



ESCUELA DE NEGOCIOS

DISEÑO DE UNA GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO
“FUTUROS INGENIEROS” PARA IEEE SECCIÓN ECUADOR,
BASADA EN EL ESTÁNDAR DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL
“*PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE*”.

Autor

Andrea Katherine Carrión Herrera

Año
2019



ESCUELA DE NEGOCIOS

DISEÑO DE UNA GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO “FUTUROS INGENIEROS” PARA IEEE SECCIÓN ECUADOR, BASADA EN EL ESTÁNDAR DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL “PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE”.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Magíster en Administración de Empresas Mención en Dirección Estratégica de Proyectos

Profesor guía:
Mgs. Alfredo Alvear

Autor:
Andrea Katherine Carrión Herrera

Año
2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, "Diseño de una guía de gestión del proyecto "Futuros ingenieros" para IEEE Sección Ecuador, basada en el estándar de gestión de proyectos del Project Management Institute", a través de reuniones periódicas con la estudiante Andrea Katherine Carrión Herrera, en el semestre 2019 - 1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Alfredo Humberto Alvear Baez
Ingeniero, MBA. PMP.
C.C. 1705523882

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, "Diseño de una guía de gestión del proyecto "Futuros ingenieros" para IEEE Sección Ecuador, basada en el estándar de gestión de proyectos del Project Management Institute", de la estudiante Andrea Katherine Carrión Herrera, en el semestre 2019 - 1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Santiago Cartagena De La Cueva
Ingeniero, MBA. PMP.
C.C. 1708544380

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

"Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes"

Andrea Katherine Carrión Herrera
C.C.1105030504

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que me ha dado vida y salud para culminar una meta más en mi vida, a IEEE Ecuador y sus miembros por el apoyo brindado, a los docentes de la Maestría en Administración de Empresas Mención en Dirección Estratégica de Proyectos que han sembrado en mi la curiosidad por aprender cada día más sobre la Gestión de Proyectos y de manera especial a mi tutor Alfredo Alvear por su tiempo y dedicación para la culminación de este proyecto.

DEDICATORIA

Este proyecto y todo el esfuerzo invertido para la culminación exitosa de la Maestría que hoy se convierte en un escalón más para mi vida profesional y personal es dedicado a mi familia y a mi ciudad que esperan mi retorno a casa.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo el diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” para el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (por sus siglas en inglés IEEE) de Ecuador, basada en el estándar de gestión de proyectos del *Project Management Institute* (PMI).

El proyecto “Futuros ingenieros” es planteado por IEEE Ecuador como una alternativa para que los estudios científicos y tecnológicos sean percibidos por niños y jóvenes como fáciles e interesantes, aumentando las vocaciones de estudios tecnológicos en Ecuador.

Sin embargo, se ha identificado que la implementación del proyecto se realiza con una planificación y ejecución casi experimental, e incluso no ha contado con un monitoreo, control y cierre adecuado, lo que ocasiona la pérdida de rentabilidad de la inversión, una escasa documentación que sustente la gestión, y sobrecostos en la ejecución del proyecto, por tanto, se ha determinado la necesidad de implementar un modelo adecuado de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” basado en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos publicada por el PMI, con el objetivo de maximizar la rentabilidad financiera y económica de la inversión realizada.

El trabajo de titulación consta de un diagnóstico del estado actual del proyecto “Futuros Ingenieros” mediante la revisión de los procesos generados por IEEE Ecuador, posteriormente se define un plan del proyecto basado en el estándar del PMI, que sirve como base para finalmente presentar un diseño de la guía de gestión del proyecto.

ABSTRACT

This thesis work has as objective the design of a project management guide for "Futuros Ingenieros" project for the Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) of Ecuador, based on the project management standard of the Project Management Institute (PMI).

The "Futuros Ingenieros" project is proposed by IEEE Ecuador as an alternative to get children and young people perceive scientific and technological studies as easy and interesting, increasing technological studies vocations in Ecuador.

However, the project implementation has been carried out with an almost experimental planning and execution, and has not even had adequate monitoring, control and closure, which causes the loss of profitability of the investment, a lack of documentation that supports the management and cost overruns, therefore, it has been determined the need to implement an adequate model of management for "Futuros Ingenieros" project based on the Guide of the Fundamentals for Project Management published by the PMI, with the objective of maximizing the financial and economic profitability of the investment made.

The thesis work consists of a diagnosis of the status of "Futuros Ingenieros" project, reviewing the processes generated by IEEE Ecuador, then a project plan is defined based on the PMI standard, which serves as the basis to finally present a design of the project management guide.

ÍNDICE

Capítulo I. Diagnóstico y definición de objetivos	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Análisis de la industria o sector	3
1.4 Factores internos de la organización	5
1.4.1 Misión	5
1.4.2 Junta directiva.....	5
1.4.3 Comunicación	6
1.4.4 Estructura organizacional.....	6
1.4.5 Aprendizaje.....	7
1.4.6 Recursos humanos	7
1.4.7 Recursos económicos.....	7
1.4.8 Cultura organizacional	7
1.5 Planteamiento del problema.....	8
1.6 Objetivos	11
1.6.1 Objetivo general.....	11
1.6.2 Objetivos específicos	11
1.7 Marco teórico	12
1.7.1 Descripción del Proyecto “Futuros Ingenieros”	12
1.7.2 Levantamiento de información del Proyecto “Futuros Ingenieros”	13
1.7.3 Estándar desarrollado por el PMI.....	18
Capítulo II. Procesos del proyecto con el estándar desarrollado por el PMI.....	20
2.1 Desarrollo de la carta de constitución del proyecto	20

2.2	Análisis de alternativas generales del proyecto.....	25
2.3	Plan de integración del proyecto	27
Capítulo III. Desarrollo de las áreas del conocimiento con el estándar del PMI		29
3.1	Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos	29
3.1.1	Gestión del alcance	29
3.1.2	Gestión del cronograma.....	44
3.1.3	Gestión de costos	49
3.2	Planificación de gestión de la calidad, de recursos humanos y comunicaciones.....	52
3.2.1	Gestión de la calidad	52
3.2.2	Gestión de recursos humanos	59
3.2.3	Gestión de comunicaciones	64
3.3	Planificación de la gestión de riesgos	68
3.4	Planificación de gestión de las adquisiciones y el involucramiento de los interesados	84
3.4.1	Plan de gestión de las adquisiciones	84
3.4.2	Plan de involucramiento de los interesados	84
Capítulo IV. Análisis económico y financiero del proyecto y su viabilidad		87
4.1	Análisis Financiero.....	87
4.2	Análisis Económico.....	90
4.3	Viabilidad.....	91
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....		94

5.1	Conclusiones	94
5.2	Recomendaciones	96
	REFERENCIAS	97
	ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis interno y externo del proyecto	4
Tabla 2. Promedio sobrecostos del proyecto	9
Tabla 3. Temática de los talleres de ciencia recreativa	16
Tabla 4. Recursos para talleres de ciencia recreativa.	16
Tabla 5. Acta de constitución del proyecto	20
Tabla 6. Análisis de alternativas generales del proyecto	26
Tabla 7. Plan de integración del proyecto	28
Tabla 8. Enunciado del alcance del proyecto	29
Tabla 9. Diccionario de la estructura de desglose de trabajo	40
Tabla 10. Costos del diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”	49
Tabla 11. Curvas de uso de recursos para el diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”	50
Tabla 12. Roles y responsabilidades del plan de calidad.	52
Tabla 13. Métricas de calidad	56
Tabla 14. Plan de gestión de comunicaciones	65
Tabla 15. Suposiciones y restricciones del plan de comunicaciones	67
Tabla 16. Identificación de riesgos	69
Tabla 17. Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos.....	74
Tabla 18. Estrategias de respuesta al riesgo	78
Tabla 19. Monitoreo y control de riesgos.....	81
Tabla 20. Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados	85
Tabla 21. Plan de involucramiento de los interesados.....	86
Tabla 22. Cálculo del VAN y TIR.....	89
Tabla 23. Cálculo del payback del proyecto	90
Tabla 24. Análisis económico del proyecto	91
Tabla 25. Evaluación del proyecto	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comité ejecutivo IEEE Ecuador. Tomada de (IEEE Ecuador, 2018). .	6
Figura 2. Árbol de problemas del Proyecto “Futuros Ingenieros”	10
Figura 3. Metodología del Proyecto “Futuros Ingenieros” presentada en el Acuerdo con una Institución. Tomado de (Cabrera, R. 2015, P 2).	13
Figura 4. Diagrama de árbol de la Estructura de Desglose de Trabajo	39
Figura 5. Cronograma del Proyecto	48
Figura 6. Curva S de uso de recursos para el diseño de una guía de gestión del Proyecto “Futuros Ingenieros”	51
Figura 7. Equipo de trabajo para el desarrollo del Proyecto.	60
Figura 8. Presupuesto del Proyecto "Futuros Ingenieros"	91
Figura 9. Valor Actual Neto Versus Tasa de Descuento.....	93

1 Capítulo I. Diagnóstico y definición de objetivos

1.1 Introducción

IEEE es la organización profesional técnica más grande del mundo dedicada al avance de la tecnología para el beneficio de la humanidad, los miembros de esta organización han desarrollado el proyecto “Futuros Ingenieros” el mismo que propone actividades pedagógicas que apoyan y fortalecen áreas específicas del conocimiento y desarrollan competencias en el alumno, a través de la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots, así como realización de prácticas experimentales de física y eficiencia energética.

Esta es una alternativa para sembrar en niños y jóvenes la semilla de la curiosidad por vocaciones tecnológicas, sin embargo, los miembros y voluntarios de IEEE Sección Ecuador han desarrollado el proyecto “Futuros Ingenieros” sin seguir una metodología de gestión de proyectos que les permita planificar, ejecutar, monitorear y controlar, y cerrar el proyecto de una forma adecuada, por lo que en el presente trabajo de titulación se ha desarrollado una guía como propuesta para manejar adecuadamente el proyecto.

En el primer capítulo se describe el proyecto “Futuros Ingenieros”, se realiza el levantamiento del estado actual y su análisis, con el objetivo de conocer la metodología utilizada por IEEE Ecuador para la gestión del proyecto e identificar las falencias que se tienen en el manejo del proyecto.

En el segundo capítulo se inicia con el desarrollo del acta de constitución del proyecto, para luego presentar un análisis de alternativas aplicables al proyecto “Futuros Ingenieros” y armar un plan de integración del proyecto.

En el tercer capítulo se desarrolla el plan del proyecto del Diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” aplicando la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos publicada por el PMI.

En el cuarto capítulo se desarrolla el análisis económico y financiero, justificando la viabilidad del proyecto y el aporte que tiene la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”, en la organización IEEE Ecuador.

Finalmente, en el quinto capítulo se describen las conclusiones y recomendaciones con base en los objetivos propuestos en este trabajo de titulación.

1.2 Antecedentes

El proyecto “Futuros Ingenieros”, es catalogado como un proyecto que aplica tecnología para causas humanitarias, se inició como talleres de robótica en la rama estudiantil IEEE de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) con el fin de motivar a niños y jóvenes a estudiar carreras científicas y tecnológicas.

La rama estudiantil IEEE - UTPL, conscientes de este futuro, y para contribuir a cambiar el paradigma cultural, educativo y tecnológico, emprendió el Proyecto Futuros Ingenieros, este proyecto empezó en el 2008 como un plan piloto en donde se dictaban específicamente talleres de robótica para niños (Anónimo, 2012).

En el año 2012, se presentó la propuesta del proyecto en IEEE Foundation para que se dé ayuda económica y adquirir la última tecnología en robots basados en lego. En el año 2013, IEEE Foundation aprobó una subvención de 3000 dólares en apoyo al proyecto, monto que se destinó a la adquisición de kits Lego Mindstorm EV3, herramienta con la que se dicta los talleres de robótica educativa.

Con la ayuda de los tutores, software y el kit de LEGO MINDSTORM los alumnos demuestran su ingenio, curiosidad y desarrollan sus habilidades. Además, se pretende incrementar las aptitudes de ingeniería en la niñez y juventud, para

que sean ellos los que en un futuro muy próximo brinden las soluciones tecnológicas en nuestro país.

Este proyecto no tiene fines de lucro y los talleres que se realizan son exclusivamente para apoyar los objetivos científicos y educativos del IEEE: fomentar la innovación tecnológica en beneficio de la humanidad. Es así que los tutores son miembros de las ramas estudiantiles, los mismos que desarrollan habilidades y competencias que no se adquieren en las aulas de clase universitaria.

Desde el 2014 la Rama Estudiantil IEEE UTPL empezó a dictar talleres de ciencia recreativa en donde se conjuga la robótica, la física y las matemáticas como parte del proyecto “Futuros Ingenieros”, permitiéndoles conocer y comprender el funcionamiento de los principales componentes de un sistema robótico moderno, realizar experimentos físicos, así como también descubrir el funcionamiento de las energías renovables, despertando en ellos el interés hacía la ciencia y la tecnología, posteriormente otras ramas estudiantiles de IEEE Ecuador se unieron al proyecto para expandirlo a nivel nacional.

Con esto, se desarrolla de manera mucho más práctica y didáctica las habilidades motoras y cognitivas de niños y jóvenes, iniciándolos en el maravilloso mundo de la robótica y de la ciencia.

1.3 Análisis de la industria o sector

Se ha realizado un estudio exploratorio mediante una entrevista al director del proyecto “Futuros Ingenieros” y se han identificado las siguientes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas:

Tabla 1
Análisis Interno y Externo del Proyecto

FODA Proyecto "Futuros Ingenieros"		
Análisis Interno	Fortalezas <ul style="list-style-type: none"> - Es un proyecto que ha generado alto impacto social. - Se tiene experiencia en la implementación del proyecto. - Existe un alto nivel de compromiso en los voluntarios que ejecutan el proyecto. 	Debilidades <ul style="list-style-type: none"> - No existe un modelo de gestión de proyecto. - No existe monitoreo y control del proyecto. - No se disponen de fondos propios continuos para la ejecución del proyecto. - No se ha cerrado el proyecto de una forma adecuada en sus ediciones anteriores.
Análisis Externo	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> - Se han identificado posibles fuentes de financiamiento. - Hay interés por parte de los voluntarios en el desarrollo del proyecto. - Existen varias metodologías de gestión de proyectos. 	Amenazas <ul style="list-style-type: none"> - Empresas privadas con madurez en la gestión de proyectos. - Otras organizaciones sin fines de lucro que ofrecen oportunidades de voluntariado. - Poco interés por parte de otras organizaciones al percibirlo como un proyecto experimental.

A partir del estudio exploratorio, se han definido las siguientes estrategias que pueden contribuir a solucionar los principales problemas descritos.

- Diseñar una guía para la implementación del proyecto "Futuros ingenieros" basada en el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.
- Proponer una herramienta para el monitoreo y control del proyecto basada en el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.

- Proponer una herramienta para la gestión de costos del proyecto basada en el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.
- Incrementar el interés de voluntarios de la organización para su participación en el desarrollo del proyecto, a través de una herramienta de gestión de las comunicaciones.
- Elaborar una metodología de gestión de proyectos que permita planificar, ejecutar, monitorear y controlar, y cerrar el proyecto de una forma adecuada.
- Mejorar el impacto, sostenibilidad y eficiencia del proyecto “Futuros ingenieros” a través de la implementación de la guía basada en el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.

1.4 Factores internos de la organización

“Los activos de los procesos de la organización (OPAs) son los planes, procesos, políticas, procedimientos y bases de conocimiento específicos de la organización ejecutora y utilizados por la misma. Estos activos influyen en la dirección del proyecto” (Project Management Institute, 2017).

Se ha seleccionado los factores internos tangibles e intangibles.

1.4.1 Misión

“El propósito principal de IEEE es fomentar la innovación tecnológica y la excelencia en beneficio de la humanidad”. (IEEE, 2018)

1.4.2 Junta directiva

A continuación, se presenta el comité ejecutivo de IEEE en Ecuador, en donde, el cargo de presidente es elegido anualmente por los miembros votantes de IEEE. El presidente sirve en el cargo por tres años, primero como Presidente

electo, luego como Presidente y CEO, y finalmente, como Presidente pasado (IEEE Ecuador, 2018).

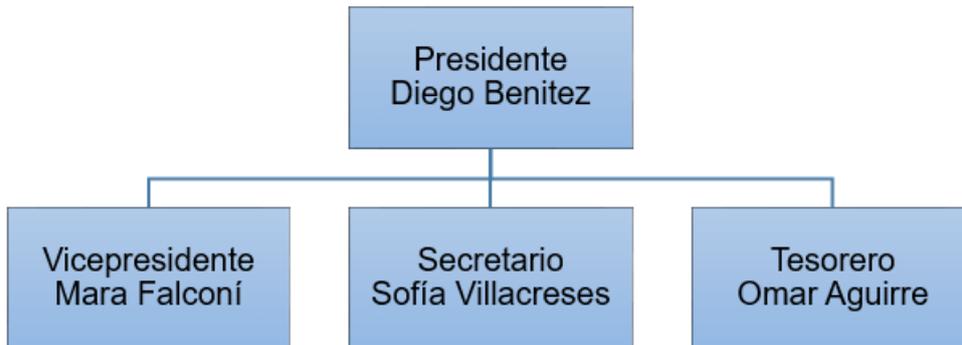


Figura 1. Comité ejecutivo IEEE Ecuador. Tomada de (IEEE Ecuador, 2018).

1.4.3 Comunicación

IEEE Ecuador tiene reuniones frecuentes para comunicación efectiva, donde los equipos de trabajo y sus líderes se comunican libremente, mediante una estructura flexible (IEEE Ecuador, 2018).

El comité ejecutivo tiene definidas dos reuniones al año, una reunión presencial al inicio del periodo y una reunión virtual al finalizar el periodo, además se tiene una comunicación fluida por medios electrónicos.

1.4.4 Estructura organizacional

IEEE Ecuador tiene por un comité ejecutivo conformado por el presidente, vicepresidente, secretario y tesorero; cuenta con seis (6) coordinadores y por directivas de ocho (8) capítulos técnicos. El comité ejecutivo es la cabeza de IEEE Ecuador y los coordinadores tienen responsabilidades asignadas bajo el mando del presidente, en cambio, los capítulos técnicos son sub-unidades organizativas de IEEE Ecuador con responsabilidades específicas y están conformados por miembros que comparten intereses técnicos.

1.4.5 Aprendizaje

IEEE Ecuador cuenta con una plataforma de aprendizaje para sus miembros, cuenta con ramas estudiantiles para que los miembros se preparen desde una edad temprana y capítulos técnicos, con las que provee oportunidades de aprendizaje en temas técnicos, de liderazgo y habilidades para el trabajo en equipo.

1.4.6 Recursos humanos

Los miembros y voluntarios son los recursos esenciales de IEEE Ecuador, los miembros son estudiantes y profesionales que pagan una membresía anual y los voluntarios tienen una membresía y además dedican tiempo a las actividades de IEEE con el objetivo de promover la misión del instituto.

IEEE posee varios tipos de membresía y no solo está enfocada a ingenieros eléctricos, electrónicos o afines; sino a cualquier profesional, estudiante, o persona que quiera estar relacionada con la misión y visión de IEEE (IEEE Ecuador, 2018).

1.4.7 Recursos económicos

Anualmente IEEE mundial asigna fondos a las secciones y las sub-unidades organizativas como capítulos técnicos, ramas estudiantiles y grupos de afinidad, además, IEEE dispone de otros fondos a los que puede aplicar para promover objetivos específicos dentro del instituto.

1.4.8 Cultura organizacional

IEEE Ecuador se rige bajo el código de ética de IEEE mundial y sus valores fundamentales son los siguientes:

“Confianza: ser una fuente confiable e imparcial de información técnica y foros para el diálogo técnico y la colaboración.

Crecimiento y fomento: fomentar la educación como una actividad fundamental de los ingenieros, científicos y tecnólogos en todos los niveles y en todo momento; Asegurando una fuente de información para los estudiantes y preservar la profesión.

Creación de una comunidad global: cultivar un intercambio activo, vibrante y honesto entre las comunidades globales de profesionales técnicos interdisciplinarios.

Asociación: promover una cultura de respeto hacia el empleado y el voluntario, valorar las contribuciones en todos los niveles de la organización, invertir en capacitación y desarrollo para mejorar las capacidades, capacitar a las personas para hacer una diferencia positiva y crear una organización de membresía basada en un voluntario fuerte. Colaboración del personal para poner nuestra profesión al servicio de la comunidad.

Servicio a la humanidad: aprovechando la ciencia, la tecnología y la ingeniería para beneficiar el bienestar humano; Promover la conciencia pública y la comprensión de la profesión de la ingeniería.

Integridad en acción: fomento de un clima profesional en el que los ingenieros y los científicos continúan siendo respetados por su comportamiento ético ejemplar y su voluntariado.” (IEEE, 2018).

