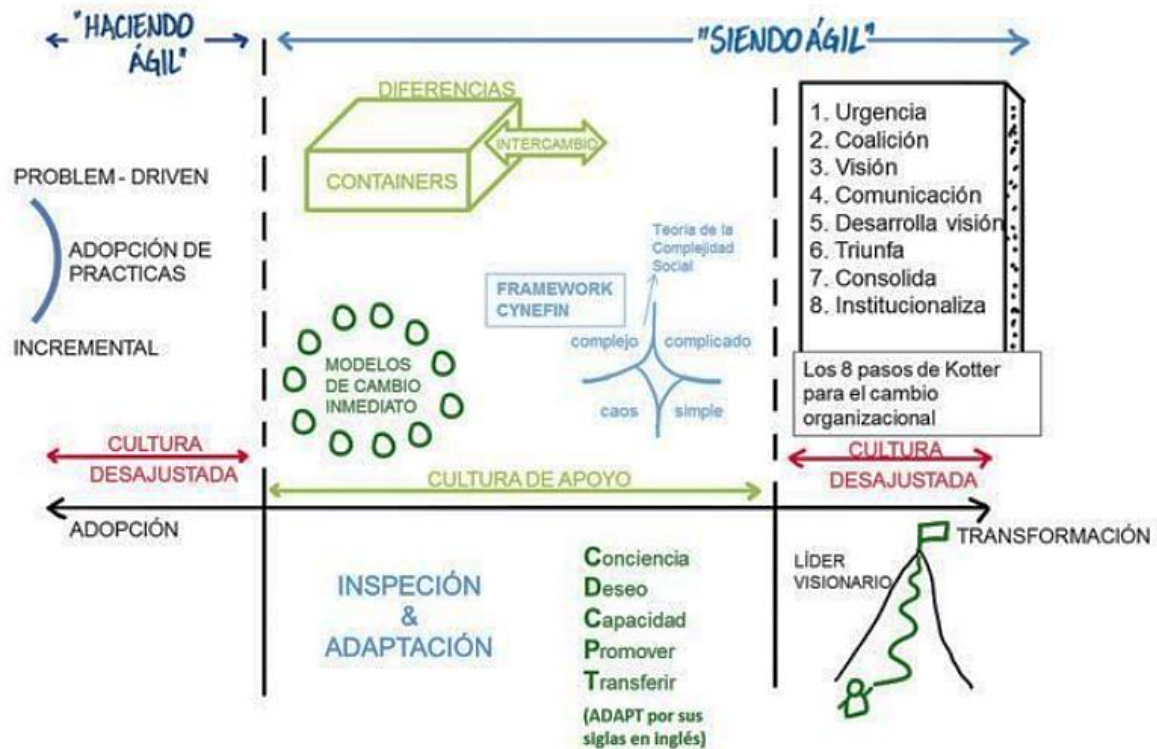


Ilustración 51: Categorías principales de adopción y transformación.

Fuente: (Sahota, 2017)

Este diagrama muestra cómo se orienta un enfoque de adopción frente a un enfoque de transformación, este marco sirve para reflexionar sobre metas en el trabajo.

Adopción y transformación ágil

Este enfoque va ligado a las culturas compatibles donde domina la colaboración y cultivación, para esto el modelo Schneider proporciona una visión idealista para adoptar prácticas ágiles respaldada por la cultura organizacional. Cabe tomar en cuenta que a pesar de que se trabaja en una cultura compatible, se debe considerar la transformación no solo individual, sino también grupal, cuando las personas tienen la iniciativa de cambio se apoya en el *por qué* y son más eficientes y tienen menos distracción en el proceso del *qué* y *cómo*.

Scrum es ideal para esta situación ya que representa una revisión fundamental de la estructura organizacional, donde los equipos autónomos son poderosos para adquirir una mentalidad ágil.

A continuación, se muestra una variedad de diversos patrones que son muy útiles al momento de presentarse atascamientos cuando se busca ideas para ponerse en marcha para apoyar la adopción de una nueva tecnología o idea.

