



ESCUELA DE NEGOCIOS

PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA
EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS,
BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE
PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA.

Autor

Juan Carlos Lanas Pérez

Año
2019



ESCUELA DE NEGOCIOS

PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS
BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI,
PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA.

“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. Alejandro Arias Acosta, PMP®

Autor

Juan Carlos Lanas Pérez

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa Alpha Ingeniería, a través de reuniones periódicas con el estudiante Juan Carlos Lanas Pérez, en el periodo 201900, 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".

Andrés Alejandro Arias Acosta
Máster Universitario en Dirección de Proyectos
C.C.0201667920

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa Alpha Ingeniería, de Juan Carlos Lanas Pérez, en el periodo 201900, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación"

Lcdo. José Oswaldo Sierra Matheus MSc PMP
Magister en Gerencia de Proyectos
C.C.1757586720

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"

Juan Carlos Lanás Pérez
C.C.1803319233

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado salud y vida para poder cumplir con un objetivo académico más.

A toda mi familia, por su apoyo para seguir adelante.

A todos los docentes, por impartir sus conocimientos durante cada una de sus clases, fomentar el crecimiento educativo y cultural de nuestra patria.

A mi tutor, Ing. Alejandro Arias por guiarme de forma adecuada durante la ejecución del proyecto.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme salud, vida y perseverancia para alcanzar lo que me propongo.

A mis padres y hermano, por siempre alentarme a seguir adelante y apoyarme incondicionalmente.

A todas las personas, que cada día han animado a seguir adelante y no desmayar.

RESUMEN

Actualmente los servicios básicos son esenciales en todas las comunidades del territorio nacional, es por ello que las entidades gubernamentales se han propuesto brindar energía eléctrica a todas las familias del país. Una fuente de energía renovable es la proporcionada por el sol y puede ser utilizada por medio de sistemas fotovoltaicos en las comunidades de difícil acceso. El propósito de la presente investigación es evaluar el nivel de madurez con la que la empresa ALPHA INGENIERÍA cuenta actualmente para realizar este tipo de proyectos. Se expondrán casos de éxito a nivel mundial, a través de los cuales se puede observar que las empresas que ejecutan proyectos basándose en las buenas prácticas del PMI incrementan sus posibilidades de éxito. Posteriormente se realizará la planificación de la propuesta de monitoreo y control basada en las buenas prácticas del PMI para que la empresa incremente las posibilidades de éxito en la ejecución de estos. Para finalizar se evalúa el proyecto desde el punto económico, financiero y se determina su viabilidad.

Palabras clave: PMI, PMBOK, OPM3, MEER, sistemas fotovoltaicos.

ABSTRACT

Currently basic services are essential in all communities of the national territory, which is why government entities have proposed to provide electricity to all families in the country. A source of renewable energy is provided by the sun and can be used by means of photovoltaic systems in communities that are difficult to access. The purpose of the present investigation is to evaluate the level of maturity with which the company ALPHA INGENIERÍA currently has to carry out this type of projects. Worldwide success stories will be presented, through which it can be seen that the companies that execute projects based on the good practices of the PMI increase their chances of success. Subsequently, the planning of the monitoring and control proposal based on the good practices of the PMI will be carried out so that the company increases the chances of success in the execution of these. Finally, the project is evaluated from the economic, financial point of view and its viability is determined.

Keywords: PMI, PMBOK, OPM3, MEER, photovoltaic systems.

INDICE

1 INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE... OBJETIVOS	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.1.1 Análisis de la industria o sector	1
1.1.2 Factores internos de la empresa	4
1.1.3 Planteamiento y formulación del problema o del Plan de..... Mejora con el Proyecto	21
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo general	22
1.2.2 Objetivos específicos.....	22
1.3 Marco teórico.....	23
1.3.1 Instalaciones Fotovoltaicas	23
1.3.2 Casos de éxito por la utilización de las buenas prácticas de..... dirección de proyectos del PMI.....	28
1.3.3 Proyectos	39
1.3.4 Plan para la dirección del proyecto	40
1.3.5 Líneas base del proyecto	41
1.3.6 Grupos de procesos de la dirección de proyectos.....	42
1.3.7 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	43
2 PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL..... ESTÁNDAR DEL PMI®-PMBOK®	47
2.1 Desarrollo del acta de constitución del proyecto.....	47
2.2 Análisis de alternativas generales del proyecto	51
2.3 Gestión de integración del proyecto.....	53
3 DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL..... CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL..... PMI®-PMBOK®	57
3.1 Planificación de la gestión del alcance, cronograma y..... costos.....	57

3.1.1	Gestión del alcance.....	57
3.1.2	Gestión del cronograma.....	71
3.1.3	Gestión de costos.....	78
3.2	Desarrollar la planificación de la gestión de la calidad,..... los recursos y las comunicaciones.	88
3.2.1	Gestión de la calidad.....	88
3.2.2	Gestión de los recursos.....	94
3.2.3	Gestión de las comunicaciones.....	99
3.3	Desarrollar la planificación de la gestión de riesgos.....	103
3.3.1	Identificación de riesgos.....	103
3.3.2	Análisis Cualitativo de riesgos.....	109
3.3.3	Análisis cuantitativo de riesgos.....	114
3.3.4	Estrategias de respuestas de riesgos.....	115
3.4	Desarrollar la planificación de la gestión de las..... adquisiciones y el involucramiento de los interesados.....	122
3.4.1	Gestión de las adquisiciones.....	122
3.4.2	Gestión del involucramiento de los interesados.....	122
4	ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL..... PROYECTO Y SU VIABILIDAD.....	130
4.1	Análisis Financiero.....	130
4.2	Análisis Económico.....	135
4.3	Viabilidad.....	138
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	144
5.1	Conclusiones.....	144
5.2	Recomendaciones.....	145
	REFERENCIAS.....	146
	ANEXOS.....	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Personal encuestado de la empresa	7
Tabla 2 Buenas prácticas según procesos.....	7
Tabla 3 Buenas prácticas según área de conocimiento	8
Tabla 4 Niveles de madurez de la empresa	9
Tabla 5 Manejo de proyectos	12
Tabla 6 Madurez por áreas de conocimientos (Integración)	13
Tabla 7 Madurez por áreas de conocimientos (Alcance)	14
Tabla 8 Madurez por áreas de conocimientos (Cronograma)	15
Tabla 9 Madurez por áreas de conocimientos (Costos)	16
Tabla 10 Madurez por áreas de conocimientos (Calidad)	16
Tabla 11 Madurez por áreas de conocimientos (Recursos)	17
Tabla 12 Madurez por áreas de conocimientos (Comunicaciones).....	18
Tabla 13 Madurez por áreas de conocimientos (Riesgos)	18
Tabla 14 Madurez por áreas de conocimientos (Adquisiciones)	19
Tabla 15 Madurez por áreas de conocimientos (Interesados).....	20
Tabla 16 Territorio según proceso de legalización, población y ubicación.....	26
Tabla 17 Promedios de desempeño del proyecto de campeones vs desempeño insuficiente.....	31
Tabla 18 Plan para la dirección del proyecto y documentos del proyecto.....	41
Tabla 19 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	45
Tabla 20 Riesgos de alto nivel	49
Tabla 21 Cronograma de hitos	50
Tabla 22 Presupuesto estimado de alto nivel.....	50
Tabla 23 Interesados clave	51
Tabla 24 Análisis de alternativas.....	52
Tabla 25. Diccionario de EDT.....	68
Tabla 26 Esfuerzo de personal empleado en el proyecto	79
Tabla 27 Salario personal equipo del proyecto	81
Tabla 28 Matriz de costeo	82
Tabla 29 Requisitos de calidad	90