1.5 Planteamiento del problema

Según el informe “La Educación científica” de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, abreviado internacionalmente como Unesco, el sistema educativo en Latinoamérica no solo no brinda aprendizaje científico, sino que la manera como se presenta el conocimiento científico tiende a que los niños y jóvenes pierdan el interés por aprender ciencia y tecnología (Macedo, 2016, p. 5).

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) de Ecuador ha planteado el Proyecto “Futuros ingenieros” como una alternativa para que los estudios científicos y tecnológicos sean percibidos por niños y jóvenes entre 8 y

15 años como fáciles e interesantes, aumentado las vocaciones de estudios tecnológicos en Ecuador.

De acuerdo con los datos obtenidos en la plataforma vtools de IEEE, se han registrado 273 proyectos en IEEE Ecuador desde el 2013 hasta el 2017, de los cuales 13 están relacionados al proyecto “Futuros Ingenieros”, además, se tiene que este proyecto se ha ejecutado en Loja, Cuenca, Ambato, Guayaquil, Santa Elena y Quito. Esta información es registrada mediante la herramienta de administración de eventos y actividades locales de IEEE, más no se cuenta con la documentación del proyecto en cuanto a planificación, ejecución, monitoreo y control, así como del cierre del proyecto (IEEE, 2018).

De los 13 proyectos que se han ejecutado desde el 2013 al 2017, se ha realizado un levantamiento de la información con el costo planificado y el costo real del proyecto, con lo que se calculó el sobrecosto que se ha tenido anualmente, llegando a un valor promedio de 13%, tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Promedio sobrecostos del proyecto

Promedio de sobrecostos del proyecto					
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Costo planificado	2000	3000	4500	6200	7500
Costo real	2200	3680	4890	6990	8135
Porcentaje de sobrecosto	10%	23%	9%	13%	8%
Promedio sobrecosto	13%				

Se ha realizado un análisis de la situación mediante un diagrama, se ha seleccionado un árbol de problemas para determinar el problema central y definir las causas y efectos.

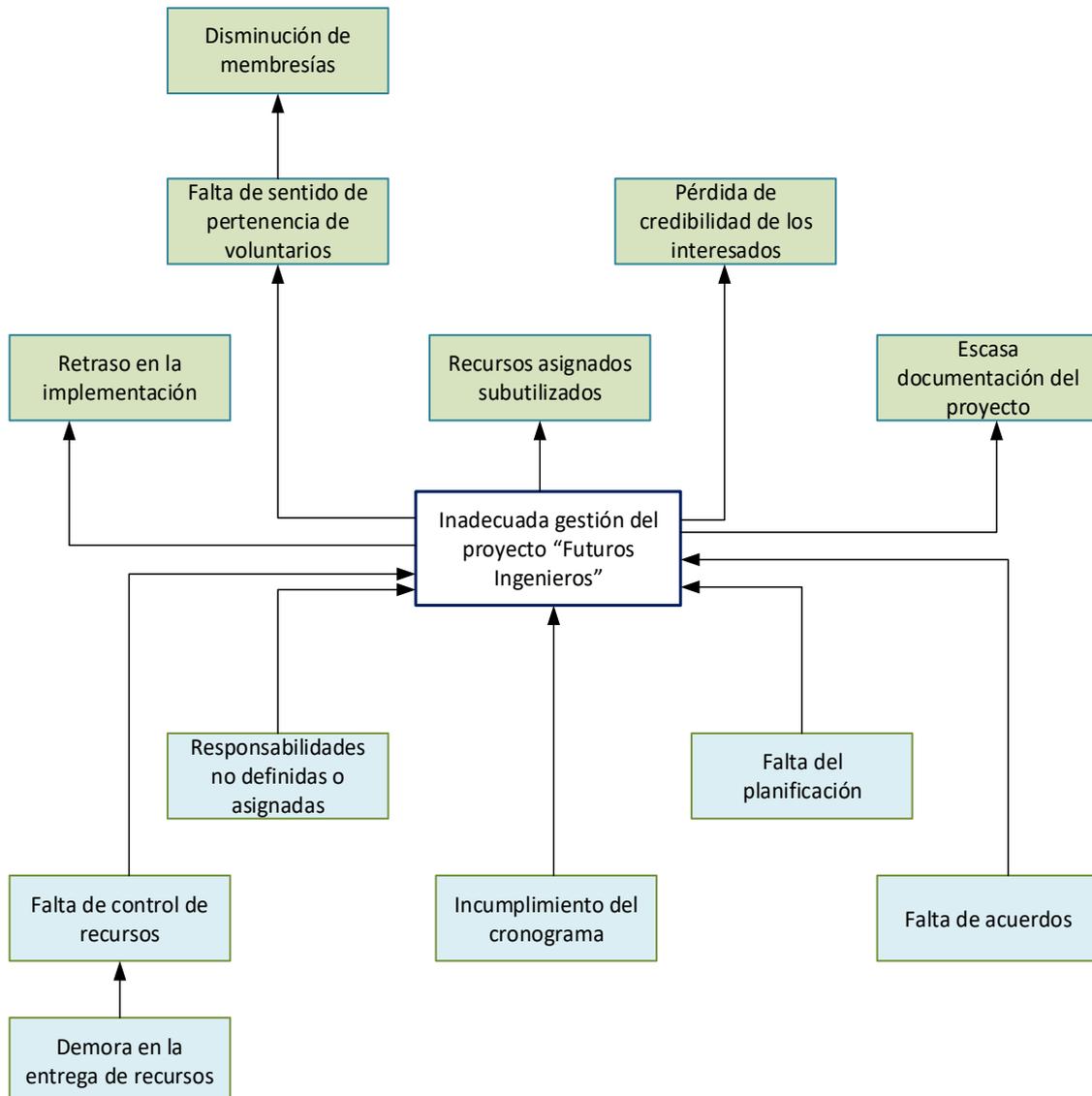


Figura 2. Árbol de problemas del proyecto "Futuros Ingenieros"

Como resultado se tiene que en ediciones anteriores el Proyecto "Futuros ingenieros" ha presentado retrasos en la implementación debido a la demora en la entrega de recursos financieros por parte de IEEE Ecuador y no se tiene un control de recursos por parte de los líderes del proyecto. Además, cuando los recursos son asignados estos son subutilizados debido al incumplimiento del cronograma.

Se ha identificado que la implementación del proyecto se realiza con una planificación y ejecución casi experimental, e incluso no ha contado con un

monitoreo, control y cierre, lo que ocasiona pérdida en la rentabilidad y una escasa documentación del proyecto que sustente su gestión.

Por otro lado, hay una falta de sentido de pertenencia del proyecto por parte de los miembros y esto se debe a que no tienen responsabilidades definidas o asignadas.

De la presente investigación surge de la necesidad que tiene el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos - IEEE Ecuador para la implementación de un modelo adecuado de gestión del proyecto "Futuros ingenieros", con el objetivo de maximizar la rentabilidad financiera y económica de la inversión realizada.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Desarrollar una guía de gestión del Proyecto "Futuros Ingenieros", basado en las buenas prácticas dadas por el Project Managment Institute (PMI).

1.6.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual del proyecto "Futuros Ingenieros", mediante la revisión de los procesos generados por IEEE Ecuador.
- Analizar la metodología de gestión de proyectos basada en el PMI aplicada al desarrollo del proyecto tecnológico con impacto social "Futuros Ingenieros".
- Diseñar una guía para la implementación del proyecto "Futuros Ingenieros" aplicando el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.

1.7 Marco teórico

1.7.1 Descripción del Proyecto “Futuros Ingenieros”

La aptitud científica y tecnológica es vital para el futuro de una nación, pero los logros débiles de la ciencia en nuestro país y América Latina reflejan la calidad desigual de la educación científica, aunque los niños llegan a la escuela con una curiosidad innata, las clases de ciencias raramente fomentan su interés. Los estudiantes pasan tiempo escuchando conferencias, llevando a cabo actividades de laboratorio predeterminadas y memorizando libros, lo que provoca pérdida de interés en la ciencia a medida que avanza su educación.

Muchos estudiantes se gradúan de la escuela secundaria sin el conocimiento científico que podría ser de gran valor en el futuro, como ciudadanos informados y más aún como miembros de una organización profesional técnica dedicada a promover el avance tecnológico para beneficio de la humanidad, IEEE a través de sus proyectos humanitarios y específicamente el proyecto “Futuros Ingenieros”, promueve un enfoque de la educación científica, basada en el aprendizaje cognitivo. En este enfoque, los maestros despiertan el interés de los estudiantes al involucrarlos en proyectos, investigaciones y prácticas reales, ayudándoles a desarrollar una comprensión tanto de los conceptos y procesos mientras mantienen la motivación en el aprendizaje de la ciencia.

De acuerdo con la investigación de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NAS, por sus siglas en inglés), las simulaciones y juegos de computadora tienen un gran potencial para catalizar este nuevo enfoque, ya que permiten que los alumnos vean e interactúen con representaciones de fenómenos naturales que de otro modo serían imposibles de observar, este proceso les ayuda a formular explicaciones científicamente correctas para estos fenómenos. Las simulaciones y los juegos pueden motivar a los alumnos con desafíos y retroalimentación rápida, y adaptar los conceptos a las necesidades e intereses individuales de los alumnos (National Research Council, 2011).

El proyecto “Futuros Ingenieros” tiene como objetivo facilitar la enseñanza en asignaturas como matemáticas, física, informática, ciencias naturales y diseño, mediante la capacitación con herramientas pedagógicas tecnológicas a los niños y jóvenes en los conceptos básicos de robótica aplicada, física recreativa y alfabetización energética con la finalidad de desarrollar las habilidades de ingeniería en niños y jóvenes para que sean ellos los que brinden soluciones tecnológicas adaptables a los problemas de su entorno.

1.7.2 Levantamiento de información del Proyecto “Futuros Ingenieros”

La metodología del proyecto “Futuros Ingenieros” se presenta en la siguiente imagen:



Figura 3. Metodología del proyecto Futuros Ingenieros presentada en el acuerdo con una institución. Tomado de (Cabrera, R. 2015, p 2).

a) Se realiza el acuerdo entre la Instituciones y una rama estudiantil de IEEE

En este punto se define formalmente el inicio del proyecto y se define como se ejecutará el mismo. Entre los requisitos que se pide a la institución se tiene los siguientes:

- La institución educativa debe adquirir kits de ciencia recreativa con los que se ejecutará los talleres, estos kits pertenecerán a la institución, si bien el proyecto finaliza una vez que se ha cumplido con los objetivos y

se entrega los resultados a la institución, los talleres de ciencia recreativa se implementarán en el plan de estudios de la institución.

- La institución debe designar a un profesor para que se prepare en conjunto con los alumnos, de esta manera formar una red entre estudiantes, docentes y miembros IEEE.
- Se debe dar la autorización para realizar un pre-test y un post-test de aprendizaje para al finalizar el proyecto tener resultados cualitativos y cuantitativos.
- En caso de tener un grupo mayor al definido en el acuerdo, se debe permitir realizar un concurso para la selección de los alumnos que asistirán al taller.
- Realizar una Feria en la institución educativa en donde los alumnos expongan lo aprendido en clases, esto con el objetivo de que quienes no pudieron asistir al taller de ciencia recreativa se motiven de cierta forma en cuanto a ciencia y tecnología.
- Realizar un acto de clausura en donde los expositores sean los alumnos del taller, con la presencia de autoridades o encargados del área de tecnología y los padres de familia, en donde se presentará los resultados del proyecto.

En este punto se identifica que no se tiene documentos de negocio del proyecto por lo que es necesario un estudio de viabilidad económica antes de iniciar el proyecto.

Es necesario realizar un plan de gestión de beneficios del proyecto que servirá como carta de presentación para que el proyecto sea financiado por otras organizaciones.

b) Evaluación de la situación actual

Como proceso de validación de la parte pedagógica del proyecto, se realiza un pre-test a los estudiantes para examinar la situación actual en cuanto a conocimientos y motivación por la ciencia. Una manera que sugieren los psicólogos infantiles para comprobar el grado de motivación en las niñas y niños por un campo determinado, es mediante la realización de un test, que evalúe diversos parámetros de las tendencias en ellos, así como la inversión de su tiempo libre, entre otros. Por lo tanto, IEEE tiene como primer paso, realizar un pre-test en la modalidad de entrevista personalizada.

El modelo de entrevista toma en cuenta los siguientes parámetros: edad, tendencias presentes y futuras, inversión del tiempo libre, cercanía a la experimentación y a la indagación, imaginación, destreza con el ordenador, y la profesión de los padres: además, se incluyen preguntas para sondear el conocimiento de los niños en los temas de electricidad, energías, robótica, etc.

Para la valoración de la motivación se usa una ficha de observación, con esto se determina de forma objetiva el nivel de motivación de los niños y niñas seleccionados para el proyecto.

c) Taller de ciencia recreativa

El taller de ciencia recreativa se desarrolla en las instalaciones de la institución, con una duración descrita en el acuerdo. El taller es dictado por voluntarios de la Rama Estudiantil de IEEE Ecuador.

El taller está compuesto por tres temáticas: Robótica educativa, física experimental y alfabetización energética, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3
Temática de los talleres de ciencia recreativa

Ítem	Componente	Detalle	Duración
1	Robótica educativa	- Principios de robótica - Diseño y construcción de robots - Programación de robots - Retos de diseño	20 horas
2	Física experimental	- Electricidad - Magnetismo - Electromagnetismo - Experimentos	4 horas
3	Alfabetización energética	- Principios de energía - Kit de alfabetización energética	4 horas
4	Clausura	Exposición de resultados	2 horas

Se utilizan los siguientes recursos para el Taller de Ciencia recreativa:

Tabla 4
Recursos para talleres de ciencia recreativa.

Ítem	Cantidad	Recurso	Responsable
1	5	Robot Lego Mindstorm	Rama estudiantil IEEE
2	20	Software Lego Mindstorm	Rama estudiantil IEEE
3	1	Sala de cómputo para 20 personas	Institución educativa
4	10	Kits de física experimental	Rama estudiantil IEEE
5	5	Kits de alfabetización energética	Rama estudiantil IEEE
6	3	Facilitadores del taller	Miembros y voluntarios IEEE

Se identifica la necesidad de definir claramente el alcance, cronograma y costos del proyecto, para tener indicadores de desempeño que permitan medir los resultados del proyecto.

d) Feria de ciencia recreativa en la institución

Se invita a los estudiantes de la institución en donde se dictan los talleres, a ser partícipes de la presentación final de los proyectos desarrollados por los alumnos del taller de ciencia recreativa. Esta información es documentada mediante imágenes y almacenada como parte de la documentación de la rama estudiantil que dicta el taller de ciencia recreativa y no es compartida con IEEE Ecuador.

e) Apertura de club de ciencia y tecnología en la institución

La rama estudiantil IEEE, brinda el asesoramiento para la creación de un club de robótica en la institución donde se dicta el taller de ciencia recreativa. Esta información es documentada mediante imágenes y almacenada como parte de la documentación de la rama estudiantil que dicta el taller de ciencia recreativa y no es compartido con IEEE Ecuador.

f) Evaluación de resultados

Se realizará un post-test, comparando las preguntas realizadas en el pre-test que tienen que ver con el aprendizaje y motivación de los alumnos del taller de ciencia recreativa.

Para analizar el porcentaje de aprendizaje se comparan una a una las preguntas en el pre-test y en el post-test, para obtener el informe de resultados que es entregado a la institución. Este informe es almacenado como parte de la documentación de la rama estudiantil que desarrolla el proyecto y no es compartido con IEEE Ecuador, por lo que no se tiene una retroalimentación del proyecto.

A partir de lo antes mencionado, es evidente la necesidad de realizar el monitoreo, control y cierre del proyecto, para conocer si los resultados satisfacen los objetivos planteados y las necesidades de los involucrados.

1.7.3 Estándar desarrollado por el PMI

El PMI por sus siglas en inglés, *Project Management Institute*, es la asociación de profesionales más grande del mundo dedicada a la dirección de proyectos a través de estándares, certificaciones de profesionales de la dirección de proyectos, programas de investigación y desarrollo profesional. Es una entidad sin fines de lucro con más de medio millón de miembros y se extiende en 185 países. (Project Management Institute, 2018)

El estándar desarrollado por el PMI, proporciona información detallada sobre conceptos clave, tendencias actuales, consideraciones a tomar en cuenta en la gestión de proyectos y procesos (entradas, herramientas/técnicas y salidas) de los proyectos. Este estándar permite que los directores de proyecto puedan utilizar una o más metodologías para implementar los procesos de la dirección de proyectos. A diferencia de otras metodologías, esta guía es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas, técnicas y fases de ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos (PMI, 2017).

Se ha seleccionado el estándar del *Project Management Institute* (PMI) porque es el estándar de mayor difusión a nivel internacional, el mismo que establece un lenguaje común entre los miembros del equipo de trabajo y los pasos a seguir en cada fase del proyecto, dando la opción de tomar los procesos necesarios de acuerdo a las necesidades del proyecto y se adecua al modelo de trabajo del director de proyecto de tal forma no omitir acciones importantes.

El estándar está compuesto por grupos de procesos y áreas del conocimiento. Los grupos de procesos son actividades coordinadas e interrelacionadas que se agrupan lógicamente en cinco categorías: grupos de proceso de inicio, grupos de proceso de planificación, grupos de proceso de ejecución, grupos de proceso de monitoreo y control, y, grupos de proceso de cierre. En cambio, un área del conocimiento es un área de la dirección de proyectos que está definida por los requisitos de conocimiento y que se describe en términos de los procesos, entradas, herramientas, técnicas y salidas que la componen, las áreas del conocimiento son:

- Gestión de la integración del proyecto
- Gestión del alcance del proyecto
- Gestión del cronograma del proyecto
- Gestión de los costos del proyecto
- Gestión de la calidad del proyecto
- Gestión de los recursos del proyecto
- Gestión de las comunicaciones del proyecto
- Gestión de los riesgos del proyecto
- Gestión de las adquisiciones del proyecto
- Gestión de los interesados del proyecto

2 Capítulo II. Procesos del proyecto con el estándar desarrollado por el PMI

2.1 Desarrollo de la carta de constitución del proyecto

El proceso de desarrollo del acta de constitución del proyecto es un documento en donde se precisa la finalidad del proyecto. En este documento se define el alcance, cronograma y costo, además se define los roles y responsabilidades de los interesados (stakeholders) del proyecto (PMI, 2017).

En este documento se incluye, como información mínima, la meta, el alcance, los objetivos, definición de condiciones, restricciones, supuestos del proyecto, reglas de trabajo, entre otros puntos importantes.

Este documento se crea con base en la información que necesita IEEE Ecuador y se adapta al estándar del PMI. Este es el documento formal para comunicar la información a los stakeholders como patrocinador, beneficiarios, miembros de IEEE y otras personas u organizaciones que influyen en el proyecto.

Tabla 5
Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Título del Proyecto:

DISEÑO DE UNA GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO “FUTUROS INGENIEROS” PARA IEEE ECUADOR, BASADA EN EL ESTÁNDAR DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL PMI.

Meta, alcance y objetivos:

Meta:

Diseñar una guía de gestión del Proyecto “Futuros Ingenieros” basada en el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI, en la ciudad de Quito, en el plazo de 81 días laborables, contados a partir de la firmar del acuerdo entre el representante de IEEE Ecuador y el líder del proyecto.

Alcance:

El alcance del proyecto incluye el levantamiento de requerimientos de IEEE Ecuador para el diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”, el cual permitirá tener un inicio, planificación, monitoreo, control y cierre del proyecto de forma adecuada, definiendo indicadores y formas de seguimiento. Adicionalmente, esta guía permitirá alinear el proyecto con la misión y visión de IEEE Ecuador.

El alcance del proyecto no incluye la capacitación en gestión de proyectos a los miembros de IEEE Ecuador, así mismos los formatos y procedimientos serán entregados a IEEE Ecuador para que sean difundidos con los interesados. El alcance no contempla la ejecución o aplicación de la guía en el proyecto “Futuros Ingenieros”, esto es responsabilidad de IEEE Ecuador.

Objetivo general:

Desarrollar una guía de gestión del Proyecto “Futuros Ingenieros”, basado en las buenas prácticas dadas por el Project Management Institute (PMI).

Objetivos específicos:

- Diagnosticar el estado actual del proyecto “Futuros Ingenieros”, mediante la revisión de los procesos generados por IEEE Ecuador.
-

-
- Analizar la metodología de gestión de proyectos basada en el PMI aplicada al desarrollo del proyecto tecnológico con impacto social “Futuros Ingenieros”.
 - Diseñar una guía para la implementación del proyecto “Futuros Ingenieros” aplicando el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.