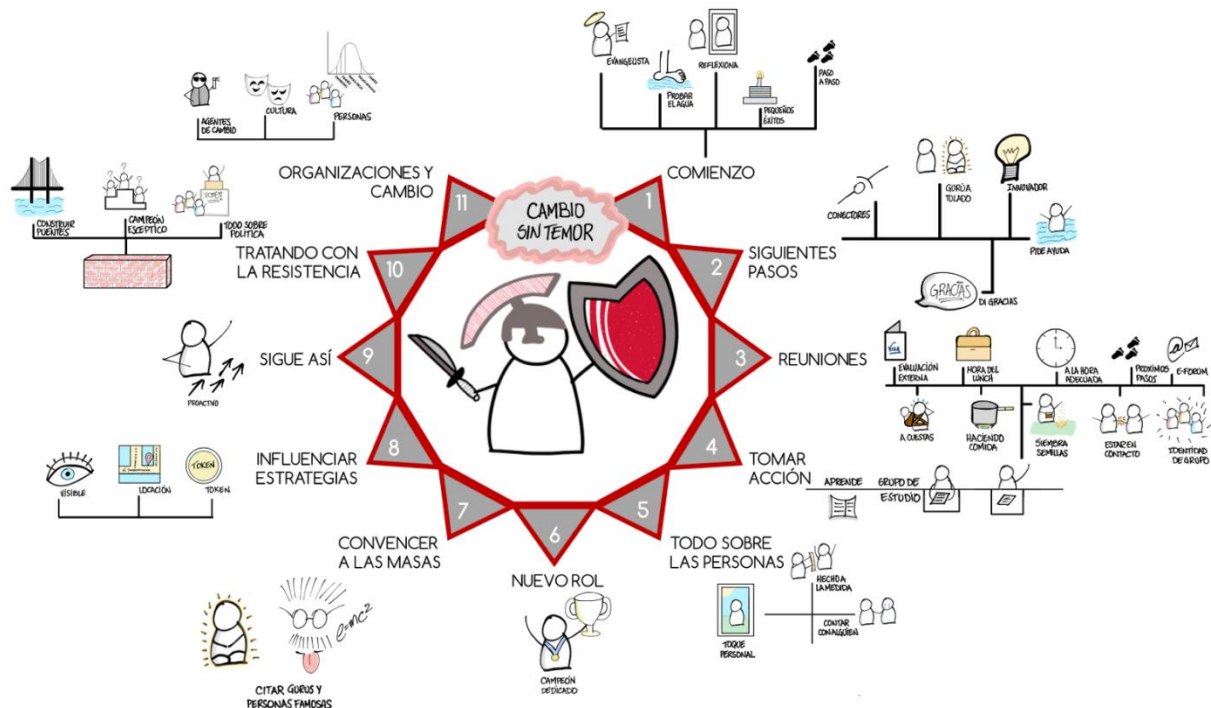


Ilustración 52: Cambio sin temor.

Fuente: Adaptado de Sebastián Velásquez, citado en (Sahota, 2017)

Lista de exploración para agentes de cambios

A continuación, se muestra una lista para agentes de cambio externos o internos, tomando al cliente como parte del grupo que ayuda a adoptar o transformarse a ágil.

1. Se identifica el problema que el cliente pide resolver.
2. Se entiende las culturas dominantes, secundaria y las fuerzas motrices en el ambiente del cliente.
3. Acuerdos con el cliente sobre objetivos y enfoques.
4. Se sigue un enfoque explícito de adopción – transformación.
5. El cliente tiene un entendimiento de las implicaciones del enfoque propuesto.
6. Concordancia con el cliente sobre el alcance de personas incluidas.
7. El cliente está comprometido con llevar a cabo los cambios requeridos y siente el soporte necesario para desarrollarlos.
8. El cliente aporta un área de influencia y control para llegar al éxito.
9. El cliente tiene un entendimiento sobre trabajar con un sistema complejo, que no se puede definir con anticipación.