Tabla 30 Matriz RACI	98
Tabla 31 Comunicación de información del proyecto	100
Tabla 32 Registro de interesados.....	123
Tabla 33 Intereses y problemas percibidos	124
Tabla 34 Involucramiento de los interesados	129
Tabla 35 Estados de pérdidas y ganancias sin proyecto	133
Tabla 36 Estado de pérdidas y ganancias con proyecto	134
Tabla 37 Inflación. Tomado de INEC	136
Tabla 38 Inversiones en sistemas fotovoltaicos en la Provincia de Pastaza...	136
Tabla 39 Ventas proyectadas.....	137
Tabla 40 Ventas proyectadas de la empresa	137
Tabla 41 Flujo proyectado sin proyecto.....	139
Tabla 42 Flujo proyectado con proyecto	140
Tabla 43 Punto de equilibrio.....	142
Tabla 44 Indicadores de rentabilidad	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Paneles solares.....	2
Figura 2 Instalación de paneles solares para un sistema fotovoltaico de energía	3
Figura 3 Cobertura de servicio eléctrico en zonas rurales de la región amazónica.....	4
Figura 4 Grados de nivel de madurez.	9
Figura 5 Madurez según Estandarización de la empresa Alpha Ingeniería	10
Figura 6 Madurez según Medición de la empresa Alpha Ingeniería.....	10
Figura 7 Madurez según Control de la empresa Alpha Ingeniería	11
Figura 8 Madurez según Mejora Continua de la empresa Alpha Ingeniería.....	11
Figura 9 Madurez por áreas de conocimientos de la empresa Alpha Ingeniería	12
Figura 10 Madurez por integración en la empresa Alpha Ingeniería	13
Figura 11 Madurez por alcance en la empresa Alpha Ingeniería	14
Figura 12 Madurez por cronograma en la empresa Alpha Ingeniería	15
Figura 13 Madurez por costos en la empresa Alpha Ingeniería	16
Figura 14 Madurez por calidad en la empresa Alpha Ingeniería	17
Figura 15 Madurez por recursos en la empresa Alpha Ingeniería.....	17
Figura 16 Madurez por comunicaciones en la empresa Alpha Ingeniería	18
Figura 17 Madurez por riesgos en la empresa Alpha Ingeniería	19
Figura 18 Madurez por Adquisiciones en la empresa Alpha Ingeniería	19
Figura 19 Madurez por Adquisiciones en la empresa Alpha Ingeniería	20
Figura 20 Estructura básica de un sistema fotovoltaico autónomo	23
Figura 21 Cobertura de servicio eléctrico en las zonas rurales de la provincia de Pastaza entre los años 2014 a 2016.....	27
Figura 22 Métrica de desempeño del proyecto	30
Figura 23 Beneficios alcanzados por alta madurez y resultados del proyecto .	32
Figura 24 Prácticas estandarizadas de administración de proyectos.....	32
Figura 25 Ítems de evaluación	33
Figura 26 Porcentaje de proyectos completados dentro de una organización .	33

Figura 27 Porcentaje de entendimiento de administración de proyectos en una empresa	34
Figura 28 Recursos de la empresa	34
Figura 29 Caracterización de la empresa.....	34
Figura 30 Porcentaje de los proyectos completados dentro de una organización.....	35
Figura 31 Porcentaje de los proyectos dentro de una organización con diferentes niveles de complejidad	35
Figura 32 Causa de fallas	36
Figura 33 Prioridades dentro de una organización.....	36
Figura 34 Prioridades en una organización.....	37
Figura 35 Agilidad organizacional en los últimos 5 años.....	37
Figura 36 Incremento en el nivel de agilidad en una organización.....	37
Figura 37 Región de las organizaciones que respondieron	38
Figura 38 Enfoque primario de una organización.....	38
Figura 39 Ingreso total anual de una organización.....	39
Figura 40 Equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto	51
Figura 41 Ciclo de vida del proyecto	54
Figura 42 Proceso de control de cambios	56
Figura 43 EDT del proyecto.....	66
Figura 44 Cronograma del proyecto.....	77
Figura 45 Inversión del proyecto	88
Figura 46 Poder vs Interés.....	125

1 INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.1 Antecedentes

1.1.1 Análisis de la industria o sector

Durante los próximos años el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), a través de las empresas eléctricas regionales plantea incrementar el número de instalaciones de sistemas fotovoltaicos, motivo por el que la empresa tendría un área adicional en la cual obtener réditos financieros y fomentaría el constante crecimiento del cual se ha caracterizado en los últimos años. Es importante que la empresa cuente con los procesos necesarios, dependiendo de las áreas de conocimiento que se requiera implementar en la misma, para que sus objetivos estratégicos sean obtenidos mediante el cumplimiento exitoso de proyectos de dicha índole.

En los últimos años el proceso de desarrollo del país se ha concentrado en el crecimiento equitativo de toda la población, para lo cual es necesario dotar de servicios básicos a las poblaciones rurales, urbano-marginales de la nación completa y por medio de ellos puedan fomentar sus capacidades socioeconómicas. Desde éste mismo enfoque la energía eléctrica se convierte en una de sus mejores aliadas, puesto que gracias a ella desarrollarían sus actividades agropecuarias, artesanales, comerciales, sin olvidarnos que también mejoraría la calidad de vida de dichos sectores puesto que contarían con alumbrado y comunicación (Electrificación rural con energías renovables, 2017).

En el último censo poblacional y de vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) en el 2010, se registró que el porcentaje de vivienda que cuentan con energía eléctrica se encuentra en 94,77 % para zonas

urbanas y 89,03% para zonas rurales (Electrificación rural con energías renovables, 2017).

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), ha realizado alianzas estratégicas con organizaciones no gubernamentales, para trabajar en conjunto, fomentar, gestionar y consolidar proyectos sostenibles en zonas aisladas, por medio de los cuales se pueda atender la necesidad de electrificación de estas a través de energía fotovoltaica.

En sectores de difícil acceso de la Amazonía Ecuatoriana, la generación de energía eléctrica a través de sistemas fotovoltaicos resulta beneficioso puesto que las plantas de generación eléctrica consumen grandes cantidades de combustibles (Diesel, gasolina, etc.), por lo cual sus costos de funcionamiento y operación resultan elevados.

Las empresas eléctricas de cada regional tienen la finalidad de brindar servicio de energía a las viviendas de sectores rurales situadas en comunidades de difícil acceso y que no cuentan con conexión a la red de distribución nacional. Han sumado esfuerzos con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), que a su vez trabaja con el apoyo del Banco Internacional de Desarrollo (BID) y se encuentran llevando adelante el proyecto, “Electrificación Rural con Energías Renovables en zonas aisladas del Ecuador” (Paneles solares fotovoltaicos como soluciones de electrificación en comunidades aisladas en la Amazonía, 2016).