Definición de Condiciones, Restricciones y Supuestos del Proyecto:

El proyecto debe ofrecer como resultado final una guía totalmente aplicable en cualquier ciudad del Ecuador.

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con un tiempo, alcance y presupuesto definido y lo establece IEEE Ecuador, el presupuesto se ajusta al criterio del líder del proyecto, siempre y cuando sea debidamente justificado.

Se asumirá que IEEE Ecuador cuenta con la información que se requiere para poner el proyecto en ejecución para la fecha en la cual se establezca la entrega de la guía.

La solución deberá ser aplicable al proyecto “Futuros Ingenieros” y estar disponible para cualquier miembro de IEEE Ecuador.

Miembros del Equipo:

- Patrocinador: IEEE Ecuador
- Líder del proyecto: Andrea Carrión
- Representante del proyecto “Futuros Ingenieros”: Ronny Cabrera

Reglas de trabajo para el equipo:

Se definieron las siguientes reglas para el grupo:

1. Reuniones. - Se realizará una reunión presencial cada semana con el representante del proyecto “Futuros Ingenieros”, esta se llevará a cabo los lunes de 6:00 pm a 8:00 pm en un sitio acordado por ambas partes. La asistencia a esta reunión es obligatoria, por tanto, en caso de no poder asistir se debe notificar con 24 horas de anticipación y reprogramar la reunión de acuerdo al tiempo que dispongan ambas partes.
2. Reunión de seguimiento del proyecto. - La reunión de seguimiento del proyecto se realizará una vez al mes con el patrocinador para presentar los avances del proyecto, esta se llevará a cabo el último jueves de cada mes de 06:00 pm a 7:00 pm en la oficina de IEEE Ecuador con previa notificación de asistencia.
3. Comunicación. - La comunicación oficial se realizará a través del correo electrónico institucional, el cual debe enviarse con copia a todos los miembros del equipo de trabajo.
4. Puntualidad. - Ser puntual a las reuniones. Si algún miembro llega más de 10 minutos tarde a cualquier reunión (sea presencial o virtual) sin previo aviso, dicha reunión será reprogramada.
5. Mecanismo de toma de decisiones. - Algunas decisiones se toman entre todos, por medio de un consenso de grupo. Si un integrante no se encuentra en el momento de una reunión en donde hay consenso, se aprobará la decisión tomada y se deberá aceptar y cumplir las decisiones que allí se hayan tomado. En caso de que la decisión que se debe tomar dependa en gran medida de la persona ausente, el líder del grupo tendrá la autoridad si así lo considera de aplazar la decisión para la siguiente reunión.

6. Asignación de tareas. - Los miembros del equipo seleccionarán las tareas que quieren realizar de acuerdo a su experiencia. Si existen tareas que no han sido seleccionadas, serán asignadas por consenso del grupo.

7. Reporte de tareas. - Al seleccionar una tarea se asume el compromiso de presentar un avance los días lunes antes de la reunión con el representante del proyecto. El lunes en la reunión con el líder del proyecto se hará el seguimiento respectivo. Una vez culminada la tarea asignada, cada miembro debe compartirla en el repositorio del grupo y enviar la notificación al líder del proyecto, para que realice el registro de cumplimiento.

Si algún miembro del grupo no envía la tarea terminada y con el visto bueno de calidad, se considerará que no cumplió con la tarea asignada y será registrado. Para todos los entregables se define fecha y hora de entrega.

8. Calidad de documentos. Todos los documentos generados deben ser aprobados por el líder del proyecto y luego revisados por el representante del proyecto "Futuros ingenieros" antes de ser entregados o publicados.

9. Resolución de conflictos. Si se presentan conflictos entre dos o más personas se podrá escalar el tema al líder del proyecto, el cual podrá personalmente intentar solucionarlo, o podrá ponerlo como un punto de la agenda de la reunión semanal.

Requerimientos del Proyecto:

Se autoriza a Andrea Carrión, líder del proyecto, para que en cualquier momento solicite al representante del proyecto “Futuros Ingenieros” cualquier documento que sea vital para el desarrollo del proyecto, por su parte el cliente se compromete a hacer entrega del mismo a la mayor brevedad posible con el fin de no impactar en el cronograma del proyecto.

El líder del proyecto se hace responsable de la elaboración del plan de proyecto que incluye una descripción de las tareas a realizar, el cronograma de desarrollo de las mismas, la estimación del presupuesto, el plan de gestión de riesgos y el plan de calidad.

El Patrocinador y miembros representativos, se comprometen a ofrecer toda su colaboración al líder del proyecto para que el resultado final sea entregado de acuerdo al cronograma establecido, cumpliendo el alcance definido y con altos estándares de calidad.

2.2 Análisis de alternativas generales del proyecto

“El análisis de alternativas se utiliza para comparar distintivos niveles de capacidad o habilidades de los recursos; técnicas de compresión de la programación; diferentes herramientas (manuales vs. automatizadas); y decisiones de construir, alquilar o comprar relativas a los recursos. Esto permite al equipo evaluar las variables de recursos, costos y duración, a fin de determinar un enfoque óptimo para llevar a cabo el trabajo del proyecto” (PMI, 2017).

Para realizar el análisis se hace una comparación entre tres alternativas y se califica de acuerdo a los criterios establecidos, con la siguiente valoración: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 6
Análisis de alternativas generales del proyecto

Criterio	Alternativa 1.	Alternativa 2.	Alternativa 3.
	Diseñar una guía de gestión del proyecto aplicando el estándar del PMI	Realizar talleres de gestión de proyectos aplicando el estándar del PMI	Aplicar metodologías ágiles en la gestión del proyecto
Costo de implementación	Bajo	Muy alto	Bajo
Tiempo de implementación	Muy alto	Alto	Medio
Alineamiento con la estrategia de la organización	Alto	Alto	Medio
Riesgo	Bajo	Muy bajo	Muy alto
Impacto en la organización	Muy alto	Alto	Medio

- Alternativa 1. Diseñar una guía de gestión del proyecto aplicando el estándar del PMI tiene un costo bajo y se alinea con la estrategia de la organización que es mantener documentadas todas las fases del proyecto, además, el impacto en la organización es muy alto, por lo que es la alternativa recomendada, no obstante, esta alternativa se puede complementar con la alternativa 2 y 3.
- Alternativa 2. Realizar talleres de gestión de proyectos aplicando el estándar del PMI es una alternativa recomendada, aunque esta involucra un mayor costo por la necesidad de contratar profesionales expertos en el tema, el tiempo de implementación es menor a la alternativa 1, aunque no se recomienda realizar un taller sin tener previamente la guía ya que

eso podría afectar negativamente en la motivación de los voluntarios al no tener claro los procesos que deben seguir.

- Alternativa 3. Aplicar metodologías ágiles en la gestión del proyecto es una alternativa viable, pero pone en riesgo la gestión del proyecto ya que no se tiene experiencia en metodologías ágiles. Aunque el manifiesto ágil está dirigido a sectores específicos de software, es adaptable a todo tipo de proyectos que no tienen un alcance completamente definido y que necesitan flexibilidad y rapidez, en el caso del proyecto “Futuros ingenieros” se tiene el alcance claramente definido.

2.3 Plan de integración del proyecto

“La gestión de la integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación e interrelación. Estas acciones deberían aplicarse desde el inicio del proyecto hasta su conclusión” (PMI, 2018).

La integración de las áreas del conocimiento en el proyecto “Futuros Ingenieros” se realiza a nivel de proceso, es decir se integrarán los procesos de inicio, los de planificación, ejecución, los de monitoreo y control, y cierre. Se complementará con la integración a nivel contextual, es decir, una vez que se ha recopilado información es necesario analizar el contexto del proyecto para utilizar de la mejor manera los elementos del entorno.

Tabla 7
Plan de integración del proyecto

Área del conocimiento	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	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. Gestionar el conocimiento	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Cerrar el proyecto
Gestión del Alcance del Proyecto		Definir el alcance del proyecto mediante la creación de la EDT y su diccionario		Validar el alcance	
Gestión del Cronograma del Proyecto		Desarrollar el cronograma con base en la EDT		Controlar el cronograma	
Gestión de Costos del Proyecto		Estimar el presupuesto		Controlar los costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Identificar los estándares de calidad requeridos por la organización		Controlar la calidad mediante los estándares definidos	
Gestión de los Recursos del Proyecto		Estimar la cantidad de recursos necesarios para el proyecto	Desarrollar y dirigir al equipo del proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Desarrollar un plan de comunicaciones del proyecto		Monitorear la adecuada comunicación en el equipo del proyecto	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Desarrollar la matriz de gestión de riesgos	En caso de ser necesario, implementar la respuesta al riesgo	Monitorear el estado de los riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar la gestión de adquisiciones	Realizar las adquisiciones, si es necesario		
Gestión de los Interesados del Proyecto	Identificar a los interesados	Planificar el involucramiento de los interesados		Monitorear el involucramiento de los interesados	

3 Capítulo III. Desarrollo de las áreas del conocimiento con el estándar del PMI

3.1 Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos

3.1.1 Gestión del alcance

La definición del alcance requiere una planificación detallada del proyecto, para esto se desarrolla la herramienta para el desglose de trabajo o EDT, en donde se descompone jerárquicamente el trabajo necesario para completar cada hito del proyecto y crear los entregables requeridos (PMI, 2017).

El objetivo de desglosar el proyecto en paquetes de trabajo, es estimar la duración y el costo lo más aproximado posible, de esta manera resulta más fácil monitorear y controlar el proyecto, mediante la documentación diaria de los avances del mismo.

Tabla 8
Enunciado del alcance del proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE PARA EL PROYECTO: DISEÑO DE UNA GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO “FUTUROS INGENIEROS” PARA IEEE ECUADOR

Líder del Proyecto: Andrea Carrión

Patrocinador: IEEE Ecuador

Versión del documento: Versión 1.0

3.1.1.1 Alcance del Proyecto

Antecedentes:	<p>La necesidad de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” surge de la percepción de que la organización ha crecido y se tiene varios proyectos que se desarrollan en diferentes ciudades, además se tiene una falta de sentido de pertenencia por parte de los miembros debido a que no conocen sus responsabilidades o no tienen actividades asignadas, esto ocasiona retrasos en la implementación, recursos no asignados o cuando se asignan se encuentran subutilizados, todo esto repercute en la escasa documentación del proyecto y satisfacción del cliente.</p> <p>El equipo directivo de IEEE Ecuador es consciente de una amplia variedad de causas posibles para estas dificultades, sin embargo, el propósito de IEEE Ecuador es tener un medio para eliminar los problemas que han surgido debido a una práctica de gestión de proyectos inadecuada o mal aplicada.</p>
Objetivo del proyecto:	<p>Desarrollar una guía de gestión del Proyecto “Futuros Ingenieros”, basado en las buenas prácticas dadas por el Project Management Institute (PMI).</p>
Objetivos de desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar el estado actual del proyecto “Futuros Ingenieros”, mediante la revisión de los procesos generados por IEEE Ecuador. • Analizar la metodología de gestión de proyectos basada en el PMI aplicada al desarrollo del proyecto tecnológico con impacto social “Futuros Ingenieros”.

- Diseñar una guía para la implementación del proyecto “Futuros Ingenieros” aplicando el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el PMI.

3.1.1.2 Requerimientos del producto final del proyecto

Identificación de los Clientes:	Clientes externos del proyecto e involucrados <ul style="list-style-type: none"> • IEEE Ecuador • Presidente y directivos de IEEE Ecuador • Director del proyecto “Futuros Ingenieros” • Equipo del proyecto “Futuros Ingenieros” Clientes internos del proyecto e involucrados <ul style="list-style-type: none"> • Líder del proyecto – Andrea Carrión 		
Requerimiento de los Clientes:	Requerimiento	Solicitado por:	Importancia (A,M,B)
	Tener un método para que todos conozcan los procedimientos de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”.	- Director del proyecto “Futuros Ingenieros”	Alta
	Tener métricas fiables para medir el avance del proyecto.	- Director del proyecto “Futuros Ingenieros”	Alta

Tener formatos definidos para estandarizar los procesos.	- Equipo del proyecto "Futuros Ingenieros"	Alta
Tener un método centralizado para evidenciar los resultados del proyecto.	- Presidente y directivos de IEEE Ecuador	Alta
Tener una método estándar para la supervisión de los proyectos.	- Presidente y directivos de IEEE Ecuador	Media
Tener un repositorio con formatos y procedimientos para todos los procesos de gestión de proyectos.	- IEEE Ecuador	Media
Tener un repositorio de lecciones aprendidas y buenas prácticas de los proyectos realizados en IEEE Ecuador	- Director del proyecto "Futuros Ingenieros"	Media

Criterio de Aceptación del Cliente:

- Se ha desarrollado una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”, que incluye los formatos con la descripción de cada ítem para el desarrollo del plan de gestión del proyecto.
- Se han desarrollado herramientas para gestión del proyecto, que se ubican en un repositorio compartido de acuerdo a los requerimientos de uso por parte de IEEE Ecuador.
- Se han definidos indicadores de desempeño del proyecto.

3.1.1.3 Entregables principales del proyecto

Entregables Finales	Revisor(es)	Fecha compromiso
Acuerdos firmados	Gerente del proyecto	12/10/2018
Levantamiento de información documentado	Gerente del proyecto	25/10/2018
Informe de selección de áreas de conocimiento	Gerente del proyecto	21/12/2018
Diseño de la Guía	Gerente del proyecto	24/01/2019
Informe de cierre del proyecto	Gerente del proyecto	02/02/2019

3.1.1.4 Restricciones del proyecto

A continuación, se describen los factores limitantes que afectan la ejecución del proyecto:

<p>Prioridades Organizacionales:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El tiempo estimado para el desarrollo de la guía es de 81 días laborables, contados a partir de la firma del acuerdo. Se tiene contemplado que el proyecto inicie el 10 de octubre de 2018 y finalice el 30 de enero de 2019. 2. El alcance está definido por la propuesta del sistema estructurado en la EDT, que contiene todos los entregables. 3. El costo del diseño de la guía está dado por los costos de recursos humanos, costo de software y hardware necesarios para la consultoría, la misma que será realizada por el líder del proyecto.
<p>Restricciones de personal:</p>	<p>Personal Requerido -</p> <ul style="list-style-type: none"> - El equipo está conformado por el líder del proyecto y tres (3) colaboradores. <p>Disponibilidad -</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo completo

Restricciones de equipo o maquinaria:	<p>Entre los insumos que el líder del proyecto debe tener para el diseño de la guía se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una computadora portátil con licencia Microsoft Office, Visio y Project 2016. • Una impresora láser a color. • Movilización propia.
Fechas límite:	<p>Primera fase: acuerdos y levantamiento de información. Fecha: 25/10/2018.</p> <p>Segunda fase: Selección de áreas del conocimiento. Fecha: 21/12/2018.</p> <p>Tercera fase: Diseño de la guía. Fecha: 24/01/2019.</p> <p>Cuarta fase: Presentación de la guía y cierre del proyecto. Fecha: 30/01/2019.</p>
Restricciones Organizacionales:	<ul style="list-style-type: none"> • La guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” es propiedad de IEEE Ecuador. • Los formatos y procedimientos son propiedad de IEEE Ecuador y estarán disponibles en un repositorio de IEEE Ecuador para ser compartidos con los miembros de IEEE.

3.1.1.5 Estructura de Desglose del Trabajo para el diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”

WBS	Entregables	Duration	Start	Finish
1	DISEÑO DE UNA GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO “FUTUROS INGENIEROS”	81d	10/10/2018	30/1/2019
1.1	Acuerdos	3d	10/10/2018	12/10/2018
1.1.1	Convenio de cooperación firmado	1d	10/10/2018	10/10/2018
1.1.2	Proyecto socializado con miembros IEEE	2d	10/10/2018	11/10/2018
1.1.2.1	Planificar la socialización del evento	1d	10/10/2018	10/10/2018
1.1.2.2	Convocar a miembros IEEE Ecuador y su directiva	1d	10/10/2018	10/10/2018
1.1.2.3	Preparar la agenda y logística para la realización del evento	1d	10/10/2018	10/10/2018
1.1.2.4	Presentar el proyecto a los miembros de IEEE Ecuador	1d	11/10/2018	11/10/2018
1.1.2.5	Incorporar las de ideas entregadas por miembros IEEE Ecuador al proyecto	1d	11/10/2018	11/10/2018
1.1.3	Equipo de trabajo definido	2d	11/10/2018	12/10/2018
1.1.3.1	Convocar a los voluntarios IEEE Ecuador que deseen participar en el proyecto	1d	11/10/2018	11/10/2018
1.1.3.3	Seleccionar y notificar a los voluntarios que formarán parte del proyecto	1d	12/10/2018	12/10/2018
1.1.3.3	Presentar los objetivos del proyecto a los voluntarios	1d	12/10/2018	12/10/2018
1.2	Levantamiento de información	9d	15/10/2018	25/10/2018
1.2.1	Informe de estado del proyecto "Futuros Ingenieros" desarrollado	5d	15/10/2018	19/10/2018
1.2.1.1	Verificar los acuerdos que tiene el proyecto "Futuros Ingenieros" y las entidades con las que trabaja la organización	1d	15/10/2018	15/10/2018
1.2.1.2	Verificar la metodología utilizada para la gestión del proyecto "Futuros Ingenieros"	1d	16/10/2018	16/10/2018
1.2.1.3	Verificar los recursos que se utilizan en el proyecto	1d	17/10/2018	17/10/2018
1.2.1.4	Verificar los resultados que ha tenido el proyecto al ejecutarse sin una guía de gestión de proyectos	2d	18/10/2018	19/10/2018
1.2.2	Indicadores de desempeño definidos	4d	22/10/2018	25/10/2018
1.2.2.1	Establecer medidas de desempeño	1d	22/10/2018	22/10/2018
1.2.2.1.1	Verificar la disponibilidad de información	1d	22/10/2018	22/10/2018
1.2.2.1.2	Definir prioridades de evaluación	1d	22/10/2018	22/10/2018

1.2.2.1.3	Verificar la disponibilidad de recursos	1d	22/10/2018	22/10/2018
1.2.2.2	Determinar responsabilidades para obtención de información	1d	23/10/2018	23/10/2018
1.2.2.2.1	Establecer información necesaria y disponible	1d	23/10/2018	23/10/2018
1.2.2.2.2	Establecer fechas para la entrega de información	1d	23/10/2018	23/10/2018
1.2.2.2.3	Definir responsabilidades para la entrega y seguimiento de información	1d	23/10/2018	23/10/2018
1.2.2.3	Definir valores de referencia para medición	1d	24/10/2018	24/10/2018
1.2.2.3.1	Determinar parámetros para la comparación de valores del indicador	1d	24/10/2018	24/10/2018
1.2.2.3.2	Establecer una meta a alcanzar en referencia al indicador	1d	24/10/2018	24/10/2018
1.2.2.4	Definir fórmulas para cálculo de indicadores	1d	24/10/2018	24/10/2018
1.2.2.5	Comunicar indicadores de desempeño al equipo de trabajo	1d	25/10/2018	25/10/2018
1.3	Informe de áreas de conocimiento seleccionadas	40d	29/10/2018	21/12/2018
1.3.1	Información necesaria para IEEE definida	8d	29/10/2018	7/11/2018
1.3.1.1	Definir el caso de negocio del proyecto	4d	29/10/2018	1/11/2018
1.3.1.2	Determinar los activos de los procesos de la organización	2d	2/11/2018	5/11/2018
1.3.1.3	Determinar los factores ambientales de la empresa	2d	6/11/2018	7/11/2018
1.3.2	Procesos aplicables al proyecto definidos	20d	8/11/2018	5/12/2018
1.3.2.1	Diagnosticar los recursos disponibles para el proyecto	8d	8/11/2018	19/11/2018
1.3.2.2	Determinar los elementos esenciales para la ejecución del proyecto	6d	20/11/2018	27/11/2018
1.3.2.3	Determinar los entregables para el cumplimiento del proyecto	6d	28/11/2018	5/12/2018
1.3.3	Aplicación de salidas de los procesos definidas	10d	10/12/2018	21/12/2018
1.3.3.1	Identificar las salidas de los procesos	2d	10/12/2018	11/12/2018
1.3.3.2	Identificar las entradas de los procesos	2d	12/12/2018	13/12/2018
1.3.3.3	Definir los componentes y herramientas de los procesos	3d	14/12/2018	18/12/2018
1.3.3.4	Mapear los procesos	3d	19/12/2018	21/12/2018
1.4	Diseño de la Guía	17d	2/1/2019	24/1/2019
1.4.1	Herramientas de los procesos definidas	6d	2/1/2019	9/1/2019
1.4.1.1	Definir los problemas que se desean solucionar en el proyecto "Futuros Ingenieros"	1d	2/1/2019	2/1/2019