3.16. Puesta en marcha del marco de trabajo

Con el paso del tiempo, la evolución y desarrollo de la tecnología ha ido creando enfoques y disciplinas que han contribuido al crecimiento de empresas o instituciones. Sin embargo, toda esta evolución trae consigo nuevas formas de trabajo, herramientas y metodologías que las personas debemos aprender y aplicar paralelamente. Hoy en día, las formas de trabajo no se ajustan a las nuevas tendencias, y las razones están ligadas a partes fundamentales de toda empresa o institución, como son las personas. La facultad tiene en su haber 5 escuelas profesionales que están en constante cambio, pero la forma de trabajo aplicada por las personas que la conforman sigue siendo la misma desde hace muchos años atrás, lo cual genera un atascamiento y conformismo que se extiende en toda la facultad. La puesta en marcha del marco de trabajo implicará un cambio cultural en la facultad, como bien antes se mencionó en la adopción ágil, lo que se busca es la entrega temprana de software con valor con respuesta rápida a los cambios, mejorando el trabajo en equipo y en la comunicación con las personas que usarán el software, para ello necesita de un proceso de adaptación el cual se verá reflejado en 8 pasos importantes que contribuirán con la flexibilidad, mejora continua, agilidad y satisfacción con el entorno laboral que rodea a las personas que integran la facultad. (Kotter, 2004).

Estos pasos se basan en el modelo de Kotter de liderazgo para el cambio las cuales se ejecutarán de la siguiente manera:

3.16.1. Creando un sentido de urgencia

La facultad necesita conocer que la mayoría de proyectos que se desarrollan e implementan bajo sus lineamientos siempre tienden al fracaso, ya sea porque no tienen un marco de trabajo que los respalde, la tecnología suficiente que les brinde un soporte adecuado o porque no tiene un plan que vaya de la mano con su visión institucional; generando consecuencias con un gran impacto en cada una de sus escuelas profesionales, perdiendo prestigio en el mercado laboral lo cual perjudica a cada uno de sus egresados, reduciendo a la vez la cantidad de egresados de la facultad; esto, sin tener en cuenta de que en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo tenemos en otra facultad la carrera de Ingeniería de Sistemas, siendo competencia directa y

que goza con muchas ventajas sobre la carrera de Ingeniería en Computación e Informática.

La facultad no cuenta con planes futuros en cuanto a la gestión de proyectos de desarrollo de software, y carece de principios donde la innovación y tecnología van de la mano, “para ello debe haber un liderazgo que permita crear el sentido de urgencia” lo cual ayudaría a explotar el talento humano dentro de la facultad y generar la necesidad de ser mejores, tanto de la plana docente como estudiantil, en temas como enfoques ágiles, gestión de proyectos, etc.

3.16.2. Formar una poderosa coalición

En la facultad se debe identificar aquellas personas influyentes y líderes que estén comprometidas con su trabajo y que compartan la misma necesidad de empezar a realizar proyectos de manera exitosa, que no le teman al cambio y estén predispuestos a trabajar en equipo. Estas personas deben provenir de diferentes áreas de trabajo, diferentes niveles de estructura jerárquica y que cuenten con experiencia y conocimientos en gestión de proyectos; para evitar que todas aquellas personas que queden al margen, obstaculicen con el desarrollo del cambio.

El equipo puede estar formado por 5 personas que compartan un compromiso en común, pueden cambiar al mundo (Otto Schamer, 2016); y también deben contar con una infraestructura, donde puedan reunirse y a la vez establecer horarios de trabajo. Si en el equipo, el Decano de la facultad no forma parte, las personas que si lo conforman deben tener una comunicación fluida con él.

3.16.3. Crear una visión para el cambio

La facultad, así como toda organización que recurre al cambio deben compartir valores fundamentales tales como: disciplina, responsabilidad, respeto, etc.; que ayudan a que el cambio se efectúe correctamente.

Por lo tanto, el equipo formado en el paso anterior deberá crear una visión que esté alineada a la actual visión de la facultad, donde se tendrá que evidenciar los motivos de la puesta en marcha del marco de trabajo y mantenerse en una constante revisión siguiéndole el ritmo a la dinámica en

la que el mundo actual se desarrolla (VUCA-WORLD, 2018), así como las razones por la cual la facultad debe adoptar el marco de trabajo y de los beneficios que se obtendrán al implementarlo apoyado por los valores mencionados anteriormente, transmitiendo el deseo de alcanzar los objetivos e intereses de la facultad, permitiendo la flexibilidad a las ideas o condiciones propias del cambio y que a la vez se pueda comunicar exitosamente en 5 minutos.