Figura 1. Paneles solares. Tomado de (CELEC EP)

Con inversiones realizadas por el Fondo de Electrificación Urbano Marginal (Ferum), la Organización Latinoamericana de Energía (Olade) menciona que Ecuador ha tenido importantes iniciativas de electrificación rural con sistemas fotovoltaicos aislados. La Olade, también indica que Ecuador ha sido pionero en el desarrollo de proyectos de microrredes de sistemas fotovoltaicos aislados (La energía solar se abre terreno en el Ecuador, 2017).



Figura 2. Instalación de paneles solares para un sistema fotovoltaico de energía. Tomado de (CELEC EP)

Según resultados de la Base de Datos Primaria de la ECV (sexta ronda), el 89,3% de los hogares de la RAE cuenta con una fuente de alumbramiento: el 85,4% la obtiene por medio de una empresa pública de energía eléctrica; el 1,3%, cuenta con una planta eléctrica privada; y el 2,6%, accede a ella por medio de paneles solares. Es necesario señalar que el 8,8%, reciben alumbrado por medio de vela, candil o mechero y el 2%, no posee ningún tipo de fuente de luz artificial (Plan integral para la Amazonia, 2016, p.98).

Según el Sistema Nacional de Información, hasta el año 2016 la cobertura de servicio eléctrico en las zonas rurales de la región amazónica del Ecuador fue del 82.84%, como se muestra en la figura 3, cabe mencionar que dentro de esta información no se puede precisar si las comunidades de difícil acceso fueron

tomadas en cuenta para el mencionado censo, en la ejecución de proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos anteriores se pudo evidenciar que muchas de las comunidades aún no cuentan con servicio de energía eléctrica dotado por medio del tendido de energía eléctrica que provee CELEC EP, por lo tanto la provisión de energía por medio de instalación de sistemas fotovoltaicos continuará en los próximos años.

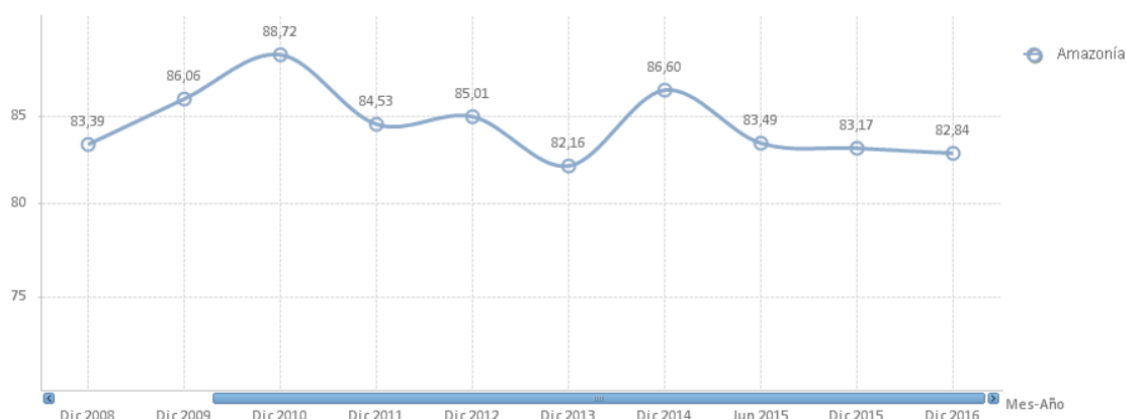


Figura 3. Cobertura de servicio eléctrico en zonas rurales de la región amazónica. Tomado de (Sistema nacional de información)

1.1.2 Factores internos de la empresa

ALPHA INGENIERÍA es una empresa Ambateña dedicada a prestar servicios profesionales de construcción de proyectos Civiles, Telefónicos, Eléctricos, Mecánicos, etc. Es una organización que se encuentra en constante crecimiento y permanencia en el medio donde se desenvuelve. Cuentan con una filosofía que les ayuda a concienciar a sus colaboradores sobre la importancia de la calidad de los trabajos. Es por ello por lo que la empresa, tiene la necesidad de optimizar su gestión en construcción de proyectos en los cuales incursiona por primera ocasión y pueda concluir los mismos con el cumplimiento del tiempo, costo y alcance.

Los datos de la empresa son los siguientes:

Nombre comercial: ALPHA INGENIERÍA ALPHADESING CÍA. LTDA.

Representante legal: Ing. Diego Fernando Ávila Herrera.

RUC: 1891751385001

Dirección: Jácome Clavijo y Marcos Montalvo

Teléfonos: 032400439 – 032416490 – 0992719400 – 0984092075

Obligaciones: La empresa Alpha Ingeniería se encuentra calificada por la SGS y COFACE para procesos de contratación de diferentes entidades.

La Empresa cuenta con departamentos de Diseño – Construcción y Fiscalización dirigidos por personal de Ingeniería altamente capacitados y con amplia experiencia en el ramo.

Todas nuestras obligaciones con la Superintendencia de Compañías, SRI, Ministerio de Relaciones Laborales, IESS, se encuentran al día.

Todos nuestros empleados se encuentran bajo Contrato registrado en el Ministerio de Relaciones Laborales.

¿Quiénes somos?

Una empresa de servicios ubicada en la zona central del país, orientada a brindar apoyo en la planificación y construcción de proyectos eléctricos, electrónicos, y civiles al público en general.

Nuestro compromiso

Brindar un servicio de alta calidad con la utilización de técnicas y materiales de la más alta gama.

Misión

Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes mediante una atención personalizada con profesionales capacitados y un grupo de trabajo experimentado

1.1.2.1 Recolección y análisis de datos

Se utilizará una investigación de tipo descriptiva, no experimental. Al ser no experimental se basará en la observación del entorno externo e interno de la empresa y los proyectos de los sistemas fotovoltaicos. Se medirán varios atributos de la forma en la que la empresa gestiona los proyectos y se establecerá una descripción de la situación actual de la misma.

Se realizó encuestas con el modelo de madurez de gestión de proyectos organizacionales (OPM3) a 7 personas (tabla 1) de la empresa y se conversó sobre la manera en la cual se manejan los proyectos dentro de la misma. Al final de las encuestas se llegó a los resultados mostrados en la tabla 4.

A diferencia de otros modelos, OPM3 fue proyectado sin un sistema de niveles de madurez. En OPM3 la madurez de una organización, se observa desde varias dimensiones y con diferentes maneras, motivo por el cual PMI permite flexibilidad en aplicar el modelo acorde a las necesidades y perspectivas de cada organización. El modelo OPM3 tiene tres dimensiones a saber: el dominio de la gerencia, la práctica de los procesos de perfeccionamiento y los procesos de Gerencia de Proyectos (Lázaro, Laverde, & Guacheta, 2013, p.57).

El modelo de la encuesta se la encuentra en el ANEXO A.