1.4.1.2	Clasificar los problemas por tipo	1d	3/1/2019	3/1/2019
1.4.1.3	Seleccionar las herramientas para realizar el análisis de causas y efectos	2d	4/1/2019	7/1/2019
1.4.1.4	Presentar análisis de alternativas para la solución del problema	2d	8/1/2019	9/1/2019
1.4.2	Formatos y plantillas desarrollados	8d	9/1/2019	18/1/2019
1.4.2.1	Definir las fases del proyecto	1d	9/1/2019	9/1/2019
1.4.2.2	Definir la información que se debe incluir en las plantillas	2d	10/1/2019	11/1/2019
1.4.2.3	Definir tablas y diagramas necesarios en cada proceso	2d	14/1/2019	15/1/2019
1.4.2.4	Introducir información y detalle del proyecto "Futuros Ingenieros" para la personalización de la plantilla	3d	16/1/2019	18/1/2019
1.4.3	Ítems de los formatos desarrollados	4d	21/1/2019	24/1/2019
1.4.3.1	Organizar los formatos por grupos de procesos	1d	21/1/2019	21/1/2019
1.4.3.2	Describir el contenido del formato de manera general	1d	22/1/2019	22/1/2019
1.4.3.3	Describir cada sección del formato, indicando que información debe contener	2d	23/1/2019	24/1/2019
1.5	Cierre del proyecto	1d	30/1/2019	30/1/2019
1.5.1	Guía de gestión del proyecto entregada	1d	30/1/2019	30/1/2019
1.5.2	Informe de cierre del proyecto firmado	1d	30/1/2019	30/1/2019

3.1.1.6 Estructura de desglose del trabajo representada en Diagrama de Árbol

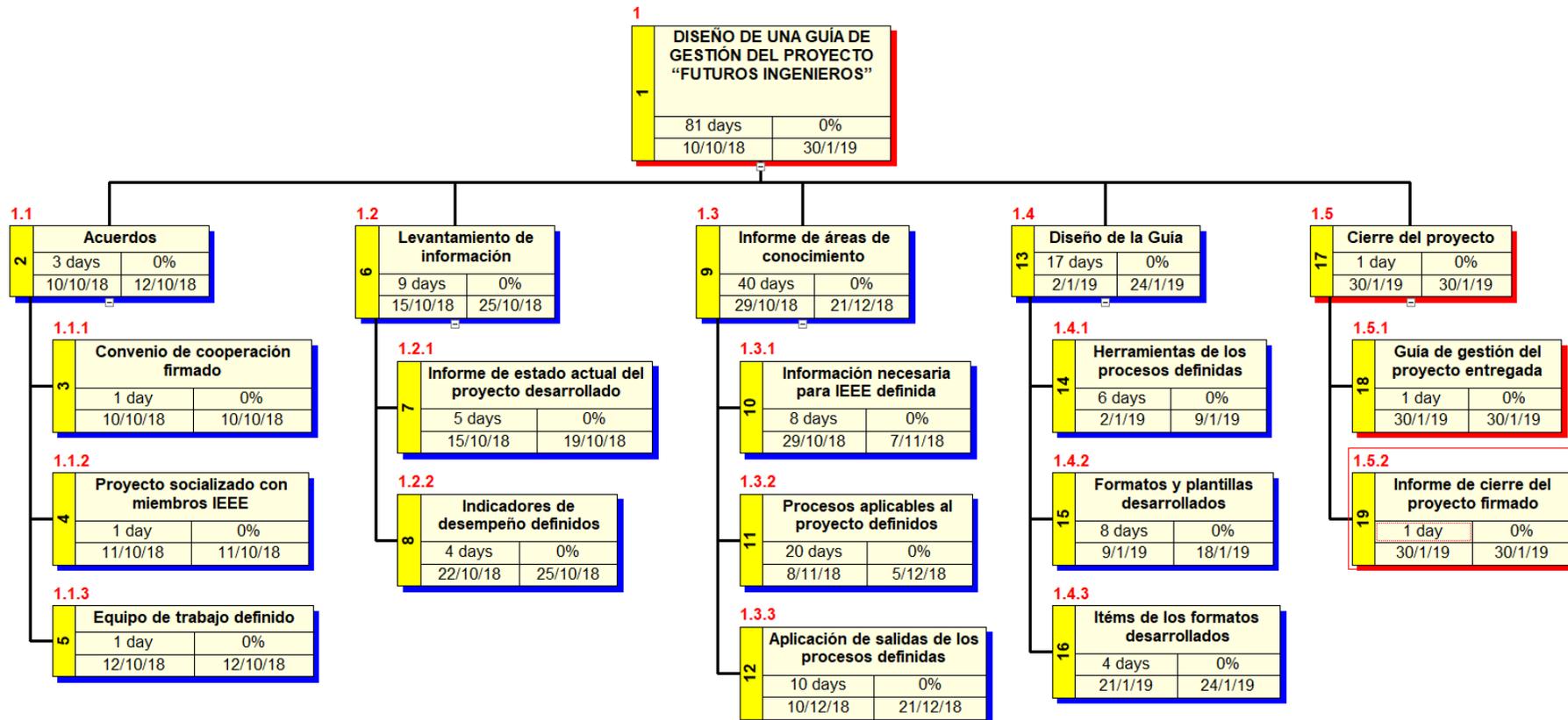


Figura 4. Diagrama de árbol de la Estructura de Desglose de Trabajo

3.1.1.7 Diccionario de Estructura de desglose del trabajo

Tabla 9
Diccionario de la Estructura de Desglose de Trabajo

DICCIONARIO DE ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO				
Cód. EDT	Nombre de elemento	Descripción	Entregable asociado	Responsable
1	IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, por sus siglas en inglés.	Guía de gestión del proyecto	-
1	Miembros IEEE	Personas que forman parte del instituto y que pagan una membresía anual.	Informe del proyecto socializado	-
1.1	Acuerdos	Definición de intenciones iniciales entre IEEE y el líder del proyecto.	Acuerdos firmados	Líder del proyecto
1.1.1	Convenio de cooperación	Es un acuerdo entre IEEE y el líder del proyecto, que expresa la voluntad de ambas partes para desarrollar el proyecto en un entorno de mutuo interés y beneficio.	Convenio de cooperación firmado	Líder del proyecto

1.1.2	Socialización del proyecto con miembros IEEE	Presentación del proyecto y definición de mesas de trabajo para recolección de ideas y necesidades del proyecto Futuros Ingenieros.	Acuerdos firmados	Líder del proyecto
1.1.3	Definición del equipo de trabajo	Definición de voluntarios IEEE que colaborarán en el proyecto para la elaboración de la guía de gestión del proyecto "Futuros Ingenieros".	Acuerdos firmados	Líder del proyecto
1.2	Levantamiento de información	Recolección de información y procesos que tiene actualmente el proyecto "Futuros Ingenieros", de esta información parte la elaboración del diseño de la guía.	Levantamiento de información	Miembro 1 del equipo (RCabrera)
1.1.2	Informe de estado actual	Se define la madurez del proyecto mediante los procesos y entregables desarrollados, para luego definir qué áreas del conocimiento y procesos del estándar de Gestión de Proyectos desarrollado por el PMI, son aplicables al proyecto "Futuros Ingenieros".	Levantamiento de información	Líder del proyecto
1.2.2	Indicadores de desempeño	Parámetros que permiten medir el desenvolvimiento de la organización	Levantamiento de información	Líder del proyecto

1.3	Áreas del conocimiento	Son áreas de dirección de proyectos que está definida por los requisitos de conocimiento y que se describe en términos de los procesos, entradas, herramientas, técnicas y salidas que la componen (PMI, 2017).	Definición de áreas del conocimiento	Miembro 2 del equipo (CaSolis)
1.3.1	Información necesaria para IEEE	Documentos de negocio, factores ambientales y activos de los procesos de la organización que deberán ser proporcionados por IEEE Ecuador .	Definición de áreas del conocimiento	Miembro 1 del equipo (RCabrera)
1.3.2	Proceso aplicables al proyecto	Conjunto de actividades o documentos aplicables al proyecto "Futuros Ingenieros" que al interrelacionarse dan como resultado un entregable. Están conformados por entradas, herramientas o técnicas y salidas.	Definición de áreas del conocimiento	Miembro 2 del equipo (CaSolis)
1.3.3	Aplicación de salidas de los procesos	Cada salida es un resultado de la aplicación del proceso y puede ser utilizado como una entrada en un proceso sucesor.	Definición de áreas del conocimiento	Miembro 1 del equipo (RCabrera)
1.4	Diseño de guía de gestión del proyecto Futuros Ingenieros	Se define un modelo adecuado de gestión del proyecto "Futuros Ingenieros", con el objetivo de maximizar la rentabilidad financiera y económica de la inversión realizada.	Guía de gestión del proyecto	Líder del proyecto

1.4.1	Herramientas de procesos	Es un elemento que facilita el procesamiento de la información del proyecto.	Guía de gestión del proyecto	Líder del proyecto
1.4.2	Formatos y plantillas	Documentos estándar que permiten tener de forma estructurada la información del proyecto "Futuros Ingenieros".	Guía de gestión del proyecto	Miembro 3 del equipo (MsAgreda)
1.4.3	Descripción de ítems de los formatos	Son procedimientos que describen de manera más comprensible la información que debe contener el formato de gestión.	Guía de gestión del proyecto	Líder del proyecto
1.5	Cierre del Proyecto	Se finalizan las actividades del proyecto.	Informe de cierre del proyecto	Líder del proyecto
1.5.1	Guía de gestión del proyecto	Conjunto de herramientas, procedimientos, formatos y plantillas que permiten gestionar el proyecto "Futuros Ingenieros" de forma adecuada, con el objetivo de maximizar la rentabilidad financiera y económica de la inversión realizada.	Informe de cierre del proyecto	Líder del proyecto
1.5.2	Informe de cierre del proyecto	Se entrega un informe final del estado del proyecto y la guía de gestión del proyecto "Futuros Ingenieros".	Informe de cierre del proyecto	Líder del proyecto

3.1.2 Gestión del cronograma

“Con la definición del alcance mediante la EDT, las restricciones, dependencias y recursos, se definen el cronograma del proyecto, en primera instancia es necesario determinar la secuencia lógica de las actividades para definir relaciones consistentes entre las actividades, para esto se precisa el tipo de dependencia entre las actividades ya sea obligatoria, discrecional o externa” (PMI, 2017).

Una vez que se tiene el diagrama de red de las actividades del proyecto, es preciso definir la ruta crítica, esto es aquella que va desde el inicio hasta el fin del proyecto y tiene el tiempo más prolongado en comparación con las otras rutas de actividades.

Como resultado de este proceso se tiene el cronograma que permite a IEEE Ecuador realizar el seguimiento y control de los avances del proyecto.

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Qtr 4, 2018				Qtr 1, 2019	
						Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb
1	1	DISEÑO DE UNA GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO "FUTUROS INGENIEROS"	81 days	Wed 10/10/18	Wed 30/1/19						
2	1.1	Acuerdos	3 days	Wed 10/10/18	Fri 12/10/18						
3	1.1.1	Convenio de cooperación firmado	1 day	Wed 10/10/18	Wed 10/10/18						
4	1.1.2	Proyecto socializado con miembros IEEE	2 days	Wed 10/10/18	Thu 11/10/18						
5	1.1.2.1	Planificar la socialización del evento	1 day	Wed 10/10/18	Wed 10/10/18						
6	1.1.2.2	Convocar a miembros IEEE Ecuador y su directiva	1 day	Wed 10/10/18	Wed 10/10/18						
7	1.1.2.3	Preparar la agenda y logística para la realización del evento	1 day	Wed 10/10/18	Wed 10/10/18						
8	1.1.2.4	Presentar el proyecto a los miembros de IEEE Ecuador	1 day	Thu 11/10/18	Thu 11/10/18						
9	1.1.2.5	Incorporar las de ideas entregadas por miembros IEEE Ecuador al proyecto	1 day	Thu 11/10/18	Thu 11/10/18						
10	1.1.3	Equipo de trabajo definido	2 days	Thu 11/10/18	Fri 12/10/18						
11	1.1.3.1	Convocar a los voluntarios IEEE Ecuador que deseen participar en el proyecto	1 day	Thu 11/10/18	Thu 11/10/18						
12	1.1.3.3	Seleccionar y notificar a los voluntarios que formarán parte del proyecto	1 day	Fri 12/10/18	Fri 12/10/18						
13	1.1.3.3	Presentar los objetivos del proyecto a los voluntarios	1 day	Fri 12/10/18	Fri 12/10/18						
14	1.2	Levantamiento de información	9 days	Mon 15/10/18	Thu 25/10/18						
15	1.2.1	Informe de estado del proyecto "Futuros Ingenieros" desarrollado	5 days	Mon 15/10/18	Fri 19/10/18						
16	1.2.1.1	Verificar los acuerdos que tiene el proyecto "Futuros Ingenieros" y las entidades con las que trabaja la organización	1 day	Mon 15/10/18	Mon 15/10/18						
17	1.2.1.2	Verificar la metodología utilizada para la gestión del proyecto "Futuros Ingenieros"	1 day	Tue 16/10/18	Tue 16/10/18						
18	1.2.1.3	Verificar los recursos que se utilizan en el proyecto	1 day	Wed 17/10/18	Wed 17/10/18						

Project: WBS_Diseño de guía de	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Sep	Qtr 4, 2018				Qtr 1, 2019	
							Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	
19	1.2.1.4	Verificar los resultados que ha tenido el proyecto al ejecutarse sin una guía de gestión de proyectos	2 days	Thu 18/10/18	Fri 19/10/18							
20	1.2.2	Indicadores de desempeño definidos	4 days	Mon 22/10/18	Thu 25/10/18		■					
21	1.2.2.1	Establecer medidas de desempeño	1 day	Mon 22/10/18	Mon 22/10/18		■					
22	1.2.2.1.1	Verificar la disponibilidad de información	1 day	Mon 22/10/18	Mon 22/10/18							
23	1.2.2.1.2	Definir prioridades de evaluación	1 day	Mon 22/10/18	Mon 22/10/18							
24	1.2.2.1.3	Verificar la disponibilidad de recursos	1 day	Mon 22/10/18	Mon 22/10/18							
25	1.2.2.2	Determinar responsabilidades para obtención de información	1 day	Tue 23/10/18	Tue 23/10/18		■					
26	1.2.2.2.1	Establecer información necesaria y disponible	1 day	Tue 23/10/18	Tue 23/10/18							
27	1.2.2.2.2	Establecer fechas para la entrega de información	1 day	Tue 23/10/18	Tue 23/10/18							
28	1.2.2.2.3	Definir responsabilidades para la entrega y seguimiento de información	1 day	Tue 23/10/18	Tue 23/10/18							
29	1.2.2.3	Definir valores de referencia para medición	1 day	Wed 24/10/18	Wed 24/10/18		■					
30	1.2.2.3.1	Determinar parámetros para la comparación de valores del indicador	1 day	Wed 24/10/18	Wed 24/10/18							
31	1.2.2.3.2	Establecer una meta a alcanzar en referencia al indicador	1 day	Wed 24/10/18	Wed 24/10/18							
32	1.2.2.4	Definir fórmulas para cálculo de indicadores	1 day	Wed 24/10/18	Wed 24/10/18							
33	1.2.2.5	Comunicar indicadores de desempeño al equipo de trabajo	1 day	Thu 25/10/18	Thu 25/10/18							
34	1.3	Informe de áreas de conocimiento seleccionadas	40 days	Mon 29/10/18	Fri 21/12/18		■					
35	1.3.1	Información necesaria para IEEE definida	8 days	Mon 29/10/18	Wed 7/11/18		■					
36	1.3.1.1	Definir el caso de negocio del proyecto	4 days	Mon 29/10/18	Thu 1/11/18		■					
37	1.3.1.2	Determinar los activos de los procesos de la organización	2 days	Fri 2/11/18	Mon 5/11/18		■					
38	1.3.1.3	Determinar los factores ambientales de la empresa	2 days	Tue 6/11/18	Wed 7/11/18		■					

Project: WBS_Diseño de guía de	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Gantt Chart					
						Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb
39	1.3.2	Procesos aplicables al proyecto definidos	20 days	Thu 8/11/18	Wed 5/12/18						
40	1.3.2.1	Diagnósticar los recursos disponibles para el proyecto	8 days	Thu 8/11/18	Mon 19/11/18						
41	1.3.2.2	Determinar los elementos esenciales para la ejecución del proyecto	6 days	Tue 20/11/18	Tue 27/11/18						
42	1.3.2.3	Determinar los entregables para el cumplimiento del proyecto	6 days	Wed 28/11/18	Wed 5/12/18						
43	1.3.3	Aplicación de salidas de los procesos definidas	10 days	Mon 10/12/18	Fri 21/12/18						
44	1.3.3.1	Identificar las salidas de los procesos	2 days	Mon 10/12/18	Tue 11/12/18						
45	1.3.3.2	Identificar las entradas de los procesos	2 days	Wed 12/12/18	Thu 13/12/18						
46	1.3.3.3	Definir los componentes y herramientas de los procesos	3 days	Fri 14/12/18	Tue 18/12/18						
47	1.3.3.4	Mapear los procesos	3 days	Wed 19/12/18	Fri 21/12/18						
48	1.4	Diseño de la Guía	17 days	Wed 2/1/19	Thu 24/1/19						
49	1.4.1	Herramientas de los procesos definidas	6 days	Wed 2/1/19	Wed 9/1/19						
50	1.4.1.1	Definir los problemas que se desean solucionar en el proyecto "Futuros Ingenieros"	1 day	Wed 2/1/19	Wed 2/1/19						
51	1.4.1.2	Clasificar los problemas por tipo	1 day	Thu 3/1/19	Thu 3/1/19						
52	1.4.1.3	Seleccionar las herramientas para realizar el análisis de causas y efectos	2 days	Fri 4/1/19	Mon 7/1/19						
53	1.4.1.4	Presentar análisis de alternativas para la solución del problema	2 days	Tue 8/1/19	Wed 9/1/19						
54	1.4.2	Formatos y plantillas desarrollados	8 days	Wed 9/1/19	Fri 18/1/19						
55	1.4.2.1	Definir las fases del proyecto	1 day	Wed 9/1/19	Wed 9/1/19						
56	1.4.2.2	Definir la información que se debe incluir en las plantillas	2 days	Thu 10/1/19	Fri 11/1/19						
57	1.4.2.3	Definir tablas y diagramas necesarios en cada proceso	2 days	Mon 14/1/19	Tue 15/1/19						
58	1.4.2.4	Introducir información y detalle del proyecto "Futuros Ingenieros" para la personalización de la plantilla	3 days	Wed 16/1/19	Fri 18/1/19						

Project: WBS_Diseño de guía de	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

Page 3

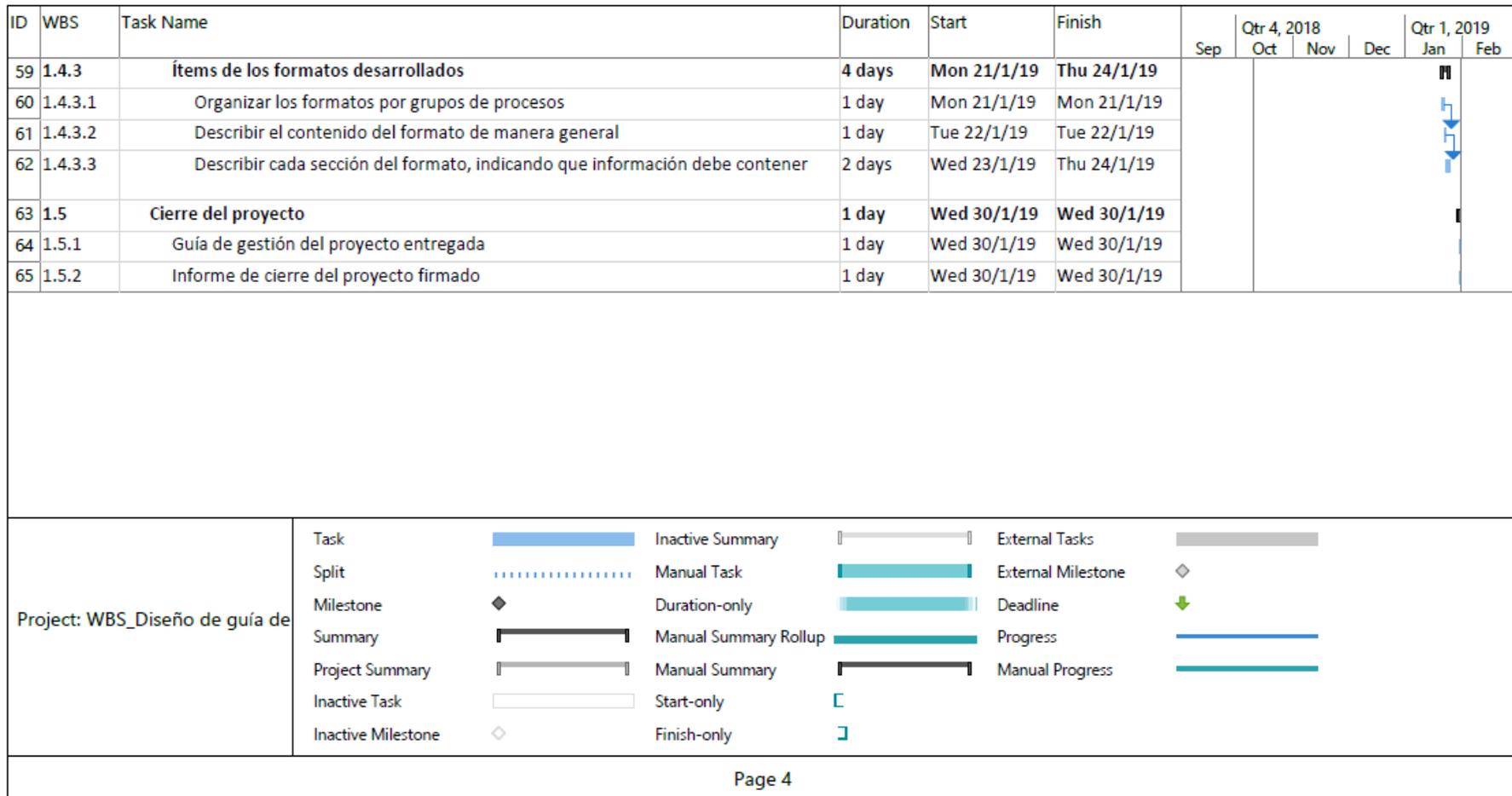


Figura 5. Cronograma del proyecto

3.1.3 Gestión de costos

“Se realiza la planificación de los costos del proyecto, esto consiste en definir los recursos financieros del proyecto para estimar el presupuesto total del proyecto. La técnica más utilizada para la definición de costos es el análisis y estimación de presupuesto y esto se representa mediante la herramienta denominada curva S, en donde se define la línea base del proyecto” (PMI, 2017).