3.16.4. Comunique la visión

La facultad mediante el equipo formado en el paso 2, deben hablar a menudo de su visión de cambio, respondiendo abierta y honestamente a las preocupaciones y ansiedades de las personas de manera sencilla y sin tecnicismos mediante una comunicación bilateral. Además, deben aplicar su visión en todo momento, lo cual comunicará de manera frecuente a otras personas mediante el ejemplo, reuniones, comunicados, interacciones, etc., manteniendo presente los beneficios del marco de trabajo.

Es fundamental al comunicar la visión priorizar al personal administrativo, ya que son los que proveerán de información a las personas interesadas y tienen un rol importante en el desarrollo de los proyectos y a las autoridades de la facultad ya que permitirán al personal administrativo participen de los proyectos.

Para comunicar la visión se plantean las siguientes estrategias que ayudarán a entender la necesidad de la puesta en marcha del marco de trabajo.

- **Conferencias:** Convocando a docentes y alumnos a conferencias, ponencias o reuniones donde se informe de la función que va a cumplir la Oficina de Sistemas de Información dentro de la facultad y también para capacitar sobre los diferentes campos y lineamientos de este nuevo marco de trabajo.
- **Redes sociales:** Promoviendo el uso del marco del trabajo mediante las redes sociales oficiales de la facultad, brindando información puntual y directa a los alumnos, así como también la resolución de dudas o preguntas.

- **Oficina de sistemas de información:** Promoviendo el desarrollo de prácticas pre profesionales y profesionales en la oficina de sistemas de información en donde puedan dar uso del marco de trabajo.
- **Cursos y charlas:** Promoción y sensibilización del marco de trabajo a alumnos del décimo ciclo mediante un curso o charla informativa para que puedan usar el marco de trabajo en sus proyectos de tesis en la obtención del grado de bachiller o título.

3.16.5. Facultar a la gente para llevar a cabo el cambio

La facultad ante el proceso de cambio, tiene las siguientes acciones que permitan ayudar a las personas a comunicar la visión:

- Identificando a nuevos líderes o agentes de cambio que su función principal sea fomentar el cambio, y reconocer a las personas que mediante su compromiso han contribuido a la difusión de marco de trabajo mediante el posicionamiento de la visión.
- Identificando a las personas que se resisten al cambio, para demostrarles con la visión, que la puesta en marcha del marco de trabajo será una solución a sus necesidades. Además de manera constante se les capacitará y proporcionará las habilidades y actitudes correctas con la finalidad de generar compromiso para el cumplimiento de la visión.
- Estableciendo políticas que permitan que las personas que participen en los proyectos, estén comprometidas en todo momento en la realización de los mismos.

3.16.6. Generar triunfos a corto plazo

La facultad mediante el equipo de coalición formado en el paso 2 deben trabajar con un proyecto piloto, que sea de alto impacto y de bajo costo donde se aplique el marco de trabajo, con la finalidad de:

- Evidenciar que el marco de trabajo es una buena opción para el desarrollo de proyectos de desarrollo de software y que el cambio de cultura está funcionando.

- Generar interés en la plana docente y educativa que se mantenía renuente ante el cambio mediante un periódico mural donde se pueda demostrar los logros obtenidos en el proyecto con la implementación del marco de trabajo.
- Retroalimentar positivamente a las personas partidarias del cambio a que sigan apoyando al mismo.

3.16.7. Consolidar las ganancias y generar más cambios

La facultad mediante el equipo de coalición al notar el éxito de la implementación del marco de trabajo podrá generar más cambios sobre el mismo con la adopción de nuevos enfoques de mejora continua, con nuevos enfoques ágiles que les permita realizar proyectos de mayor magnitud y que se alineen con la visión propuesta.

Además, conseguirá la colaboración de más personas, las cuales podrán ser capacitadas para que se encarguen de preservar la claridad de la visión y así mantener el sentido de urgencia; y también de la identificación y eliminación de interdependencias que no son necesarias.