Tabla 1
Personal encuestado de la empresa

MUESTRA	
ENCUESTADO	CARGO
Diego Ávila	Jefe de proyectos 2
Pablo Ramos	Gerente
Mario Villalva	Jefe de proyectos 1
Carlos Villalva	Producción
Luis Chico	Producción
Fernando Oña	Ingeniería
Carolina López	Contabilidad

De acuerdo con OPM3 se elaboró el cuestionario con 100 preguntas distribuidas según la tabla 2 y tabla 3.

Tabla 2
Buenas prácticas según procesos

PROCESO OPM3	NÚMERO DE PREGUNTAS
Estandarización	23
Medición	24
Control	23
Mejora Continua	30
TOTAL	100

Tabla 3
Buenas prácticas según área de conocimiento

PROCESO OPM3 NÚMERO DE PREGUNTAS	
Integración	22
Alcance	10
Cronograma	10
Costos	7
Calidad	9
Recursos	2
Comunicaciones	6
Riesgos	15
Adquisiciones	7
Interesados	12
TOTAL	100

Para el análisis de las encuestas se utilizará la escala de Likert y adaptando los criterios descritos en la figura 4

Nivel 1: Esporádico

Nivel 2: Limitado

Nivel 3: Implementado

Nivel 4: Controlado

Nivel 5: Optimizado

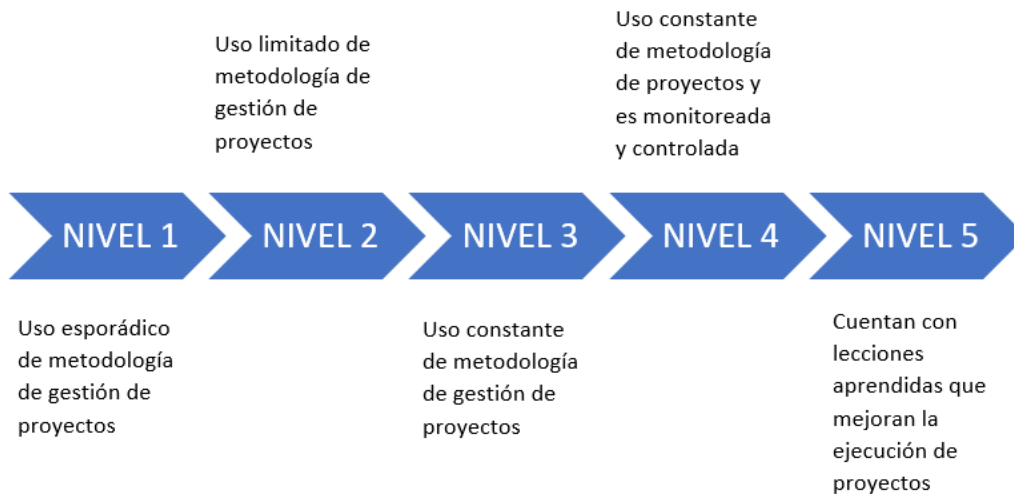


Figura 4. Grados de nivel de madurez. Adaptado de (La gestión de proyectos en Perú: análisis de madurez 2015-2016)

Una vez que se determinó como se realizarán las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4
Niveles de madurez de la empresa

PROCESO DE MEJORA	TENDENCIA	NIVEL DE MADUREZ
Estandarización	52%	Nivel 1
Medición	50%	Nivel 1
Control	65%	Nivel 1
Mejora Continua	53%	Nivel 1

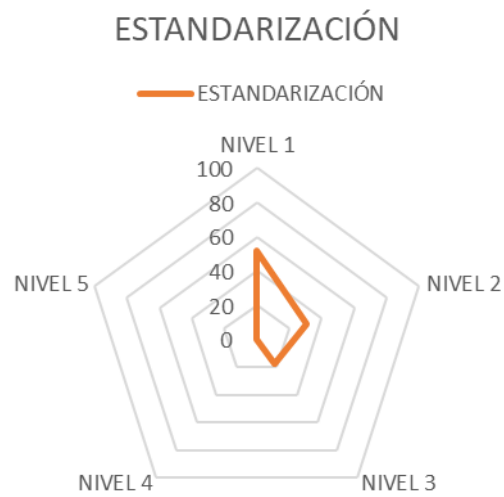


Figura 5. Madurez según Estandarización de la empresa Alpha Ingeniería

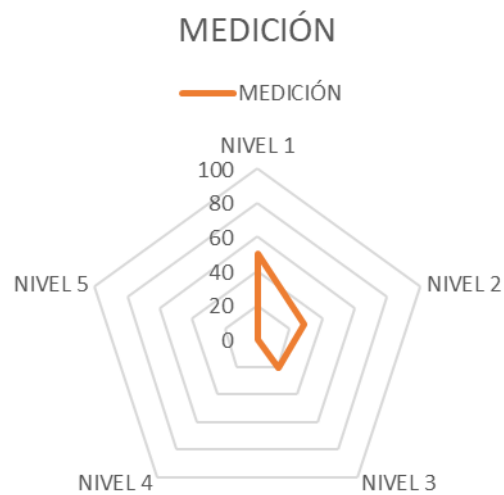


Figura 6. Madurez según Medición de la empresa Alpha Ingeniería

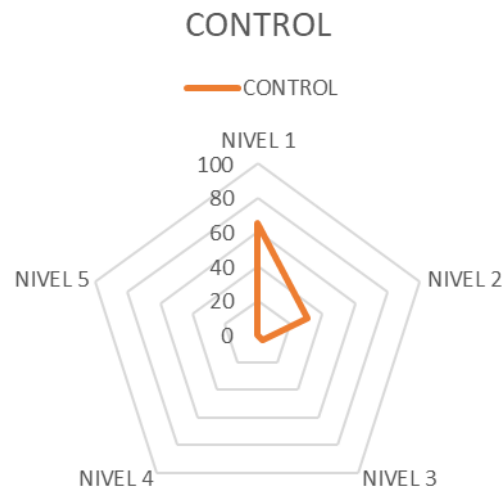


Figura 7. Madurez según Control de la empresa Alpha Ingeniería

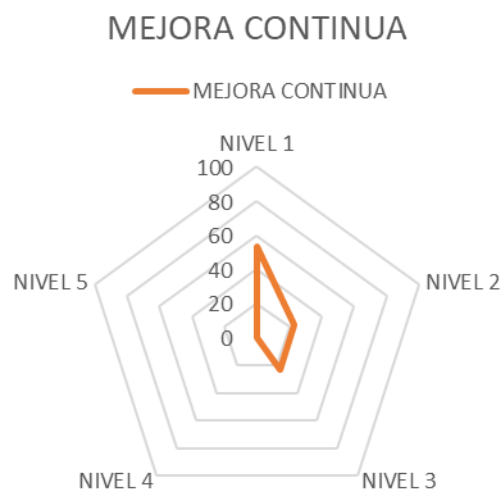


Figura 8. Madurez según Mejora Continua de la empresa Alpha Ingeniería

Al evaluar el manejo de proyectos por áreas de conocimientos se obtuvo los resultados mostrados en la tabla 5:

Tabla 5
Manejo de proyectos

MADUREZ POR ÁREAS DE CONOCIMIENTOS
ÁREA DE CONOCIMIENTO NIVEL DE MADUREZ

Integración	Nivel 1
Alcance	Nivel 1
Cronograma	Nivel 2
Costos	Nivel 2
Calidad	Nivel 1
Recursos	Nivel 1
Comunicaciones	Nivel 1
Riesgos	Nivel 1
Adquisiciones	Nivel 3
Interesados	Nivel 1

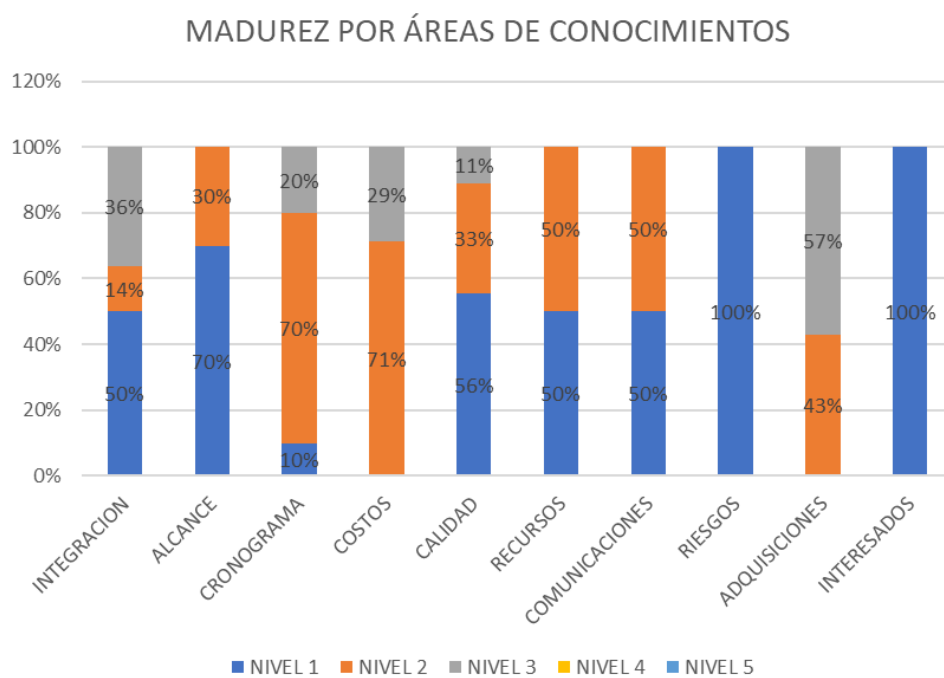


Figura 9. Madurez por áreas de conocimientos de la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 6
 Madurez por áreas de conocimientos (Integración)

INTEGRACIÓN	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Desarrollar el plan para la dirección	Nivel 1
Monitorear y controlar el trabajo	Nivel 3
Control integrado de cambios	Nivel 1
Cerrar el proyecto o fase	Nivel 3
Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Nivel 1
Gestionar el conocimiento del proyecto	Nivel 2
Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	Nivel 3

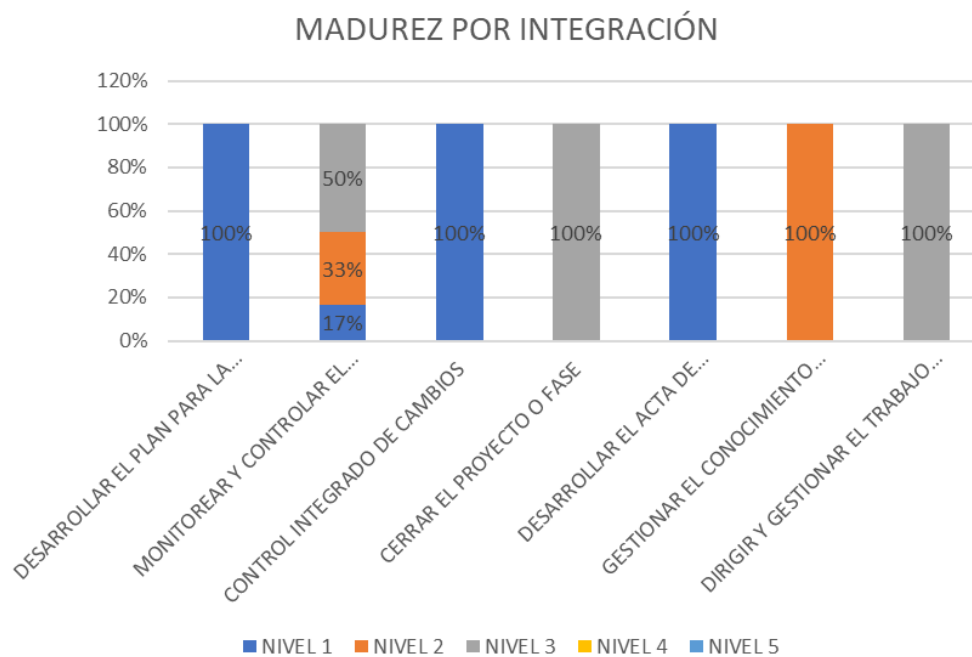


Figura 10. Madurez por integración en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 7
 Madurez por áreas de conocimientos (Alcance)

ALCANCE	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Planificar la gestión del alcance	Nivel 1
Definir el alcance	Nivel 1
Validar el alcance	Nivel 2
Controlar el alcance	Nivel 2

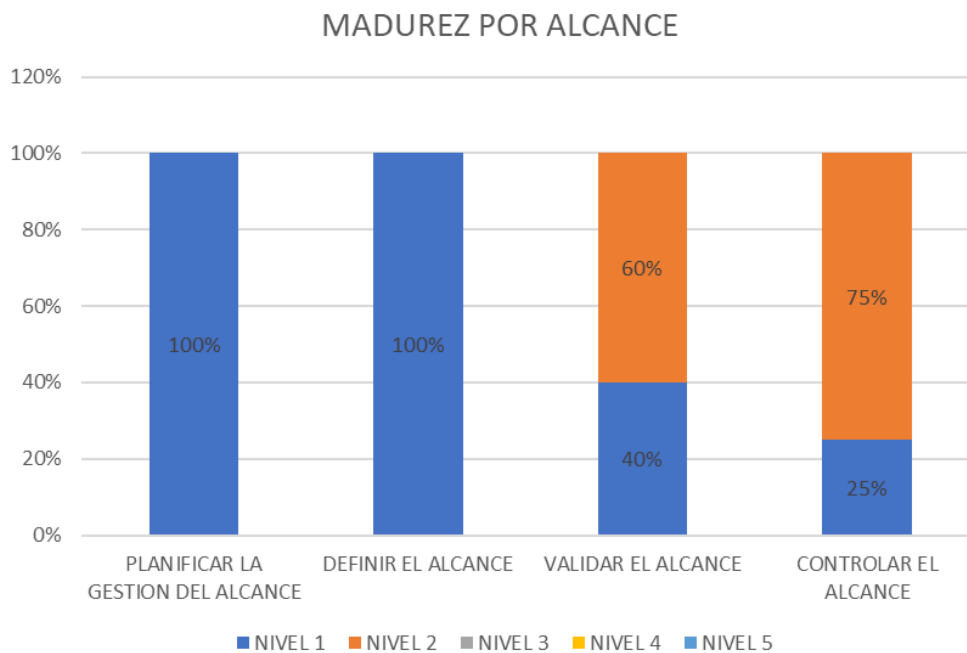


Figura 11. Madurez por alcance en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 8
 Madurez por áreas de conocimientos (Cronograma)