Los costos que se muestran en la tabla 10, son los costos asociados a la consultoría para el diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” para IEEE Ecuador.

Tabla 10

Costos del diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”

ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO			
Ítem	Producto o entregable	Cantidad	Presupuesto estimado
1	Servicio de consultoría - Levantamiento de información	1	\$260,00
2	Servicio de consultoría - Definición de áreas del conocimiento	1	\$320,00
3	Servicio de consultoría - Diseño de la guía de gestión de proyectos	1	\$750,00
4	Gastos de transporte (vehículos, viáticos, otros)	1	\$234,00
5	Elaboración de informes y entregables (útiles y papelería)	1	\$62,50
Estimación del proyecto			\$1.626,50
7	Contingencia de riesgo (ver matriz de riesgos)		\$367,00
Línea base del costo			\$1.993,50
8	Reserva de gestión (5%)		\$99,68
Total			\$2.093,18

A continuación, se presenta la curva S de uso de recursos del proyecto que tiene una línea base de costos de \$1.993,50 y una duración de 12 semanas. El eje X está dado por el tiempo del proyecto en semanas y el eje Y representa el valor acumulado del presupuesto.

Tabla 11
Curva S de uso de recursos para el diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”

CURVA S DEL USO DE RECURSOS												
Año 2018 - 219												
	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valor Planificado	\$37,00	\$118,00	\$159,00	\$167,00	\$182,00	\$196,00	\$232,00	\$338,00	\$263,00	\$167,50	\$86,00	\$48,00
Valor Planificado Acumulado	\$37,00	\$155,00	\$314,00	\$481,00	\$663,00	\$859,00	\$1.091,00	\$1.429,00	\$1.692,00	\$1.859,50	\$1.945,50	\$1.993,50
Costo Real	\$22,00	\$93,00	\$108,00	\$122,00	\$120,00	\$136,00	\$320,00	\$220,00	\$190,00	\$145,50	\$90,00	\$60,00
Costo Real Acumulado	\$22,00	\$115,00	\$223,00	\$345,00	\$465,00	\$601,00	\$921,00	\$1.141,00	\$1.331,00	\$1.476,50	\$1.566,50	

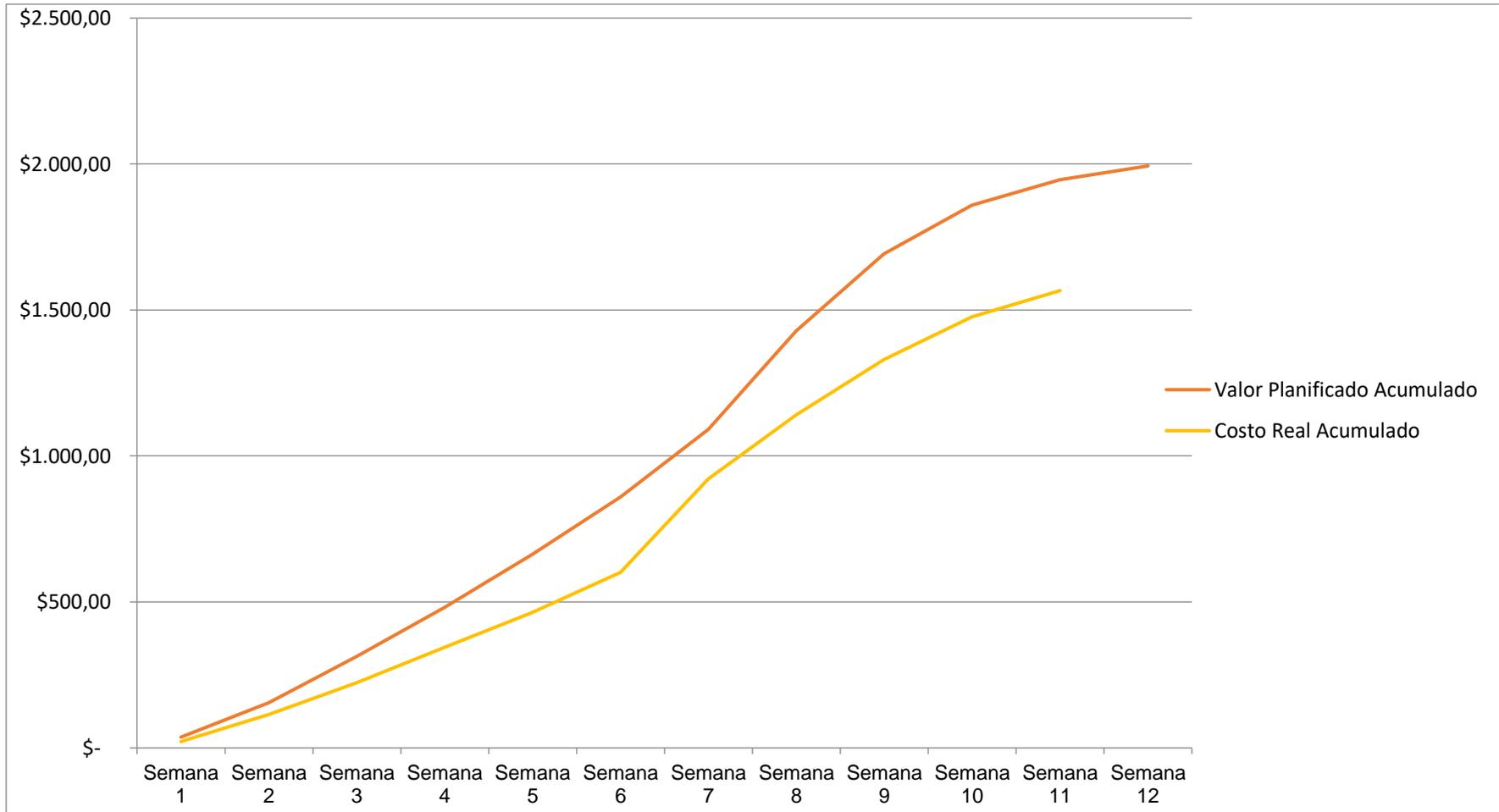


Figura 6. Curva S de uso de recursos para el diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”

3.2 Planificación de gestión de la calidad, de recursos humanos y comunicaciones

3.2.1 Gestión de la calidad

“La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados. La Gestión de la Calidad del Proyecto también es compatible con actividades de mejora de procesos continuos y tal como las lleva a cabo la organización ejecutora” (PMI, 2017).

A continuación, se presentan los componentes que se incluyen en el plan de calidad:

- Roles y responsabilidades de calidad
- Enfoque de planificación de calidad
- Enfoque de aseguramiento de la calidad
- Enfoque de control de calidad
- Métricas de calidad

3.2.1.1 Roles y responsabilidades de calidad

Tabla 12
Roles y responsabilidades del plan de calidad

DEFINICIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL PLAN DE CALIDAD	
Rol	Responsabilidades
Líder del proyecto	- Generar y compartir todos los documentos e informes de avances del proyecto,

	<p>cumpliendo las normas y procedimientos establecidos por IEEE Ecuador.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar el desarrollo del proyecto con los criterios de aceptación establecidos.
Presidente IEEE Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobar el diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”. - Resolver los inconvenientes que se puedan presentar con lo relacionado a costos del proyecto.
Gerente del proyecto “Futuros Ingenieros”	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar y aprobar todos los documentos generados por el líder del proyecto. - Informar los avances y desempeño del proyecto al presidente y miembros de IEEE Ecuador. - Hacer seguimiento a las acciones de mejora y correctivos que se definan en las reuniones semanales.
Equipo de proyecto “Futuros Ingenieros”	<ul style="list-style-type: none"> - Validar la aplicabilidad del diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”.
Co-ejecutores del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar el cumplimiento del plan del proyecto durante su ejecución. - Asesorar en la toma de decisiones de carácter técnico

para el diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”.

3.2.1.2 Enfoque de planificación de la calidad

El plan de calidad se realiza con el objetivo de cumplir con los criterios de aceptación definidos por IEEE Ecuador y mantener altos estándares en el desarrollo de la guía de gestión del proyecto, garantizando que el contenido sea útil y aplicable al proyecto.

Los estándares de calidad que serán utilizados en el proyecto están dados por las iniciativas clave que apoyan los objetivos de IEEE Ecuador.

3.2.1.3 Enfoque de aseguramiento de la calidad

Al diseñar la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” se busca la mejora continua del proyecto, por lo que se requiere cumplir con la política de calidad de IEEE:

“Member and customer satisfaction is an important goal of the IEEE. It is therefore our policy to: Consistently provide products and services that meet the requirements of our members and customers; Pro-actively pursue quality improvements through programs that enable all employees and volunteers to do their jobs right the first time” (IEEE, 2018).

La política de calidad de IEEE Ecuador con la que se estandariza la calidad del proyecto menciona que la satisfacción de los miembros y clientes es un objetivo importante para el Instituto. Por lo tanto, la política es proporcionar constantemente productos y servicios que cumplan con los requisitos de los miembros y clientes. Además, proactivamente se deben buscar mejoras de

calidad a través de programas que permitan a todos los miembros hacer su trabajo correctamente desde la primera vez.

3.2.1.4 Enfoque de control de calidad

Las actividades del control de calidad previstas para el proyecto son las siguientes:

- Calidad de documentos. - Todos los documentos generados deben ser aprobados por el líder del proyecto y luego revisados por el representante del proyecto “Futuros ingenieros” antes de ser entregados o publicados.
- Calidad de comunicaciones. - Todas las comunicaciones ya sean formal escrita, informar escrita o reuniones, deben ser documentadas y las decisiones que se tomen deben ser comunicadas a los involucrados.
- Calidad de reuniones. Las reuniones se llevarán a cabo con el representante del proyecto “Futuros Ingenieros” en los días y horarios pactados por ambas partes, para dar seguimiento al avance del proyecto y aportar con ideas de mejora, las mismas que serán registradas y se firmará un acta con los puntos tratados.

3.2.1.5 Métricas de calidad

“Una métrica de calidad describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y la manera que el proceso de Controlar la Calidad verificará su cumplimiento” (PMI, 2017).

Las métricas de calidad que se describen a continuación servirán para evaluar la calidad de los entregables del proyecto con respecto a los estándares de IEEE Ecuador.

Tabla 13
Métricas de calidad

DEFINICIÓN DE MÉTRICAS DE CALIDAD			
ID	Ítem	Métrica	Método de medición
1	Documentos	Porcentaje de requisitos cubiertos	<ul style="list-style-type: none"> - Se encuentran en formato Word, tamaño de página A4, con tipo de letra Arial y tamaño 12. Debe tener los logos de IEEE Ecuador y el logo del proyecto “Futuros Ingenieros”. - Todos los documentos generados deben ser aprobados por el líder del proyecto y luego revisados por el representante del proyecto “Futuros ingenieros” antes de ser entregados o publicados.
2	Acuerdos firmados	Porcentaje de requisitos cubiertos	<ul style="list-style-type: none"> - El documento debe estar firmado por ambas partes y se verificará el porcentaje de requerimientos cubiertos.

3	Levantamiento de información documentado	Porcentaje de documentos enviados a tiempo	- Se mide el porcentaje de documentos enviados que se entregan a tiempo y los resultados serán compartidos con el gerente del proyecto, presentando los efectos que tienen los retrasos en el cronograma.
4	Informe de selección de áreas de conocimiento	Porcentaje de requerimientos	- El 80% de los involucrados que se encuentren en la reunión deben estar de acuerdo con las áreas del conocimiento seleccionadas.
5	Diseño de la Guía	Porcentaje de tarea completada a tiempo	- Se mide el porcentaje de entregables presentados, revisados y aprobados a tiempo.
6	Plan de capacitación y evaluación	Puntuación de satisfacción	- Se mide la satisfacción de los miembros de IEEE Ecuador que son capacitados para el uso de la guía de gestión del proyecto.

7

Informe de cierre del proyecto

Puntuación de satisfacción

- Se mide la satisfacción del gerente del proyecto y los miembros de IEEE Ecuador de acuerdo a los criterios de aceptación del proyecto “Futuros Ingenieros”.
-

3.2.2 Gestión de recursos humanos

“La gestión de los recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuado” (PMI, 2017).

3.2.2.1 Plan de gestión de recursos humanos

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS		
Definición de roles, responsabilidades y contacto		
Rol	Responsabilidad	Contacto
Líder del proyecto	Coordinar al equipo del proyecto y asegurar que tenga un resultado satisfactorio de acuerdo a lo planeado.	a.k.carrionherrera@ieee.org
Miembro 1 del equipo	Gestionar la información para el diseño, planeación y desarrollo de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”.	rcabrera@ieee.org
Miembro 2 del equipo	Guiar a los miembros del equipo en la selección de áreas del	casolis@ieee.org

conocimiento para el diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”.

Miembro 3 del equipo	Apoyar al equipo en la definición y seguimiento del plan de calidad.	msagreda@ieee.org
----------------------	--	-------------------

Organigrama y definición del equipo de trabajo:

Los miembros del equipo han asumido un rol cuyas funciones están claramente establecidas y se dividen de la siguiente manera:



Figura 7. Equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

❖ Líder del proyecto: Andrea Carrión

○ **Objetivo:**

Satisfacer las necesidades del cliente y ser un intermediario entre este y el equipo de trabajo, para lo cual debe coordinar al equipo y asegurar que se reporten los datos de los procesos que realizan con el fin de gestionar un resultado satisfactorio de acuerdo a lo planeado.

- **Características:**

Capacidad para identificar riesgos y tomar decisiones objetivamente.

Ayuda a que los miembros desarrollen sus habilidades en pro del cumplimiento de los objetivos definidos.

- **Principales actividades:**

Motivar a los miembros de equipo para que realicen sus tareas.

Actuar como facilitador y coordinador en las reuniones del equipo.

Liderar al equipo en la elaboración del reporte.

Liderar el equipo para producir un plan para el diseño de la guía de gestión del proyecto "Futuros Ingenieros".

Liderar el equipo para producir un diseño de una guía de alto nivel.

- ❖ Miembro del equipo 1

- **Objetivo:**

Gestionar la información para el diseño, planeación y desarrollo de la guía de gestión del proyecto "Futuros Ingenieros".

- **Características:**

Miembro IEEE, con experiencia en la ejecución del proyecto "Futuros Ingenieros".

- **Principales actividades:**

Guiar al equipo en la obtención de información del proyecto.

Obtener determinar estadísticas estimadas del proyecto.

Guiar al equipo en la asignación y ejecución de tareas del proyecto.

Verificar que cada semana se genere el reporte semanal del proyecto.

❖ Miembro del equipo 2

○ **Objetivo:**

Guiar a los miembros del equipo en la selección de áreas del conocimiento para el diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”.

○ **Características:**

Gusto por la planeación de tareas.

Habilidades para el procesamiento de datos y análisis de la información.

○ **Principales actividades:**

Orientar al equipo en la definición de áreas de conocimiento de la guía de gestión de proyectos.

Realizar el seguimiento del cronograma para el desarrollo de la guía de gestión del proyecto.

Verificar que las áreas seleccionadas se ajusten al proyecto “Futuros Ingenieros”.

❖ Miembro del equipo 3

○ **Objetivo:**

Apoyar al equipo en la definición y seguimiento de un plan de calidad.

- **Características:**

Interés por documentar las actividades realizadas.

Contar con experiencia en inspección de procesos de calidad y métodos de seguimiento de los mismos.

- **Principales actividades:**

Producir un plan de calidad para el proyecto.

Advertir oportunamente los defectos de calidad encontrados.

Establecer estándares y velar por el cumplimiento de los mismos.

Revisar y aprobar todos los documentos generados antes de su entrega.

Registrar todas las reuniones del equipo.

Adquisición del personal

- El equipo de trabajo está conformado por miembros de IEEE Ecuador, por lo que son miembros internos del proyecto.
- Los miembros del equipo del proyecto se encuentran en la ciudad de Quito y se integran al proyecto de acuerdo al cronograma planificado.

Liberación del personal

- Los miembros del equipo del proyecto serán liberados de acuerdo al cronograma planificado.
 - El proyecto no contempla la contratación de personal externo, por lo que no demanda desembolso de recurso adicional a lo planificado.
 - Los miembros del equipo deben cumplir con las reglas de trabajo definidas en el Acta de constitución del proyecto.
-

3.2.3 Gestión de comunicaciones

“La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfaga a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información” (PMI, 2017).

La gestión de comunicaciones del proyecto “Futuros Ingenieros” consta del plan de comunicaciones, y, los supuestos y restricciones con los que se gestionará.

3.2.3.1 Plan de gestión de las comunicaciones

“Planificar la Gestión de las Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiado para las actividades de comunicación del proyecto con base en las necesidades de información de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponible y en las necesidades del proyecto” (PMI, 2017).

A continuación, se presenta el plan de comunicaciones con el que se gestiona la información que será comunicada a los involucrados, además se indica el método, la frecuencia y el remitente con el que se espera que los avances del proyecto queden documentados y sean compartidos de forma eficaz con las personas correspondientes.

Tabla 14
Plan de gestión de comunicaciones

Involucrado	Información	Método	Frecuencia	Remitente
Presidente IEEE Ecuador	El plan de dirección de proyecto debe ser obligatoriamente compartido con el presidente de IEEE Ecuador, así como el avance del proyecto y seguimiento del mismo.	Formal escrita	Mensualmente o cuando se solicite información	Líder del proyecto
Gerente del proyecto "Futuros Ingenieros"	Cambios y decisiones significativas en torno al proyecto, así como el avance del proyecto.	Formal escrita / reuniones	Semanalmente	Líder del proyecto
Equipo de proyecto	Informes financieros del proyecto, el avance en el tiempo y desviaciones en costos.	Formal escrita	Mensualmente	Líder del proyecto

Involucrado	Información	Método	Frecuencia	Remitente
Voluntarios IEEE	En no más de 10 líneas, se envía un resumen de las actividades realizadas en el proyectos.	Formal escrita	Mensualmente	Líder del proyecto
Co-ejecutores del Proyecto	Información técnica, de costos y en general del software o hardware que se requiere. Soporte en todos los procesos de diseño.	Formal escrita	Semanalmente	Líder del proyecto

3.2.3.2 Supuestos y restricciones del plan de comunicaciones

Tabla 15

Suposiciones y restricciones del plan de comunicaciones

Suposiciones	Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> - Mediante el plan de comunicaciones se garantiza las comunicaciones mediante los canales adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plan de comunicaciones se realiza con base en las necesidades y requerimientos de IEEE Ecuador.
<ul style="list-style-type: none"> - Las herramientas y medios de comunicación permiten comunicación fluida relativa al proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plan de comunicaciones se realiza con base en la información histórica de los proyectos ejecutados en IEEE Ecuador.
<ul style="list-style-type: none"> - Las comunicaciones se realizan de manera oportuna, adecuada y controlada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario recopilar, almacenar y organizar la información del proyecto incluyendo informes de seguimiento, desvíos, estado de riesgos y oportunidades de mejora.
<ul style="list-style-type: none"> - El seguimiento de las comunicaciones, garantiza la disponibilidad de la información a los interesados adecuados. 	<ul style="list-style-type: none"> - El costo de la ejecución del plan de comunicaciones debe ajustarse al costo impuesto por IEEE Ecuador.