3.16.8. Arraigar los nuevos enfoques en la cultura

El equipo de coalición debe tener en cuenta que todos los procesos de cambio distribuidos en los 7 pasos anteriores, culminan en este punto con el fin de que el éxito de esta nueva cultura se tiene que implantar en la universidad, para ello se debe:

- Destacar la participación y compromiso principalmente del personal administrativo, que promueven el uso del marco de trabajo.
- Capacitar sobre la utilidad del marco de trabajo a nuevos elementos, reconociendo públicamente (redes sociales, reuniones) las contribuciones de todos aquellos que fueron partidarios del cambio, para asegurar que su legado sigue vigente.
- Comunicar que los logros obtenidos fueron gracias a los nuevos enfoques en la cultura, y al desarrollo y aplicación del marco de trabajo, dejando en claro que en la actualidad se gestiona mejor los proyectos de desarrollo de software.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

- Se determinó el nivel de madurez en gestión de proyectos que se encuentra la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, partiendo de un nivel inicial equivalente a 2, que sugiere que la entidad aún tiene deficiencias en cuanto a procesos que ayuden a la gestión de proyectos de desarrollo de software, luego de haber implementado el marco de trabajo se logró alcanzar un nivel 3 lo que nos permite aseverar que la organización se encuentra en un proceso de madurez, donde empieza a mostrar la capacidad para gestionar iniciativas basadas en procesos de gestión definidos y estandarizados.
- En este proyecto, se realizó la evaluación de diversos métodos de gestión de proyectos de software existentes en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, se determinó que hay una escasez de estos métodos, esto se logró con apoyo de la facultad que facilitó la información necesaria para el planeamiento de los formatos presentados como solución.
- Se investigó sobre la existencia de diversos marcos de trabajo y modelos que existen actualmente en el mercado para gestionar proyectos de software en general, se hizo una evaluación tomando como base diversas fuentes de información como estándares, modelos y métodos, fueron evaluados y analizados para determinar cuál se acopla a la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Se seleccionó los marcos de trabajo y modelos a usar en la gestión de desarrollo de software, llegando a determinar que la guía del PMBOK y el marco de trabajo Scrum como los mejores modelos para ser aplicados a la realidad actual por la que atraviesa de la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en cuanto a proyectos de desarrollo de software.
- Finalmente se logró definir, y acoplar métodos y técnicas que ayudan a la implementación de las buenas prácticas y procedimientos en la gestión de proyectos de software. Además, se desarrolló un nuevo marco de trabajo que permite acoplar la Guía del PMBOK y el marco de trabajo Scrum.

CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ir adaptando esta propuesta combinando técnicas y tendencias actuales tomando como base los instructivos presentados que permitan una mejora continua de manera que a la Facultad se sea más fácil adaptarse a esta nueva propuesta.
- Se propone que, para la correcta implementación de este nuevo marco de trabajo, se trabajen proyectos de software siguiendo el marco de trabajo Scrum, que permite el desarrollo ágil de productos de software.
- Se recomienda que la facultad siga con la implementación de este marco de trabajo con la expectativa de alcanzar un nivel de madurez entre 4 y 5, que denota a una institución que implementa y gestiona adecuadamente los procesos de desarrollo de software.
- Para posteriores proyectos sobre marcos de trabajo, se recomienda tomar como base este proyecto, ya que se evidencia una mejora notable según la evaluación propuesta por el modelo P3M3 que demuestra cómo la facultad logró pasar de un nivel inicial 2 a un nivel 3 de madurez.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Alaimo, D. M. (2013). *Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos*. Buenos Aires: Kleer.
- Brougham, G. (2015). *The Cynefin MiniBook An Introduction to Complexity and the cynefin Framework*. Estados Unidos: C4Media.
- Bucero, A. (2013). *La dirección de proyectos una nueva visión*. Dias de Santos.
- Cobb, C. (2015). *The Project Manager's Guide to Mastering Agile: Principles and Practices for an Adaptive Approach*. Canadá: John Wiley & Sons.
- Cohn, M. (Febrero de 2009). *User Stories Applied for Agile Software Development*. Estados Unidos, Estados Unidos: Pearson Education, Inc.
- Enciso Navarro, E. (2014). Enfoque del Project Management Institute (PMI) en la administración de proyectos de software en los municipios de Lima 2014. Ayacucho, Perú.
- Escofet, H. (2006). Competitividad, gobierno y organizaciones locales. *Estudios económicos y sectoriales*, 3-4.
- García Rodríguez, M. J. (Julio de 2015). Estudio comparativo entre las metodologías tradicionales para la gestión de proyectos de software. España.
- Gido, J., & Clements, J. P. (2012). *Administración exitosa de proyectos. 5ta Ed.* Estados Unidos: Cengage Learning Editores S.A.
- Giraldo Rivera, D. A., & Martínez Pérez, N. V. (08 de Mayo de 2015). *APLICATIVO (PROTOTIPO) PARA LA ADMINISTRACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE AUDITORÍAS INTEGRALES INTERNAS EN LA PRESELECCIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE CONTRATISTAS*. Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Guzman Baños, E. V. (Junio de 2016). Propuesta Metodológica usando SCRUM y PMBOK, para la gestión de proyectos de TI de la Jefatura de Informática de una Unidad Ejecutora del Sector Transportes. Lima, Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2002). *Actualización del impacto de las tecnologías de información y comunicaciones en el Perú*. Lima.
- INTE-ISO 10006. (16 de 06 de 2003). Sistema de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad de proyectos. INTECO 2003.
- Joana, J., Gracia, R., García, A. L., & Bolart, J. (2011). *Gestión con éxito de proyectos de transformación*. España: Profit Editorial.