CRONOGRAMA	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Definir las actividades	Nivel 2
Secuenciar las actividades	Nivel 2
Estimar la duración de las actividades	Nivel 3
Desarrollar el cronograma	Nivel 2
Controlar el cronograma	Nivel 2

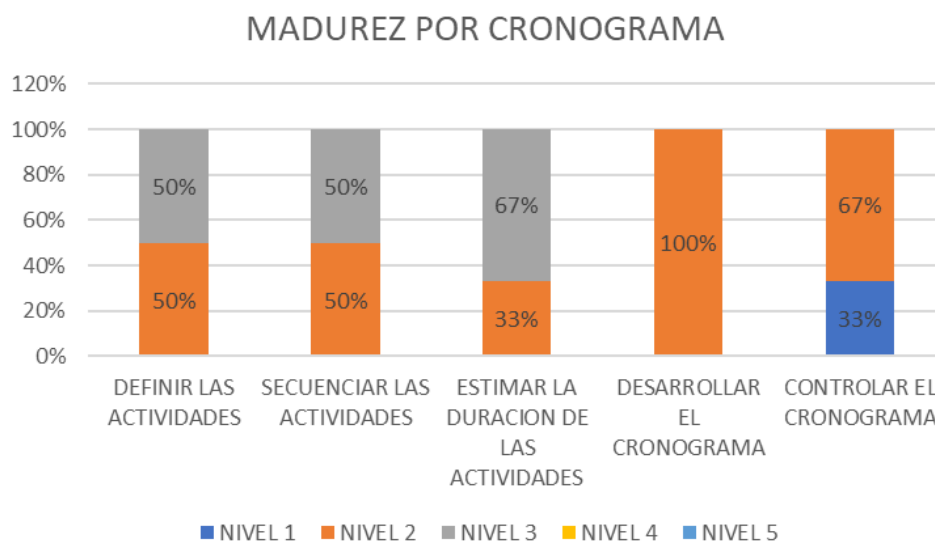


Figura 12. Madurez por cronograma en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 9
Madurez por áreas de conocimientos (Costos)

COSTOS	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Estimar los costos	Nivel 2
Determinar el presupuesto	Nivel 2
Controlar los costos	Nivel 2

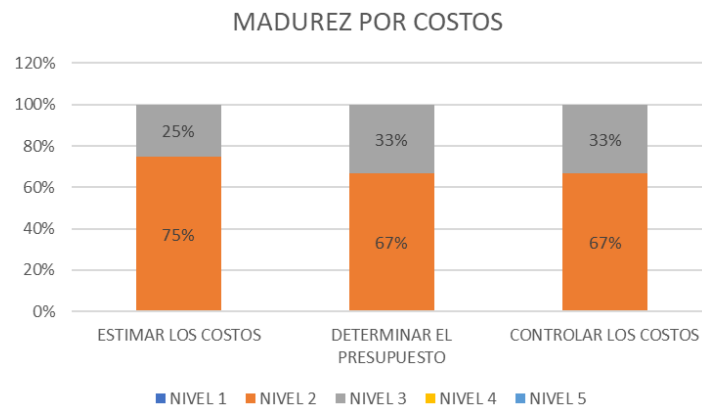


Figura 13. Madurez por costos en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 10
Madurez por áreas de conocimientos (Calidad)

CALIDAD	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Planificar la gestión de la calidad	Nivel 1
Gestionar la calidad	Nivel 1
Controlar la calidad	Nivel 1

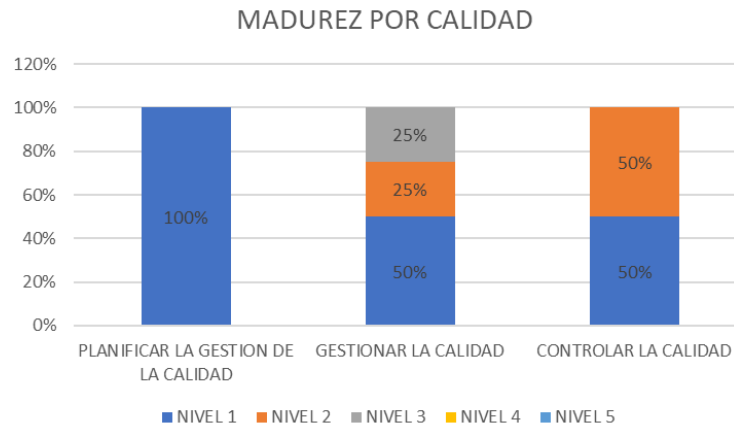


Figura 14. Madurez por calidad en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 11
Madurez por áreas de conocimientos (Recursos)

RECURSOS	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Planificar la gestión de recursos	Nivel 2
Adquirir recursos	Nivel 1

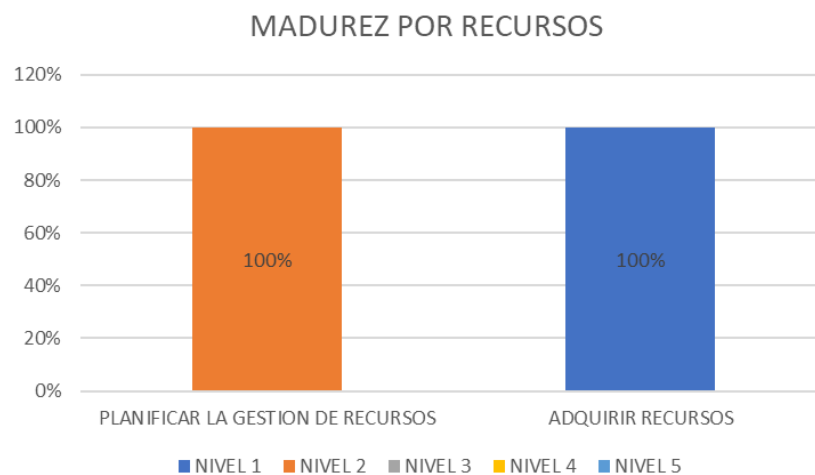


Figura 15. Madurez por recursos en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 12
Madurez por áreas de conocimientos (Comunicaciones)

COMUNICACIONES	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Planificar la gestión de las comunicaciones	Nivel 1
Gestionar las comunicaciones	Nivel 2

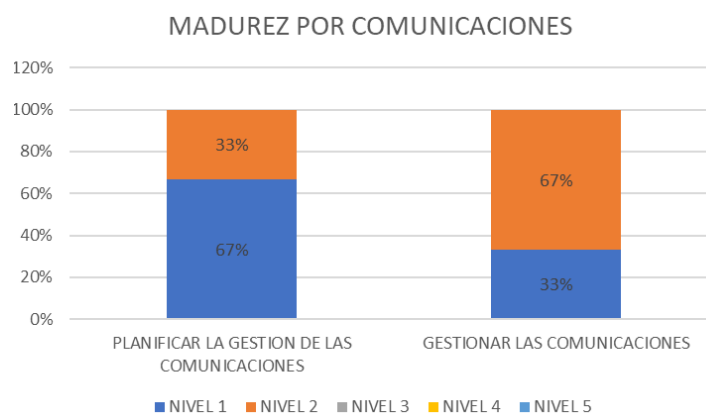


Figura 16. Madurez por comunicaciones en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 13
Madurez por áreas de conocimientos (Riesgos)