3.3 Planificación de la gestión de riesgos

“La gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos y disminuir y/o reducir el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto” (PMI, 2017).

Los procesos de gestión de riesgos que se han realizado para el proyecto “Futuros Ingenieros”, son los siguientes:

- Plan de gestión de riesgos
- Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos
- Estrategias de respuesta al riesgo
- Monitoreo y control de riesgos

3.3.1.1 Plan de gestión de riesgos

Tabla 16
Identificación de riesgos

PLAN DE GESTION DE RIESGOS								
PRIORIDAD	IDENTIFICACION DE RIESGOS							
	ESTATUS	ID #	FECHA IDENTIFICACION/ FASE DEL PROYECTO	ASIGNACION FUNCIONAL	AMENAZA/OPORTUNIDAD	DESCRIPCION	DISPARADOR	CATEGORIA
1	Activo	1	15-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	La guía de gestión del proyecto no satisface los requerimientos de IEEE Ecuador.	Quejas por parte del gerente del proyecto o miembros del equipo del proyecto "Futuros Ingenieros".	Alcance
			Cierre					

2	Inactivo	2	15-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	El levantamiento de información no se centra en la ciudad de Quito, sino que es necesario movilizarse a otras ciudades del Ecuador.	Retrasos en la asignación del dominio en la página de IEEE	Técnico
			Ejecución					
1	Activo	3	15-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	Las áreas del conocimiento seleccionadas no se ajustan a las necesidades y requerimientos del proyecto "Futuros Ingenieros".	Faltan procesos para la gestión del proyecto	G. Proyectos
			Control					

3	Inactivo	4	15-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	El cronograma no se cumple en los plazos establecidos	Retrasos en el cronograma del proyecto	Organización
			Ejecución					
2	Inactivo	5	15-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	Es necesario más reuniones de las planificadas	No se llega a acuerdos en cuanto a los formatos, plantillas o herramientas definidas.	Técnico
			Control					
3	Inactivo	6	15-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	El equipo del proyecto "Futuros Ingenieros" no está de acuerdo con los formatos y plantillas definidos.	Quejas de los formatos y plantillas	Alcance
			Control					

2	Inactivo	7	25-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	El gerente del proyecto "Futuros Ingenieros" no entrega la información actualizada en los plazos requeridos.	Información no encontrada o retrasos en la entrega de documentación	G. Proyectos
			Planificación					
2	Activo	8	25-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	Escasa comunicación sobre los avances del proyecto entre el gerente del proyecto y el presidente de IEEE Ecuador.	Problemas de comunicación entre el gerente del proyecto "Futuros Ingenieros" y el presidente de IEEE Ecuador.	Organización
			Control					

2	Activo	9	25-oct-18	Líder del proyecto	AMENAZA	El gerente del proyecto no está de acuerdo con el diseño del guía realizado.	Insatisfacción en la entrega de avances del proyecto.	Alcance
			Control					
2	Inactivo	10	2-ene-19	Líder del proyecto	AMENAZA	Las herramientas para la gestión del proyecto no soy funcionales.	Incumplimiento con las políticas de calidad.	Técnico
			Control					

Prioridad	
1	Alta
2	Media
3	Baja

3.3.1.2 Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos

Tabla 17

Análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos

PLAN DE GESTION DE RIESGOS												
DESCRIPCION	ANALISIS CUALITATIVO				ANALISIS CUANTITATIVO							
	TIPO	PROBABLIDAD	IMPACTO	MATRIZ DE RIESGOS	PROBABILIDAD (%)	IMPACTO (\$)	Valor Monetario Esperado EFECTO (\$)					
La guía de gestión del proyecto no satisface los requerimientos de IEEE Ecuador.	Alcance	Bajo	Muy Alto	Probabilidad	MA	■	■	■	30%	200	60	
					A	■	■	■				
	M				■	■	■					
	B				■	■	■	X				
	MB				■	■	■	■				
					MB	B	M	A				MA
					Impacto							
El levantamiento de información no se centra en la ciudad de Quito, sino que es necesario movilizarse a otras	Cronograma	Moderado	Moderado	Probabilidad	MA	■	■	■	50%	80	40	
					A	■	■	■				
	M				■	■	■	X				
	B				■	■	■	■				
	MB				■	■	■	■				
					MB	B	M	A				MA
					Impacto							

ciudades del Ecuador.												
Las áreas del conocimiento seleccionadas no se ajustan a las necesidades y requerimientos del proyecto "Futuros Ingenieros"	Alcance	Moderado	Alto	Probabilidad	MA	■	■	■	■	50%	120	60
					A	■	■	■	■			
	M				■	■	■	X	■			
	B				■	■	■	■	■			
	MB				■	■	■	■	■			
					MB	B	M	A	MA			
					Impacto							
El cronograma no se cumple en los plazos establecidos	Cronograma	Muy Bajo	Moderado	Probabilidad	MA	■	■	■	■	10%	180	18
					A	■	■	■	■			
	M				■	■	■	■	■			
	B				■	■	■	■	■			
	MB				■	■	X	■	■			
					MB	B	M	A	MA			
					Impacto							
Es necesario más reuniones de las planificadas	Alcance	Bajo	Moderado	Probabilidad	MA	■	■	■	■	30%	120	36
					A	■	■	■	■			
	M				■	■	■	■	■			
	B				■	■	X	■	■			
	MB				■	■	■	■	■			
					MB	B	M	A	MA			
					Impacto							

El equipo del proyecto "Futuros Ingenieros" no está de acuerdo con los formatos y plantillas definidos.	Alcance	Muy Bajo	Moderado	Probabilidad	MA	■	■	■	■	10%	180	18
	Cronograma				A	■	■	■	■			
					M	■	■	■	■			
					B	■	■	■	■			
					MB	■	■	X	■			
						MB	B	M	A			
					Impacto							
El gerente del proyecto "Futuros Ingenieros" no entrega la información actualizada en los plazos requeridos.	Cronograma	Bajo	Moderado	Probabilidad	MA	■	■	■	■	30%	90	27
	Alcance				A	■	■	■	■			
					M	■	■	■	■			
					B	■	■	X	■			
					MB	■	■	■	■			
						MB	B	M	A			
					Impacto							
Escasa comunicación sobre los avances del proyecto entre el gerente del proyecto y el	Alcance	Moderado	Moderado	Probabilidad	MA	■	■	■	■	50%	140	70
	Calidad				A	■	■	■	■			
					M	■	■	X	■			
					B	■	■	■	■			
					MB	■	■	■	■			
						MB	B	M	A			
					Impacto							

presidente de IEEE Ecuador.												
El gerente del proyecto no está de acuerdo con el diseño de la guía realizado.	Alcance	Muy Bajo	Alto	Probabilidad	MA					10%	200	20
					A							
	M											
	B											
	MB						X					
					MB	B	M	A	MA			
					Impacto							
Las herramientas para la gestión del proyecto no soy funcionales.	Alcance	Muy Bajo	Alto	Probabilidad	MA					10%	180	18
					A							
	M											
	B											
	MB						X					
					MB	B	M	A	MA			
					Impacto							
Reserva de riesgos											\$ 367,00	
Presupuesto del proyecto											\$ 1.626,50	
Porcentaje de reserva de riesgos											22,56%	

3.3.1.3 Estrategias de respuesta al riesgo

Tabla 18
Estrategias de respuesta al riesgo

ESTRATEGIAS DE RESPUESTA DEL PLAN DE GESTION DE RIESGOS			
DESCRIPCION	ESTRATEGIA	ACCIONES DE RESPUESTA INCLUYENDO VENTAJAS Y DESVENTAJAS	ENTREGABLE AFECTADO
La guía de gestión del proyecto no satisface los requerimientos de IEEE Ecuador.	Mitigar	Realizar el levantamiento de requerimientos por parte de los interesados, la misma que debe ser revisada y aprobada. Ventaja: Determinar la madurez real del proyecto. Desventaja: Tiempo y recursos requeridos para la documentación.	1.4 Diseño de la guía de gestión del proyecto
El levantamiento de información no se centra en la ciudad de Quito, sino que es necesario movilizarse a otras ciudades del Ecuador.	Aceptar	En caso de ser necesario la movilización a otras ciudades se hará un acuerdo con IEEE Ecuador por el costo de movilización. Ventaja: Se tiene la oportunidad de hacer otros proyectos. Desventaja: Afectaría el cronograma y costos.	1.4.1 Formatos y plantillas desarrolladas

Las áreas del conocimiento seleccionadas no se ajustan a las necesidades y requerimientos del proyecto "Futuros Ingenieros"	Mitigar	Adaptar las áreas del conocimiento y procesos al proyecto y realizar la justificación. Ventaja: Todos los involucrados están informados y aceptan las áreas del conocimiento seleccionadas. Desventaja: Cambio en el alcance, tiempo, costo o calidad.	1.3 Selección de áreas del conocimiento
El cronograma no se cumple en los plazos establecidos	Mitigar	Modificar el cronograma. Ventaja. Manejo adecuado de los tiempos. Desventaja: Uso no planificado de recursos.	1.4 Diseño de la guía de gestión del proyecto
Es necesario más reuniones de las planificadas	Mitigar	Mantener actualizado el plan de comunicaciones y mantener informado a los involucrados. Ventaja: Control de la calidad de la información. Desventaja: Posibles cambios en el alcance.	1.2 Levantamiento de información
El equipo del proyecto "Futuros Ingenieros" no está de acuerdo con los formatos y plantillas definidos.	Mitigar	Aplicar estrategias de comunicación que minimicen el impacto en el cambio de formatos y plantillas. Ventaja. Se desarrollan habilidad de gestión de proyectos. Desventaja. Posibles cambios en los detalles del proyecto o falta de información del proyecto en las plantillas.	1.4.1 Formatos y plantillas desarrollados

El gerente del proyecto "Futuros Ingenieros" no entrega la información actualizada en los plazos requeridos.	Mitigar	Llevar un registro de documentos solicitados, enviados y pendientes. Ventaja: Minimizar tiempos de entrega de documentos. Desventaja: Inversión de tiempo en el seguimiento de documentos.	1.2.1 Informe de estado actual del proyecto
Escasa comunicación sobre los avances del proyecto entre el gerente del proyecto y el presidente de IEEE Ecuador.	Mitigar	Tener un plan de comunicaciones socializado con todos los miembros del equipo. Ventaja: Tener un equipo alineado y comprometido. Desventaja: Tiempo invertido en las comunicaciones.	1.5 Cierre del proyecto
El gerente del proyecto no está de acuerdo con el diseño de la guía realizado.	Mitigar	Presentar las ventajas de utilizar la guía de gestión del proyecto y realizar una capacitación con un especialista PMP. Ventaja: Se garantiza la correcta comunicación y aplicación de la guía. Desventaja: Costo de contratar especialistas para la capacitación.	1.4 Diseño de la guía de gestión del proyecto
Las herramientas para la gestión del proyecto no son funcionales.	Mitigar	Verificar continuamente la viabilidad de las herramientas, revisión del procedimiento y su aplicación. Ventaja. Las herramientas son útiles para el manejo del proyecto. Desventaja. Inversión de recursos en el control de calidad.	1.4.3 Herramientas de los procesos definidas

3.3.1.4 Monitoreo y control de riesgos

Tabla 19
Monitoreo y control de riesgos

MONITOREO Y CONTROL DEL PLAN DE GESTION DE RIESGOS			
DESCRIPCION	RESPONSABLE	INTERVALO DE MEDICION O FECHA HITO DE MEDICION	FECHA, ESTADO, COMENTARIOS DE LA REVISION
La guía de gestión del proyecto no satisface los requerimientos de IEEE Ecuador.	Líder del proyecto	Semanal	<p>Fecha: 10-01-2019</p> <p>Estado: revisado y aprobado.</p> <p>Riesgo revisado con gerente de proyecto, no se identifica probabilidad de ocurrencia del disparador.</p>
El levantamiento de información no se centra en la ciudad de Quito, sino que es necesario movilizarse a otras ciudades del Ecuador.	Líder del proyecto	Semanal	<p>Fecha: 10-01-2019</p> <p>Estado: revisado y aprobado.</p> <p>Se realiza la comunicación mediante correo electrónico, no se identifica la necesidad de movilización.</p>

Las áreas del conocimiento seleccionadas no se ajustan a las necesidades y requerimientos del proyecto "Futuros Ingenieros"	Líder del proyecto	Semanal	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Riesgo revisado con gerente de proyecto, no se identifica probabilidad de ocurrencia del disparador.
El cronograma no se cumple en los plazos establecidos	Líder del proyecto	Semanal, revisar los avances de los miembros del equipo.	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado Riesgo revisado con gerente de proyecto, no se identifica probabilidad de ocurrencia del disparador.
Es necesario más reuniones de las planificadas	Líder del proyecto	Semanal	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Riesgo revisado con gerente de proyecto, no se identifica probabilidad de ocurrencia del disparador.
El equipo del proyecto "Futuros Ingenieros" no está de acuerdo con los formatos y plantillas definidos.	Líder del proyecto	Diario, revisión de requisitos y formatos generados	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Riesgo revisado con gerente de proyecto, los formatos y plantillas son aprobados.

El gerente del proyecto "Futuros Ingenieros" no entrega la información actualizada en los plazos requeridos.	Líder del proyecto	Semanal, en las reuniones con el gerente del proyecto.	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Riesgo revisado con gerente de proyecto, no se identifica probabilidad de ocurrencia del disparador.
Escasa comunicación sobre los avances del proyecto entre el gerente del proyecto y el presidente de IEEE Ecuador.	Líder del proyecto	Mensual, verificar requerimientos en el plan de comunicaciones.	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Revisión de plan de comunicaciones, no se evidencia ocurrencia del disparador.
El gerente del proyecto no está de acuerdo con el diseño de la guía realizado.	Líder del proyecto	Semanal, presentar avances en las reuniones con el gerente del proyecto.	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Riesgo revisado, el gerente del proyecto se encuentra conforme con los avances del proyecto.
Las herramientas para la gestión del proyecto no son funcionales.	Líder del proyecto	Diario	Fecha: 10-01-2019 Estado: revisado y aprobado. Se verifican herramientas aprobadas a la fecha actual.

3.4 Planificación de gestión de las adquisiciones y el involucramiento de los interesados

3.4.1 Plan de gestión de las adquisiciones

“La gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión y de control requeridos para desarrollar y administrar acuerdos tales como contratos, órdenes de compra, memorandos de acuerdo (MOAs) o acuerdos de nivel de servicio (SLAs) internos.” (PMI, 2017).

Debido a que es un proyecto que no utiliza recursos externos, no es necesario realizar el plan de gestión de adquisiciones, ya que este documento comprende las actividades necesarias durante el proceso de contratación y como deben ser administradas y en este proyecto no se realizarán contrataciones externas al proyecto.

3.4.2 Plan de involucramiento de los interesados

“Planificar el Involucramiento de los Interesados es el proceso de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto. El beneficio clave es que proporciona un plan factible para interactuar de manera eficaz con los interesados. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.” (PMI, 2017).

Para el proyecto de Diseño de la guía, se ha utilizado la técnica de presentación de datos del proceso, mediante la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados, en donde se identifica el nivel de participación actual con la letra “C” y la participación deseada con la letra “D”. El involucramiento de los

interesados se clasifica entre desconocedor, reticente, neutral, de apoyo y líder, cuando mayor es la brecha entre el estado actual y el deseado, la guía de gestión de proyectos del PMI recomienda que mayor sea el nivel de comunicación con el interesado. Además, se presenta el plan de involucramiento de interesados con el que se logrará e nivel de participación deseado de los involucrados.

Tabla 20
Matriz de Evaluación del Involucramiento de los interesados

Involucrado	Desconocedor	Reticente	Neutral	De apoyo	Líder
Presidente IEEE ECUADOR			C	D	
Gerente del proyecto "Futuros Ingenieros"				C D	
Equipo de proyecto		C		D	
Voluntarios IEEE	C			D	
Co-ejecutores del Proyecto			C	D	

Tabla 21
Plan de involucramiento de los interesados

Involucrado	Interés	Recursos	Mandatos	Problemas percibidos	Estrategias	Acciones
Presidente IEEE ECUADOR	Cumplir objetivos de IEEE (+)	Autoridad en la mesa directiva	Voluntario IEEE – Alto rango en la jerarquía de la organización	Falta de comunicación con el equipo del proyecto	Involucrarlo en el proyecto y mostrar beneficios del mismo	Tener personal capacitado para realizar el proyecto
Gerente del proyecto “Futuros Ingenieros”	Que el proyecto se implemente a nivel nacional (+)	Autoridad en la mesa directiva	Voluntario IEEE – Alto rango en la jerarquía de la organización	Iniciar el proyecto sin contar con los procesos definidos.	Rédito económico y desarrollo de mejores prácticas	Presentar los beneficios de tener formatos estandarizados
Equipo de proyecto	Desarrollar habilidades en gestión de proyectos (+)	Influencia en la mesa directiva	Rango medio en la jerarquía de la organización	Falta de apropiación de la metodología de gestión del proyecto.	Rédito económico y desarrollo de mejores prácticas	Atraer más voluntarios para que sean colaboradores del proyecto
Voluntarios IEEE	Desarrollar habilidades y crear contactos con otros voluntarios (+)	Baja influencia en la mesa directiva	Voluntario IEEE - bajo rango en la jerarquía de la organización	Falta de conocimiento de gestión del proyecto	Organizar reuniones para que los involucrados participen activamente en generación de ideas	Gestionar las necesidades de los voluntarios y presentar planes de capacitación
Co-ejecutores del Proyecto	Generar espacios para aplicar conocimientos adquiridos, así como rédito económico (+)	Autoridad en la mesa directiva	Voluntarios del proyecto- bajo rango en la jerarquía de la organización	-	Organizar reuniones en donde todos los involucrados participen activamente en generación de ideas y necesidades	Mantenerlos informados y actualizados en las decisiones que se tome

4 Capítulo IV. Análisis económico y financiero del proyecto y su viabilidad

“Actualmente organizaciones de todos los campos tienen que competir para aportar valor. El valor es la capacidad de satisfacer o rebasar las necesidades de los clientes, y también de hacerlo eficientemente. Las compañías deben ofrecer valor a sus clientes, y los países tienen que ofrecer valor como emplazamientos de negocios. Y en la actualidad esto resulta tan válido para un hospital que ofrece atención sanitaria como para una fundación que realiza contribuciones benéficas o para una empresa que produce un producto o un servicio. Ofrecer valor social -altos beneficios sociales por dólar invertido- se está convirtiendo rápidamente en el imperativo para cualquier organización que busque fomentar el bien público” (Porter, 2017).

Tal como lo menciona Michael E. Porter, aunque se tenga un proyecto social, es importante mostrar los beneficios y la rentabilidad que tiene el proyecto, en este capítulo se desarrolla el análisis económico, financiero y la viabilidad del proyecto con lo que se determinará la factibilidad de realizar el diseño de la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” para IEEE Ecuador.

4.1 Análisis Financiero

Para realizar el análisis financiero se ha utilizado tres criterios de evaluación de proyectos: Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión o Payback.

El valor actual neto (VAN) mide el resultado después de obtener la rentabilidad deseada y recuperar toda la inversión, para esto es necesario calcular el valor actual de los flujos futuros de caja, proyectados desde el primer periodo de operación, menos la inversión total expresada en el momento 0 (Chain, 2011).

El proyecto de diseño de una guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros” para IEEE Ecuador, tiene un costo de inversión de 2093,18 dólares; como se puede apreciar en los antecedentes, en promedio anualmente se tiene un sobrecosto del proyecto del 13%. De acuerdo con lo que IEEE Ecuador tiene planificado para invertir en su portafolio de proyectos, se asignará ocho mil (8000) dólares en el 2019 para el proyecto “Futuros Ingenieros” e ir incrementando dos mil (2000) dólares cada año hasta el 2022, por lo que se evaluará el proyecto a un plazo de 4 años. Suponiendo que se aplica la guía de gestión del proyecto diseñada para IEEE Ecuador desde el 2019, se logrará un ahorro del 13% anual que serán nuestros flujos de caja anual, que corresponde a 1140 dólares el primer año, 1300 dólares el segundo año, 1560 dólares el tercer año y 1820 dólares el cuarto año.