- Jones, D., & Womack, J. (2011). *Seeing the Whole Value Stream*. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
- Kotter, J. P. (2004). *El líder del cambio*. México: McGraw-Hill.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de proyectos*. México: Pearson Education S.A.
- Martínez Cumpa, M. M., & Vásquez Casas, C. H. (2018). Sistema informático para la gestión de recaudación y control de deudas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque - 2016". Lmabayque, Lambayeque, Perú.
- Medina Nore, R. (Junio de 2016). Diseño de marco ágil para la dirección de proyectos de desarrollo de producto en una EBIT integrando las mejores prácticas de PMBOK y SCRUM. Nueva Granada, Colombia.
- Montes-Guerra, M. I., Gimena Ramos, F. N., & Díez-Silva, H. M. (2013). Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. *Revista de Tecnología - Vol. 12, 23*.
- Morales Quispe, E. A. (2018). Validación metodología PMBOK en gestión de riesgos del proceso de desarrollo de software empresa sector educación. Perú.
- OGC Official. (2009). *Managing Successful Projects with PRINCE2*. Irlanda: United Kingdom.
- Otto Schamer, C. (2016). *Theory U Second Edition*. Berrett-Koehler Publisher.
- Patton, J. (2014). *User Story Mapping*. Estados Unidos: O'Relly.
- Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum*. Estados Unidos: Pearson S.A.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico 7ma edición*. México: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Procurement Programmes & Projects. (2010). *Project Management Self-Assessment*. AXELOS Limited.
- Project Management Institute, Inc. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Estados Unidos: GlobalStandard.
- Ramón Rodríguez, J. R. (2007). *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: El Ciervo 96 S.A.
- Rasmusson, J. (2010). *The Agile Samurai*. Estados Unidos: The Pragmatic Programmer.
- Rodríguez González, P. (Setiembre de 2008). Estudio de la aplicación de metodologías ágiles para la evolución de productos software. Madrid, Madrid, España.

- Rojas Contreras, M., Esteban Villamizar, L. A., & Orjuela Duarte, A. (30 de Junio de 2011). Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK, con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software. Colombia.
- Sahota, M. (2017). *Una guía de supervivencia a la adopción y transformación ágil: trabajando con cultura organizacional*. Lulu Press, Inc.
- SCRUMstudy. (2013). *Una guía para el conocimiento de SCRUM (Guía SBOK)*. Arizona: VMEdU, Inc.
- Sinek, S. (2011). *Start with why*. Penguin UK.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México: Pearson Educación S.A.
- Steffens, G. (2015). *Smart Criteria*. LEPETITLITTERAIRE.
- Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. (01 de 08 de 2018). <http://www.unprg.edu.pe>.
Obtenido de http://www.unprg.edu.pe/univ/portal/documentos_s/P23.pdf
- VUCA-WORLD. (2018). vuca-world.org. Obtenido de Leadership skill & strategies:
<https://www.vuca-world.org/>

ANEXOS