RIESGOS	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Planificar la gestión de riesgos	Nivel 1
Identificar los riesgos	Nivel 1
Realizar análisis cualitativo	Nivel 1
Realizar análisis cuantitativo	Nivel 1
Monitorear los riesgos	Nivel 1
Implementar la respuesta al riesgo	Nivel 1

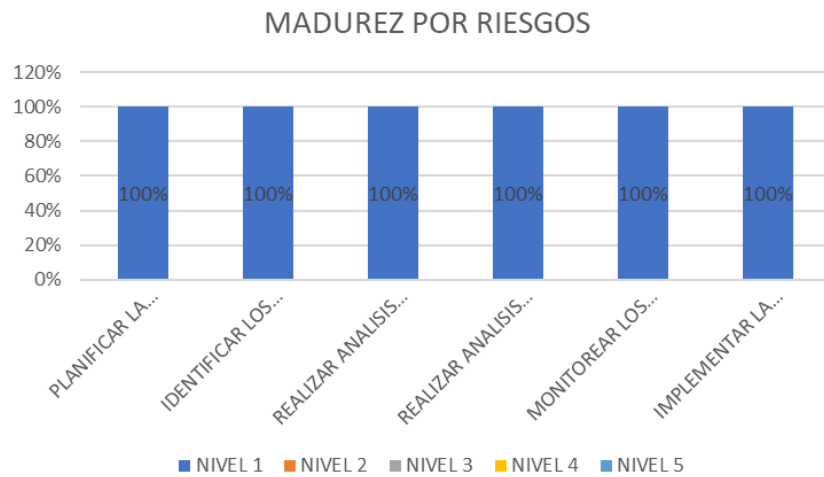


Figura 17. Madurez por riesgos en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 14

Madurez por áreas de conocimientos (Adquisiciones)

ADQUISICIONES	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Planificar la gestión de las adquisiciones	Nivel 2
Efectuar las adquisiciones	Nivel 2
Controlar las adquisiciones	Nivel 3

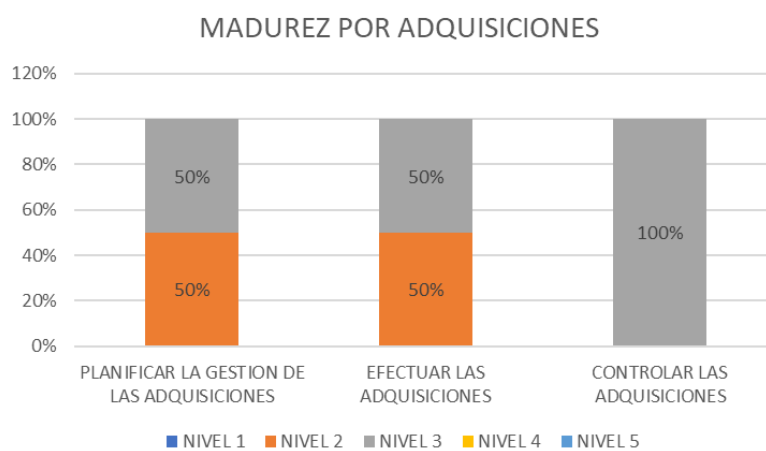


Figura 18. Madurez por Adquisiciones en la empresa Alpha Ingeniería

Tabla 15
 Madurez por áreas de conocimientos (Interesados)

INTERESADOS	
PROCESO	NIVEL DE MADUREZ
Identificar los interesados	Nivel 1
Planificar el involucramiento de los interesados	Nivel 1
Gestionar la participación de los interesados	Nivel 1
Monitorear el involucramiento de los interesados	Nivel 1

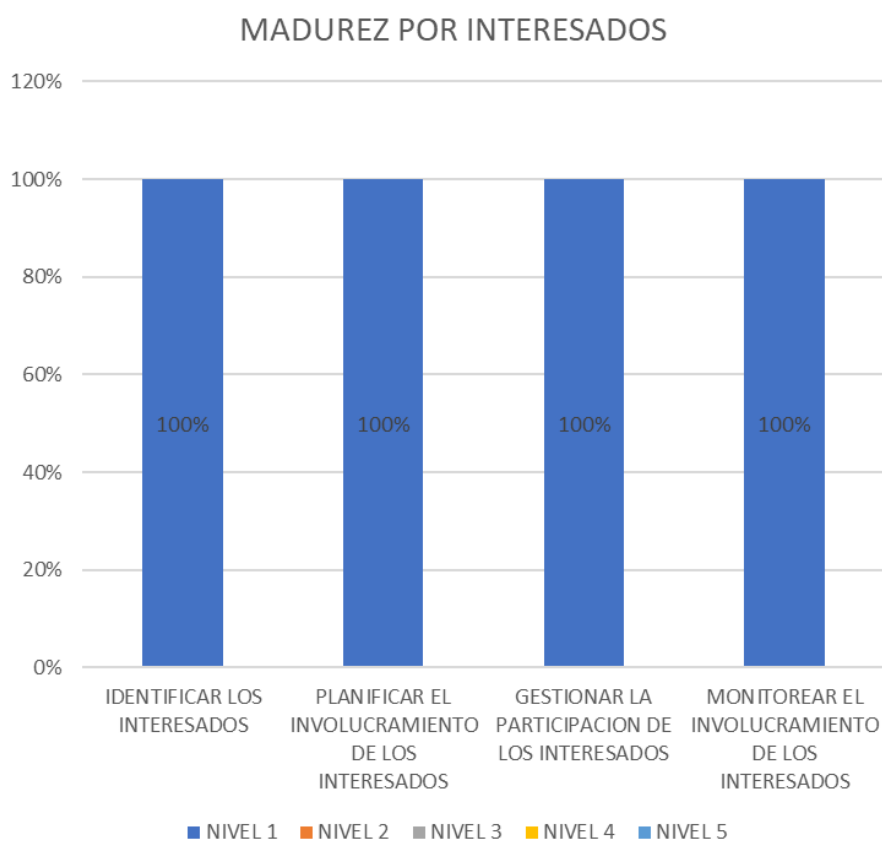


Figura 19. Madurez por Adquisiciones en la empresa Alpha Ingeniería

Como se observa en los resultados emitidos por la encuesta, la empresa se encuentra en los niveles 1 y 2 en la mayoría de los procesos, por lo cual, es

necesario mejorar en todos los aspectos de monitoreo y control de proyectos para que los mismos puedan cumplir los objetivos que la empresa espera.