El valor actual neto está definido por la tasa de descuento seleccionada, por tanto, un aspecto crítico es determinar la tasa de descuento. En un documento reciente que presenta el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre la tasa de descuento social y evaluación de proyectos, menciona que generalmente los países desarrollados tienden a aplicar tasas de descuento más bajas, estas se encuentran en el rango del 3% al 7%, en cambio los países en desarrollo tienen tasas de descuento entre el 8% y el 15%, aunque en muchos casos estas tasas se han reducido notablemente en los últimos años (Campos, Serebrisky, & Suárez-Alemán, 2016).

En este caso se tiene una tasa administrativa del 4,5% que tiene IEEE a nivel global, con lo que se realiza el análisis, sin embargo, en la viabilidad del proyecto se realiza un análisis con diferentes valores de tasa de descuento para determinar cuándo se puede aceptar o rechazar este proyecto.

$$VAN = -2093,18 + \frac{1040}{(1 + 0,045)} + \frac{1300}{(1 + 0,045)^2} + \frac{1560}{(1 + 0,045)^3} + \frac{1820}{(1 + 0,045)^4}$$

$$VAN = 3081,382$$

Como el valor actual neto es positivo, conviene que se realice la inversión.

Otro criterio de evaluación financiero es la Tasa Interna de Retorno (TIR), que mide la rentabilidad en términos de porcentaje.

Para obtener el TIR utilizaremos la misma fórmula del VAN y la igualaremos a 0 para determinar el valor del rendimiento (r) en porcentaje.

$$VAN = -2093,18 + \frac{1040}{(1+r)} + \frac{1300}{(1+r)^2} + \frac{1560}{(1+r)^3} + \frac{1820}{(1+r)^4} = 0$$

$$r = 52,15535\%$$

Tabla 22
Cálculo del VAN y TIR

Análisis Financiero del Proyecto					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Valor asignado al proyecto		\$ 8.000,00	\$10.000,00	\$12.000,00	\$14.000,00
Ahorro del 13% anual		\$ 6.860,00	\$ 8.700,00	\$10.440,00	\$12.180,00
Flujo de caja	-2093,18	\$ 1.140,00	\$ 1.300,00	\$ 1.560,00	\$ 1.820,00
Tasa de descuento	4,5%				
VAN	\$3.081,382				
TIR	52,16%				

El tercer criterio de evaluación es el periodo de recuperación de la inversión o Payback, que determina el tiempo requerido para la recuperación de la inversión.

Para el cálculo del Payback se utiliza la fórmula cuando se presenta el caso que los flujos de caja son diferentes. Como se observa en la siguiente tabla, en el primer año se recupera más de la mitad de la inversión y nos queda 953,18 dólares por recuperar antes de llegar al segundo año. Para determinar

exactamente cuándo se recuperará toda la inversión se hace una relación entre lo que queda por recuperar y el valor del flujo de caja al segundo año.

$$\text{Payback} = 1 + \frac{953,18}{1140} = 1,7332 \text{ años}$$

Tabla 23
Cálculo del Payback del proyecto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Flujo de caja	-2093,18	\$ 1.140,00	\$ 1.300,00	\$ 1.560,00	\$ 1.820,00
Payback	1,73				

En un periodo de 1.73 años que corresponde a aproximadamente un (1) año y 9 meses se recuperará la inversión, ya que al aplicar la guía de gestión del proyecto se espera que los proyectos se lleven a cabo con los valores planificados y evitar los sobrecostos.

4.2 Análisis Económico

Para determinar si el proyecto es económicamente factible se obtiene la razón beneficio/costo de los valores actualizados del proyecto, para determinar el beneficio se toma en cuenta la cantidad de niños que pueden ser becados con el valor que se está teniendo en sobrecostos del proyecto por la falta de conocimiento en gestión de proyectos.

Con los valores entregados por el gerente del proyecto “Futuros Ingenieros” que se presentan en la figura 8, se tiene que el costo de implementar el proyecto “Futuros Ingenieros” es de 13.900 dólares, de los cuales 8000 dólares serán gestionados por IEEE Ecuador y 5900 dólares serán gestionados con otras organizaciones, con lo que se logrará la capacitación de 50 niños en situación de vulnerabilidad, es decir, cada beca para un alumno que ingresa al proyecto es de 278 dólares.

Expense description	Expense Amount (\$US)
Lego EV3 robotic kits (10 units)	\$ 6000
Materials for workshops (50 units)	\$ 1200
Snacks for children (50 units by 32 days)	\$ 1600
Computer rooms (32 days)	\$ 3200
Workshop closing program (1 day)	\$ 1400
Mobilization of volunteers (32 days)	\$ 320
Recognition plates	\$ 180
	\$
Total Expenses	\$ 13900

Figura 8. Presupuesto del proyecto "Futuros Ingenieros"

Al realizar el análisis para un periodo de cuatro (4) años, se hace la relación entre el valor actual de los beneficios proyectados y el valor actual de los costos, se tiene que aproximadamente 21 becas se pierden por los sobrecostos del proyecto.

Tabla 24
Análisis Económico del Proyecto

Análisis Económico del Proyecto						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
Flujo de caja	-2093,18	\$ 1.140,00	\$ 1.300,00	\$ 1.560,00	\$ 1.820,00	\$3.726,82
Cantidad de becas perdidas	-7,53	4,10	4,68	5,61	6,55	13,406

Se considera que un proyecto crea valor cuando genera excedentes después de haber pagado el costo de capital utilizado. Si se realiza la inversión en la guía de gestión del proyecto "Futuros Ingenieros", luego de solventar los costos de capital, se podrían beneficiar a 13 niños más con una beca para ser parte de este proyecto.

4.3 Viabilidad

La viabilidad del proyecto contempla el análisis financiero y económico, así como otros elementos de tipo social que se analizan en conjunto para la toma de decisiones.

Ya que el análisis financiero y económico se realiza a nivel de gestión, se ha tomado en cuenta la inversión de 2093,18 dólares que incluye el costo estimado del proyecto, la contingencia de riesgo y la reserva de gestión del 5%, con lo que se obtiene los siguientes criterios de evaluación:

Tabla 25
Evaluación del proyecto

Indicador	Valor
VAN	\$ 3.081,38
TIR	52,16%
Payback	1,73
Becas adicionales	13,4

A continuación, se presenta el análisis de viabilidad realizado, teniendo en cuenta que “La viabilidad económica busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación.” (Chain, 2011).

En la tabla de evaluación del proyecto se puede apreciar que el VAN es un valor positivo por lo que se recupera la inversión del capital, adicionalmente si analizamos los flujos de caja, se tiene que desde el primer periodo se tiene un valor positivo, por tanto, desde el primer año se empieza a recuperar la inversión.

No obstante, en la siguiente figura se presenta el Valor Actual Neto versus la Tasa de Descuento, en donde se observa que cuando menor es la tasa de descuento el proyecto se vuelve más atractivo por lo que sería conveniente aceptar, pero si la tasa de descuento aumenta el VAN se reduce y el proyecto podría no ser viable.

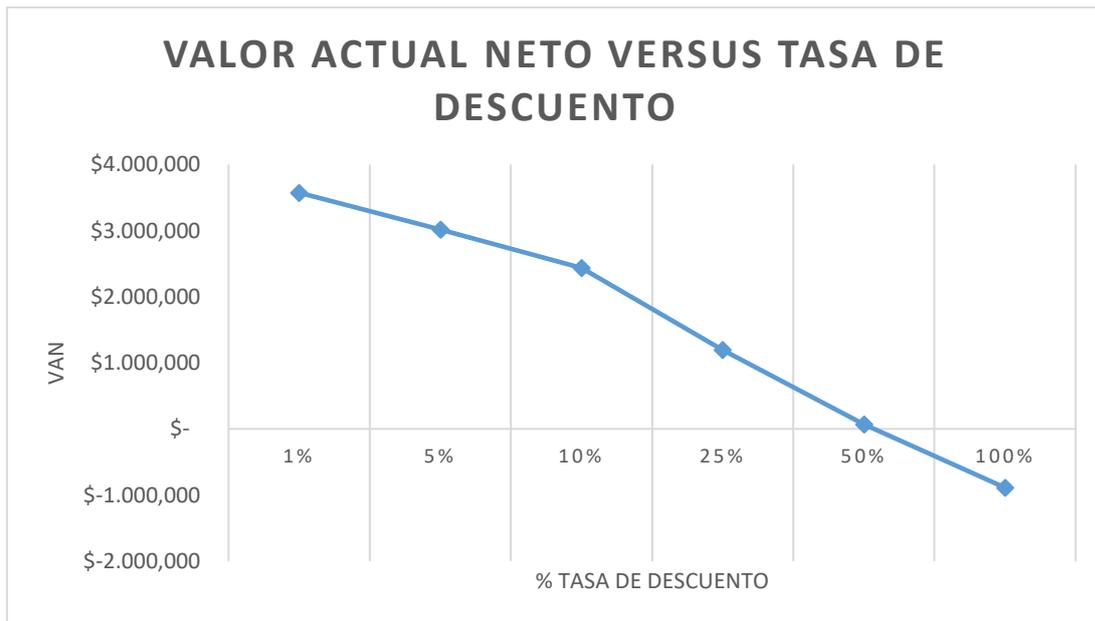


Figura 9. Valor actual neto versus Tasa de descuento

Si se analiza el VAN en conjunto con el Payback, se aprecia que exactamente luego de 1.73 años, que corresponde a aproximadamente 1 año y 9 meses, se recupera la inversión del capital.

Cuando el VAN se iguala a cero (0) se tiene un TIR de 52,16%, en este caso la tasa de descuento es relativamente alta por lo que el sponsor gana este porcentaje y recupera la inversión.

Si se analiza este valor como beneficio social, se tiene que, con la rentabilidad obtenida al aplicar la guía de gestión del proyecto, se puede asignar becas a 13 niños más que se encuentran en estado de vulnerabilidad, que es a quienes se dirige este proyecto.

5 Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- El proyecto se realizó con el objetivo de brindar a IEEE Ecuador un método adecuado para la gestión de proyectos, realizando específicamente el diseño de una guía para la gestión de proyecto “Futuros Ingenieros” con base en el estándar de gestión de proyectos desarrollado por el *Project Management Institute*, sin embargo, la guía puede ser adaptada a otros proyectos que maneja IEEE Ecuador en su portafolio.
- El Trabajo De Titulación de Maestría contiene la descripción detallada de la metodología utilizada para el desarrollo del plan del proyecto, este contiene el plan de gestión del alcance, plan de gestión del cronograma, plan de gestión de costos, plan de gestión de calidad, plan de gestión de recursos humanos, plan de gestión de comunicaciones, plan de gestión de riesgos, plan de gestión de adquisiciones y plan de involucramiento de interesados, el mismo que puede usarse posteriormente por el cliente u otras organizaciones para un análisis más exhaustivo sobre el uso de procesos en la planificación de un proyecto.
- Para realizar el diagnóstico del estado actual del proyecto “Futuros Ingenieros” fue necesario partir de la revisión de los procesos generados por IEEE Ecuador y establecer las necesidades de la organización, se definió como uno de los documentos más importantes el acta de inicio con la cual se constituye el proyecto y se asigna una persona como líder y responsable de la culminación del proyecto con el alcance, cronograma y costos de acuerdo lo planificado.

- Para el cálculo del valor actual neto (VAN) se tomó una tasa de descuento de 4,5% para hacer el análisis, sin embargo, en la viabilidad del proyecto se hace un análisis del VAN con diferentes tasas de descuento, determinado que cuando menor es la tasa de descuento el proyecto se vuelve más atractivo por lo que sería conveniente aceptar, pero si la tasa de descuento aumenta el VAN se reduce y el proyecto podría no ser viable.
- IEEE cataloga este proyecto como tecnológico con impacto social por lo que, para el análisis de viabilidad del proyecto, no fue suficiente con obtener la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación de la inversión, sino que, se utilizó el análisis beneficio/costo para mostrar cambios que generan valor en la sociedad; en este caso, si los miembros de IEEE Ecuador cumplen con lo establecido en los formatos que se presentan en la guía de gestión del proyecto, y este se ejecuta de acuerdo a lo planificado, se espera eliminar los sobrecostos que en promedio son del 13% anual y con esto solventar los costos de capital y adicionalmente beneficiar a 13 niños más, con una beca para ser parte del proyecto “Futuros Ingenieros”.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda estandarizar procesos para el manejo de proyectos que se encuentren alineados con los objetivos y dirección de la Organización, fomentando un entorno de proyecto enfocado en el rendimiento, entrega de proyectos exitosos, así como desarrollar disciplina y profesionalismo en la Dirección de Proyectos.
- Es necesario proporcionar un medio de computación en la nube como herramienta para compartir y mantener la información de los proyectos documentada y centralizada, con lo que se eliminará el problema de la escasa documentación que sustente la gestión del proyecto, que ha surgido debido a una práctica de gestión de proyectos inadecuada o mal aplicada.
- IEEE Ecuador ha crecido y se tiene una gran cantidad de proyectos, por lo que se recomienda realizar una capacitación anual con los líderes de proyecto y su equipo de trabajo para el entrenamiento en gestión de proyectos, así como el uso de formatos y herramientas que faciliten la eficiente gestión.

REFERENCIAS

- Anónimo. (2012). *WIE IEEE-UTPL*. Obtenido de WIE IEEE Web site:
http://wieutpl.blogspot.com/p/futuros-ingenieros_07.html
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Gestión de Proyectos de Desarrollo*. (P. Ricardo Sánchez Orduña, P. Vanessa Sayos, & B. y Flavia Mllano, Edits.)
- Campos, J., Serebrisky, T., & Suárez-Alemán, A. (2016). Tasa de descuento social y evaluación de proyectos: algunas reflexiones prácticas para América Latina y el Caribe.
- Chain, N. S. (2011). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación* (Segunda Edición ed.). Chile: Pearson Educación.
- GDPM and iPM. (8 de Septiembre de 2018). *Goal Directed Project Management Summary*. Obtenido de GDPM Method and Certification:
<https://www.gdpm.com/gdpm>
- Goal directed project management*. (s.f.). Obtenido de
<https://www.praxisframework.org/en/resource-pages/goal-directed-project-management>
- IEEE. (3 de 11 de 2018). *IEEE*. Obtenido de <https://www.ieee.org/about/vision-mission.html>
- IEEE. (2018). IEEE POLICIES. *IEEE POLICIES*, 45.
- IEEE. (09 de Octubre de 2018). *IEEE vTool*. Obtenido de Event/Report Administartion: <https://events.vtools.ieee.org/events/search>
- IEEE Ecuador. (4 de 11 de 2018). *IEEE Sección Ecuador*. Obtenido de <http://sites.ieee.org/ecuador/about-us/executive-committee/>
- ILX Group. (2018). *What is PRINCE2*. Obtenido de PRINCE2.com:
<https://www.prince2.com/uk/what-is-prince2>
- Macedo, B. (2016). Educación Científica. *Foro Abierto de Ciencias Lationamérica y el Caribe*, 5.
- National Research Council. (2011). *Learning Science Through Computer Games and Simulations*. National Academies Press.
 doi:<https://doi.org/10.17226/13078>

- OBS Business School. (31 de 08 de 2018). *Blog project management* . Obtenido de ISO 21500: enfoque e inspiración: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/conceptos-fundamentales-direccion-de-proyectos/iso-21500-enfoque-e-inspiracion>
- Organización Internacional de Normalización. (2012). *ISO 21500:2012. Guidance on Project Management*. Ginebra: ISO.
- Pérez, G. (2016). *Diseño de Proyectos Sociales*. Madrid: NARCEA, S. A.
- Porter, M. E. (2017). *Ser competitivo: Edición actualizada y aumentada*. (Deusto, Ed.)
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (Sexta Edición ed.)*. New Square: Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (23 de 11 de 2018). *Project Management Institute*. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatisPMI.aspx>
- Proyectos Ágiles. (8 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

ANEXOS

ANEXO 1

GUÍA DE GESTIÓN DEL PROYECTO “FUTUROS INGENIEROS” PARA IEEE SECCIÓN ECUADOR, BASADA EN EL ESTÁNDAR DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL “PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE”

El proyecto está formado por grupos de procesos que se encuentran divididos en 5 fases: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.

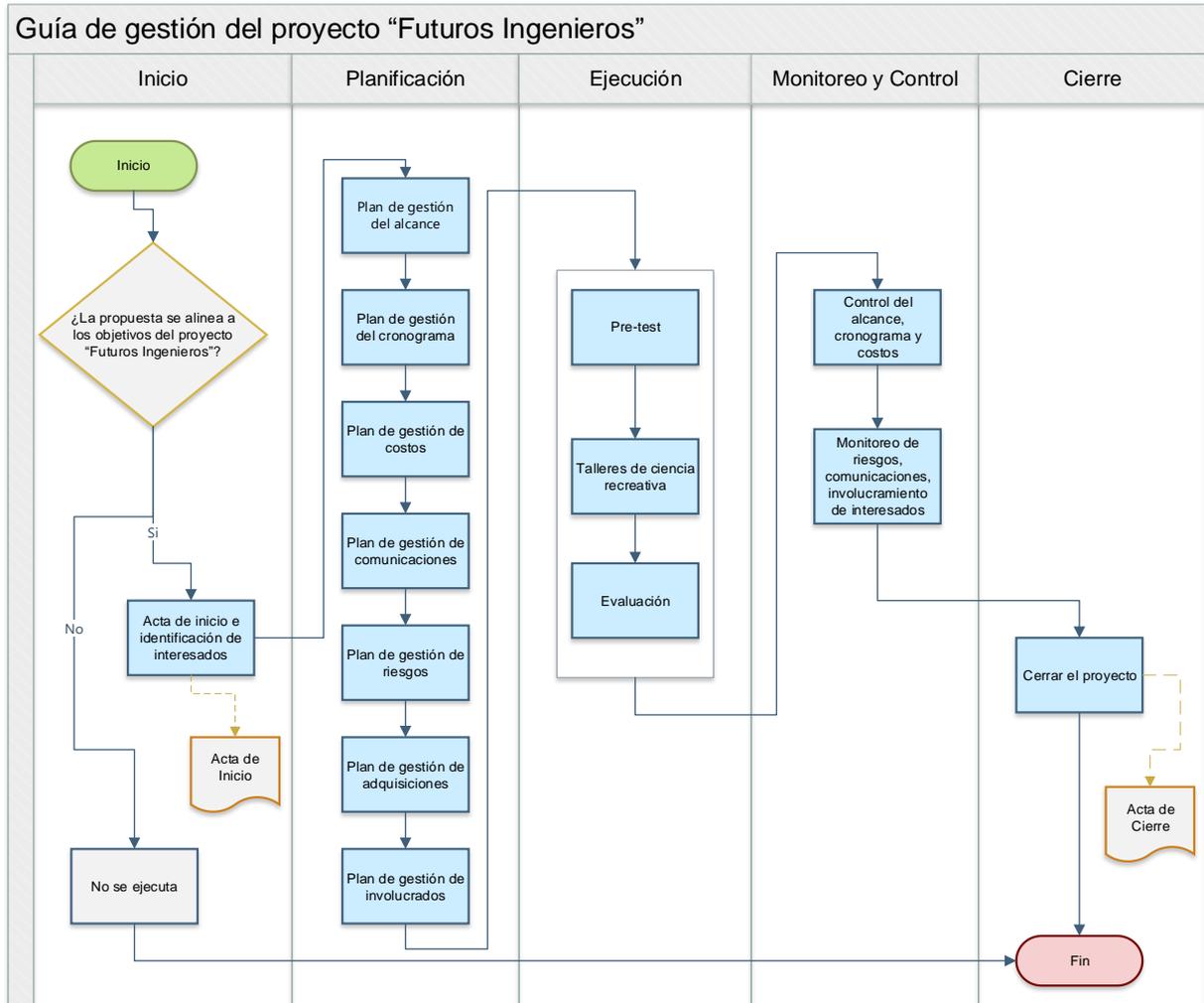
El propósito del Grupo de Proceso de Inicio es autorizar y formalizar un proyecto, en esta fase se tiene los procesos de acta de inicio e identificación de interesados.

El grupo de procesos de planificación define como se llevará a cabo el proyecto y reúne todos los componentes necesarios para que se ejecute. Se ha seleccionado, pero no se limita a los siguientes procesos:

- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de comunicaciones
- Plan de gestión de los riesgos
- Plan de gestión de adquisiciones
- Plan de gestión de involucrados

En la ejecución se desarrollan los procesos requeridos para el cumplimiento del proyecto, en este caso se realiza un pre-test, se ejecutan los talleres de ciencia recreativa y se realiza un post-test.

En el grupo de procesos de Monitoreo y Control se define como se realizará el seguimiento del proyecto y finalmente en el proceso de cierre se formaliza la finalización del proyecto. A continuación, se presenta un diagrama del grupo de procesos de la gestión del proyecto.



Formatos que se incluyen en la guía de gestión del proyecto “Futuros Ingenieros”:

1. Acta de inicio
2. Registro de interesados
3. Plan de gestión del alcance
4. Plan de gestión del cronograma
5. Plan de gestión de costos
6. Plan de gestión de comunicaciones
7. Plan de gestión de riesgos
8. Plan de gestión de las adquisiciones
9. Plan de involucramiento de interesados
10. Acta de cierre del proyecto

Formato 1. Acta de inicio

Este es un documento que autoriza formalmente el inicio del proyecto, en esta acta se describe la razón del proyecto y se asigna un líder de proyecto.

ACTA DE INICIO	
Título del Proyecto: Futuros Ingenieros	
Patrocinador de Proyecto: <i>Financiador del proyecto</i>	Fecha de inicio: <i>A partir de la firma del acta de inicio</i>
Líder de proyecto: <i>Nombre de la persona que gestionará el proyecto desde su inicio hasta su finalización.</i>	Cliente Proyecto: <i>Institución, organización o comunidad en donde se ejecutará el proyecto.</i>
Propósito del proyecto <i>(Razón por la cual se lleva a cabo el proyecto):</i>	
El proyecto tiene como propósito presentar una alternativa para sembrar en niños y jóvenes la semilla de la curiosidad por vocaciones tecnológicas, permitiendo a los niños imaginar, crear y controlar dispositivos reales, visualizar directamente conceptos físicos, aplicar conceptos matemáticos o simplemente contar y recrear historias y otros contenidos de una forma divertida, creativa y participativa.	
Descripción del Proyecto <i>(Descripción resumida del proyecto):</i>	
El proyecto Futuros Ingenieros, es catalogado como un proyecto que aplica tecnología para causas humanitarias sin fines de lucro. Consiste en capacitar a niños y jóvenes en los conceptos básicos de robótica aplicada, física recreativa y alfabetización energética como una herramienta pedagógica para la enseñanza de áreas escolares como matemáticas, física, informática, ciencias naturales y diseño, con la finalidad de desarrollar habilidades de ingeniería en niños y jóvenes, y se utiliza como un método de inclusión y adaptación de niños y jóvenes en situación de vulnerabilidad.	
Limitaciones del proyecto <i>(Qué se incluye y que se excluye del alcance u otras limitaciones):</i>	
El proyecto incluye el material que se utiliza en los talleres de robótica aplicada, física recreativa y alfabetización energética, sin embargo, no incluye las	

instalaciones o sala de trabajo para los talleres de ciencia recreativa y estas deberán ser proporcionadas por el cliente.

Requisitos de alto nivel *(Son condiciones que deben cumplirse para satisfacer los propósitos del proyecto y necesidades del cliente):*

- Cumplimiento de los objetivos científicos y educativos de IEEE.
- Gestionar el cumplimiento de las especificaciones dadas por IEEE Ecuador.
- Gestionar el cumplimiento del cronograma a fin de evitar un resultado negativo en el proyecto.
- Ejecutar el proyecto con absoluto profesionalismo y estricto apego a los más altos estándares internacionales de IEEE.

Riesgos de alto nivel *(Se ha definido algunos riesgos, sin embargo, se pueden presentar otros riesgos por lo que es necesario identificarlos):*

- Que el taller no se ejecute en los tiempos establecidos según cronograma planificado.
- Que exista resistencia por parte de los capacitados, que impida el normal desarrollo del proyecto.
- No cumplir con el presupuesto planificado.
- Los tiempos de revisión de los documentos se extienda más allá de lo establecido.
- Desintegración del equipo de voluntarios que realizan la capacitación o falta de tiempo de los voluntarios.
- Demora en la entrega de material por parte de los proveedores.

Objetivos del proyecto *(se definen objetivos medibles para evaluar el éxito del proyecto):*

Objetivos	Criterios de éxito	Persona que aprueba
Alcance		
Ejecutar el proyecto "Futuros ingenieros" <i>(lugar donde se ejecuta el proyecto).</i>	Número de niños capacitados	Líder del proyecto

Cronograma		
Concluir el proyecto en el tiempo estimado (fecha de inicio y fecha de fin).	Informes entregados y aceptados al finalizar el proyecto.	Líder del proyecto
Costo		
Cumplir con el presupuesto asignado (valor estimado).	Informe de costos de acuerdo a lo planificado	Líder del proyecto
Otros (se pueden definir otros objetivos del proyecto de acuerdo a las necesidades del cliente):		
Resumen de Hitos (Momentos significativos del proyecto para la finalización de entregables claves, por ejemplo, el inicio o finalización de una fase del proyecto):		
Presupuesto estimado (El monto estimado que se necesita para cumplir los objetivos del proyecto):		
Registro de interesados (Personas o grupos de personas que tienen influencia en el éxito del proyecto):		
Nombre		Rol
Aprobaciones:		
Firma del patrocinador		Firma del líder del proyecto

Formato 2. Registro de interesados

Una vez que se da inicio al proyecto se genera una lista de los interesados que tienen influencia en el proyecto y se documenta información relevante.

REGISTRO DE INTERESADOS					
Título del proyecto: Futuros Ingenieros			Fecha del registro:		
Nombre <i>(Nombre de la persona, grupo de personas u organización)</i>	Rol <i>(Posición dentro de la organización)</i>	Información de contacto <i>(Datos del interesado como e-mail, celular)</i>	Requerimiento <i>(solicitudes del proyecto)</i>	Expectativa <i>(Qué espera del proyecto)</i>	Clasificación <i>(Impacto en el proyecto, se puede clasificar en: alto, medio o bajo impacto)</i>

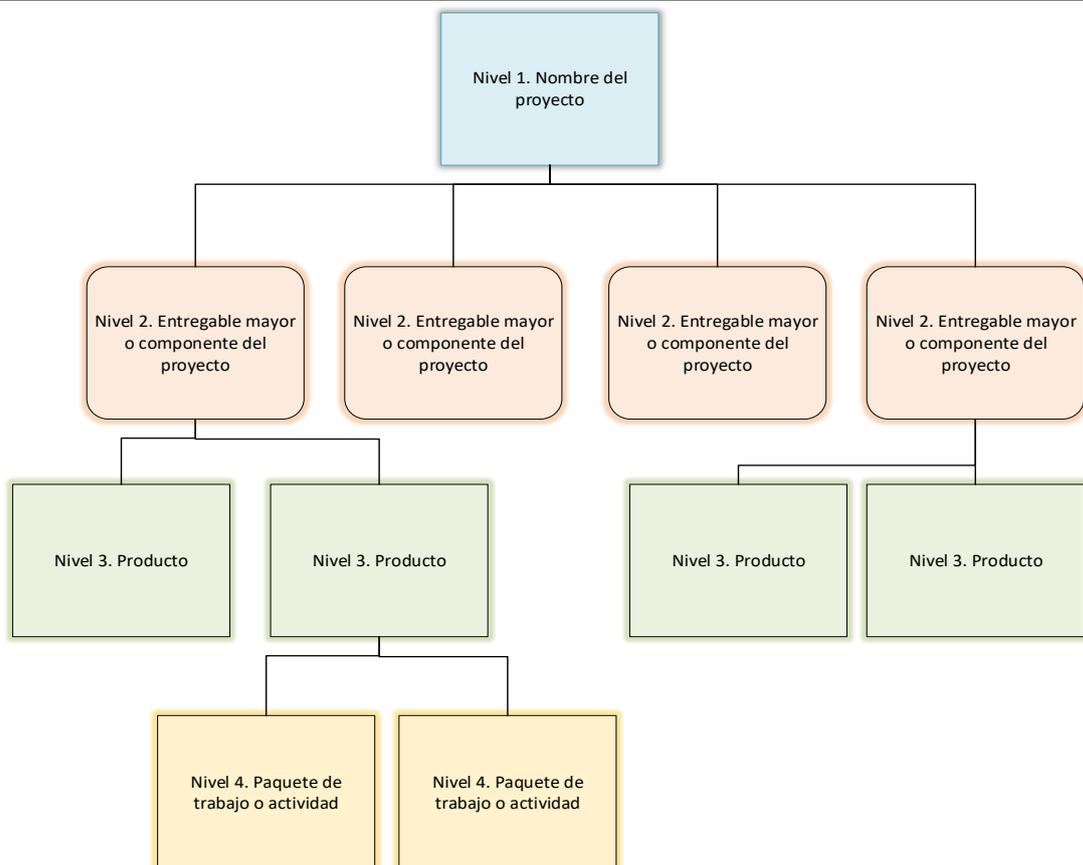
Formato 3. Plan de gestión del Alcance

El plan de gestión del alcance es parte del plan de gestión del proyecto, este documento especifica cómo el alcance del proyecto será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado.

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE		
Título del proyecto: Futuros Ingenieros	Fecha de creación:	
Descripción del alcance del proyecto <i>(Se describe específicamente qué se espera del proyecto y qué incluye el alcance):</i>		
Exclusiones del proyecto <i>(Se define claramente qué excepciones tiene el proyecto en cuanto al alcance, es decir, qué está fuera del alcance del proyecto):</i>		
Requerimientos del cliente <i>(Se hace una lista de las solicitudes del cliente y se clasifica de acuerdo al grado de importancia para la satisfacción del cliente):</i>		
Requerimiento	Solicitado por	Clasificación
Criterios de aceptación del cliente <i>(Se hace una lista de requisitos que debe tener el producto o servicio para la aprobación del proyecto):</i>		

Entregables principales del proyecto (Se define los resultados del proyecto como entregables para la conclusión del proyecto):

Estructura de Desglose de Trabajo o EDT (Se identifica todas las actividades necesarias para desarrollar el proyecto, describiéndolas en forma de entregables):



Diccionario de la EDT (Información clave para entender y definir los entregables del proyecto):

Cód. EDT	Nombre de elemento	Descripción	Entregable asociado	Responsable

Formato 4. Plan de gestión del Cronograma

El plan de gestión del cronograma es parte del plan de gestión del proyecto, este documento especifica cómo el cronograma del proyecto será desarrollado, monitoreado y controlado.

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		
Título del proyecto:		Fecha de creación:
Metodología del cronograma <i>(Se define el método para gestionar el cronograma, por ejemplo, ruta crítica o metodología ágil):</i>		
Herramientas del cronograma <i>(Se define las herramientas a utilizar para programar las actividades, pueden ser informes o software que facilite el manejo de los tiempos):</i>		
Nivel de precisión <i>(Precisión para estimar actividades o tiempos del cronograma):</i>	Unidades de medida: <i>(Unidad de medida del cronograma, puede ser días, semanas, meses o años):</i>	Umbral de varianza: <i>(Límites de variación que determina si una actividad requiere acción preventiva o correctiva):</i>
Programación de entregables <i>(Se documenta los entregables y las fechas claves para su culminación):</i>		
Lista de actividades <i>(Se define detalladamente las actividades necesarias para el cumplimiento de los entregables):</i>		
ID	Actividad	Descripción del trabajo

Umbral de control (Son medidas de control que determinan si un paquete de trabajo, actividad o entregable requiere acción preventiva o correctiva, se puede utilizar la línea base de costos para medir las desviaciones):

Medición de rendimiento (Se define como se medirá el progreso del proyecto con base en los gastos, como herramienta se puede utilizar el valor ganado y se definen las fórmulas que se utiliza):

Informe de costos (Son documentos que presentan el estado del proyecto en un momento dado, se puede especificar fechas para presentar el estado en un punto del proyecto):

Detalles adicionales (Se pueden definir posibles fuentes de financiamiento, decisiones de hacer o comprar, fondos internos o fondos externos a utilizar):

Formato 6. Plan de gestión de Comunicaciones

El plan de gestión de comunicaciones es un componente del plan de gestión de proyectos, este documento describe como las comunicaciones del proyecto serán planificadas, estructuradas, implementadas y monitoreadas para la eficiente difusión de la información del proyecto.

PLAN DE GESTIÓN DEL COMUNICACIONES				
Título del proyecto:			Fecha de creación:	
Involucrado	Información	Método	Frecuencia	Remitente
<i>(Nombre de la persona, grupo de personas u organización)</i>	<i>(Se describe el contenido y el nivel de detalle de la información a comunicar)</i>	<i>(La forma en que se comunicará la información, por ejemplo, e-mail, reuniones)</i>	<i>(Cada que tiempo se proporcionará la información)</i>	<i>(Nombre de la persona, grupo de personas u organización que envía la información)</i>

Formato 7. Plan de gestión de Riesgos

El plan de gestión de riesgos es un componente del plan de gestión de proyectos, este documento describe cómo se manejarán los riesgos tanto para amenazas como para oportunidades.

IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS							
ID	Estado <i>(Activo o inactivo)</i>	Fecha de identificación <i>(Fecha de identificación el riesgo)</i>	Riesgo <i>(Evento que puede ocurrir y causar un impacto en el proyecto)</i>	Amenaza/Oportunidad <i>(Si es riesgo negativo o positivo)</i>	Disparador <i>(Síntoma de activación del riesgo)</i>	Categoría <i>(Como se clasifica el riesgo)</i>	Responsable <i>(Persona que gestionará el riesgo)</i>

ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS

ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS													
Análisis cualitativo					Análisis Cuantitativo								
Riesgo <i>(Evento que puede ocurrir y causar un impacto en el proyecto)</i>	Tipo <i>(Clasificación en alcance, cronograma o costo)</i>	Probabilidad <i>(Alta, media o baja probabilidad de ocurrencia)</i>	Impacto <i>(Alto, medio o bajo impacto en el proyecto)</i>	Matriz de riesgos <i>(Presentación gráfica del riesgo de acuerdo al análisis cualitativo, probabilidad versus impacto)</i>					Probabilidad (%) <i>(Probabilidad de ocurrencia del riesgo calificado en porcentaje)</i>	Impacto (\$) <i>(Impacto en el costo del proyecto)</i>	Valor monetario esperado (efecto \$)		
		Bajo	Muy Alto	Probabilidad	MA	■	■	■	■	■			
					A	■	■	■	■	■			
					M	■	■	■	■	■			
					B	■	■	■	■	■	X		
					MB	■	■	■	■	■			
						MB	■	■	■	■	■		
							B	M	A	MA			
					Impacto								
		Bajo	Alto	Probabilidad	MA	■	■	■	■	■			
					A	■	■	■	■	■			
					M	■	■	■	■	■			
					B	■	■	■	■	■	X		
					MB	■	■	■	■	■			
						MB	■	■	■	■	■		
							B	M	A	MA			
					Impacto								

ESTRATEGIAS DE RESPUESTA AL RIESGO

Riesgo <i>(Evento que puede ocurrir y causar un impacto en el proyecto)</i>	Estrategia <i>(Respuesta planificada al riesgo)</i>	Acciones de respuesta incluyendo ventajas y desventajas <i>(Descripción de actividades que deben realizarse para responder al riesgo)</i>	Entregable afectado <i>(Entregable que se verá impactado si se presenta el riesgo)</i>

Formato 8. Plan de gestión de Adquisiciones

El plan de gestión de adquisiciones es un componente del plan de gestión del proyecto que describe las actividades que se deben realizar durante el proceso de contratación o compra de recursos del proyecto, este documento describe cómo todos los aspectos de una contratación serán administrados.

PLAN DE GESTIÓN DEL ADQUISICIONES	
Título del proyecto:	Fecha de creación:
Integración de las adquisiciones	
Área	Enfoque de la integración
Alcance	<i>(Se define como se integrará el alcance del contratista con el alcance del proyecto)</i>
Cronograma	<i>(Se define como se integrará el cronograma del contratista con el cronograma del proyecto, incluyendo hitos y responsabilidades)</i>
Documentación	<i>(Se define como se integrará la documentación del contratista con la documentación del proyecto)</i>
Riesgos	<i>(Se realiza la identificación, análisis y respuesta al riesgo que se tiene con el contratista y se integra a la gestión de riesgos general del proyecto)</i>

Cronograma de actividades clave de adquisiciones *(Se realiza el calendario de actividades clave para la adquisiciones de recursos, por ejemplo, fechas de lanzamiento de propuestas, fechas de vencimiento, entrega de documentos de adquisiciones, entre otros):*

Fecha	Actividad

Sincronización de las adquisiciones *(Se define como las adquisiciones se integran al cronograma general del proyecto):*

WBS (ID del entregable)	Entregable <i>(Descripción del entregable)</i>	Actividades clave de adquisiciones <i>(Actividades necesarias para la culminación del entregable)</i>	Fecha <i>(Fecha de entrega)</i>	Responsable <i>(Persona encargada del cumplimiento del entregable)</i>

Suposiciones y Restricciones *(Se registra los supuestos y restricciones relacionados con las actividades de adquisición):*

Suposiciones	Restricciones

MATRIZ DE ADQUISICIONES

Título del proyecto:

Fecha de creación:

ID	Entregable	Tipo de adquisición (F, R, T-M)	Modalidad de adquisición	Duración	Inicio	Fin	Presupuesto estimado	Responsable	Riesgo

Nota. Tipo de contrato: Precio Fijo (**F**); Reembolso de costos (**R**); Por Tiempo y Materiales (**T-M**).

Formato 9. Plan de gestión de Involucrados

El plan de involucramiento de los interesados es un componente del plan de gestión del proyecto, este documento describe las estrategias y acciones que se utilizarán para promover la participación activa de los interesados en la toma de decisiones, así como en la finalización exitosa del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la matriz de evaluación de involucramiento de interesados. Los involucrados se clasifican en desconocedores del proyecto, reticentes que son personas que tienen una actitud evasiva o en contra de la ejecución del proyecto, involucrados neutrales que no tienen interés positivo o negativo en el proyecto, involucrados que apoyan la ejecución del proyecto y el líder del proyecto.

Cada interesado es clasificado en uno de los 5 estados de involucramiento, definiendo el estado actual con la letra "C" y el estado deseado con la letra "D".

Matriz de Evaluación del Involucramiento de los interesados

Involucrado	Desconocedor	Reticente	Neutral	De apoyo	Líder
Interesado 1			C	D	
Interesado 2				C D	
Interesado 3		C		D	
Interesado 4	C			D	
Interesado 5			C	D	
Nota. "C" corresponde al estado que tiene actualmente el interesado y "D" corresponde al estado deseado, el mismo que se logrará mediante la correcta gestión de las comunicaciones					

Con el registro de interesados se realiza un análisis para lograr el compromiso de las partes mediante una estrategia efectiva.

MATRIZ DE INVOLUCRAMIENTO DE INTERESADOS						
Título del proyecto:				Fecha de creación:		
INVOLUCRADO <i>(Nombre de la persona, grupo de personas u organización)</i>	INTERÉS <i>(Razón por la que se involucra en el proyecto)</i>	INFLUENCIA <i>(Grado de autoridad en el proyecto)</i>	MANDATOS <i>(Grado de apoyo al proyecto)</i>	PROBLEMAS PERCIBIDOS <i>(Problemas que se detecta y puede afectar el proyecto)</i>	ESTRATEGIAS <i>(Táctica que se realizará con base en la información del involucrado para lograr interés positivo en el proyecto)</i>	ACCIONES <i>(Que actividades se realizarán para evitar que los problemas percibidos sean un obstáculo para el proyecto)</i>

Formato 10. Acta de cierre

El acta de cierre del proyecto es el documento final del proyecto que presenta el resultado del desempeño comparado con los objetivos planteados. Para cerrar el proyecto, es necesario revisar los objetivos del acta de inicio y se evidencia su cumplimiento. Si el objetivo no se ha cumplido o existe una variación se verifica los documentos de cambios aprobados.

Acta de Cierre del Proyecto			
Título del proyecto:		Fecha de creación:	
Descripción del proyecto <i>(Descripción resumida del proyecto que se presenta en el acta de inicio):</i>			
El proyecto Futuros Ingenieros, es catalogado como un proyecto que aplica tecnología para causas humanitarias sin fines de lucro. Consiste en capacitar a niños y jóvenes en los conceptos básicos de robótica aplicada, física recreativa y alfabetización energética como una herramienta pedagógica para la enseñanza de áreas escolares como matemáticas, física, informática, ciencias naturales y diseño, con la finalidad de desarrollar habilidades de ingeniería en niños y jóvenes, y se utiliza como un método de inclusión y adaptación de niños y jóvenes en situación de vulnerabilidad.			
Resultados de desempeño <i>(Comparación entre los objetivos planteados en el acta de inicio y lo que se entrega como resultado del proyecto):</i>			
	Objetivos planteados	Criterio de aceptación	Resultados de desempeño
Alcance			
Cronograma			
Costo			
Calidad			
Aprobaciones			
Firma del patrocinador		Firma del líder del proyecto	