1.1.3 Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto

En el mes de enero de 2017 se pone en marcha el proceso de Instalación y Puesta en funcionamiento de los Sistemas Fotovoltaicos Aislados a implementarse en las áreas de concesión de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A., EEASA, Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A., EERSSA y la Corporación Nacional de Electricidad, Unidad de Negocio Sucumbíos, CNEL EP Sucumbíos, financiado con el BID, Programa FERUM BID II, motivo por el cual Alpha Ingeniería observa la posibilidad de subcontratar cierto porcentaje de la obra con el oferente ganador, obtener réditos económicos y adquirir experiencia para futuras contrataciones directas de los nuevos procesos a ejecutarse.

Desde el punto de vista externo, la empresa cumple con los requisitos establecidos por la ley para participar en procesos de contratación de obras de sistemas fotovoltaicos. Internamente en la empresa, a pesar de poseer documentación completa de la administración del proyecto, se ha venido observando una serie de inconvenientes en la misma. El personal que realiza los trabajos de ejecución y control de obras no cuenta con un manual de procedimientos que les guíe o dirija como deben encontrarse establecidos los mismos, lo que ha propiciado que cada uno realice las tareas que crea conveniente, incluso, la información no está archivada de la misma manera y orden específico, al igual que se encuentra información duplicada o redundante. Por otro lado, se considera que el tiempo invertido por el personal para realizar las labores asignadas debería ser menor, incluso, los esfuerzos que deben hacer los encargados para adiestrarlos también deben reducirse.

Dichos inconvenientes han colaborado para que la empresa no logre cumplir con la triple restricción en este tipo de proyectos motivo por el cual su permanencia en los mismos se ve comprometida.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Elaborar la planificación basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para que la empresa Alpha Ingeniería cuente con un monitoreo y control eficiente de proyectos de sistemas fotovoltaicos e incremente la posibilidad de éxito en la ejecución de estos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar mediante OPM3, las buenas prácticas con las que cuenta la empresa en la actualidad e identificar cuáles son las que se debería mejorar.
- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto y sus planes de gestión subsidiarios correspondientes.
- Determinar el monto de inversión que la empresa necesitaría para la ejecución del proyecto.
- Justificar cuantitativamente, que la aplicación del monitoreo y control basado en las buenas prácticas de gestión de proyectos del PMI, ayuda a mejorar la rentabilidad en la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos.

1.3 Marco teórico

1.3.1 Instalaciones Fotovoltaicas

La energía eléctrica fotovoltaica (FV) se la obtiene de la conversión directa de la radiación del Sol. Esta conversión se realiza a través de la célula solar, unidad básica en la que se produce el efecto fotovoltaico (Abella, 2002, p.3).

Por lo general, un sistema fotovoltaico estará formado por:

- El generador fotovoltaico.
- La batería de acumulación.
- El regulador de carga.
- El inversor.
- La carga.

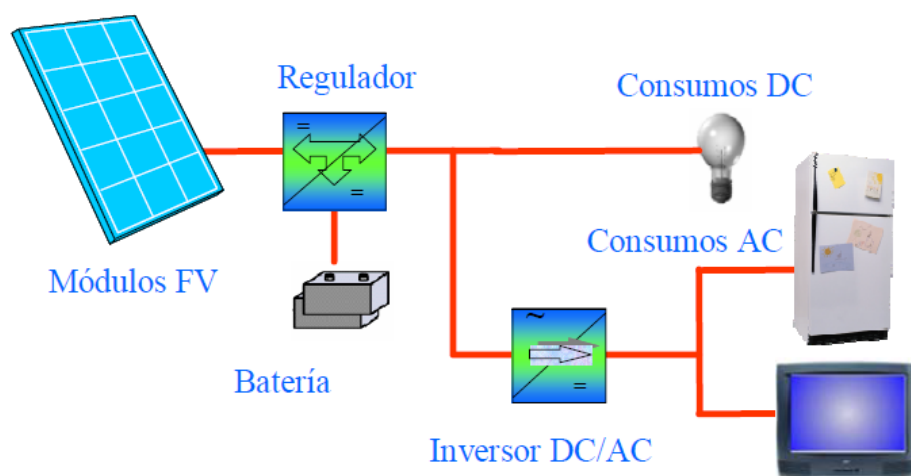


Figura 20. Estructura básica de un sistema fotovoltaico autónomo. Tomado de (Abella, 2002)

El panel solar o generador FV es el encargado de recibir y transformar la energía del Sol en energía eléctrica. El panel se encuentra formado por varios módulos fotovoltaicos conectados en serie y/o paralelo, y a su vez cada módulo fotovoltaico está formado por células fotovoltaicas. El número de células que posee cada panel son las que brindan la potencia de este. Un valor típico para

módulos compuestos por 36 células conectadas en serie oscila entre los 50 y 100 W, dependiendo del área de cada una de las células. Si la potencia suministrada por un panel solar resulta insuficiente para una determinada aplicación, se debe conectar los módulos necesarios, en serie y en paralelo, hasta obtener la potencia requerida (Abella, 2002, p.3).

1.3.1.1 Sitios de instalación de los sistemas fotovoltaicos

Abella (2002, p.5) señala que los sistemas fotovoltaicos producen electricidad aprovechando la radiación solar, fuente inextinguible, local, no contaminante y silenciosa.

Los sistemas fotovoltaicos resultan económicos, fiables y competitivos con respecto a los sistemas convencionales de generación de energía eléctrica en lugares de difícil acceso, cubren la demanda solicitada y por provenir de una fuente descentralizada e inagotable poseen una gran ventaja. La energía eléctrica puede instalarse en cualquier lugar que sea necesaria. Cada casa, escuela, centro de salud o transmisor puede contar con su propio sistema independiente. Sin embargo, los sistemas necesitan de una cierta “vigilancia” por parte de los usuarios. Un sistema fotovoltaico centralizado cuenta con módulos, baterías, inversores y sistemas de control necesarios para, por ejemplo, dar suministro a un pueblo entero. En este caso se debe disponer de personal adecuado para el cuidado y mantenimiento del sistema (Abella, 2002, p.6). Los sistemas fotovoltaicos se instalan en las comunidades de difícil acceso del territorio nacional.

Según la (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 257) manifiesta que: “En el marco de la organización político podrán conformarse circunscripciones territoriales indígenas o afroecuatorianas, que ejercerán las competencias del gobierno territorial autónomo correspondiente, y se registrarán por

principios de interculturalidad, plurinacionalidad y de acuerdo con los derechos colectivos”.

Por lo tanto, conceptualmente se podría decir que una comunidad es una agrupación de personas que conviven bajo ciertas reglas o que tienen los mismos intereses o persiguen los mismos fines. En el Ecuador las comunidades indígenas que se encuentran asentadas en la región de la amazonia fueron organizadas inicialmente por parte de las diferentes misiones religiosas que fueron llegando al país, principalmente con el fin de adoctrinarlos en la parte religiosa, gracias a esto fue que dichas nacionalidades indígenas al momento de agruparse pudieron establecer las diferentes necesidades, como por ejemplo tener los servicios básicos en las comunidades, que los niños puedan contar con educación básica, y que sean reconocidos como parte del estado ecuatoriano. En la tabla 16 se muestra las diferentes nacionalidades indígenas asentadas en la región amazónica de Ecuador.

Tabla 16

Territorio según proceso de legalización, población y ubicación. Tomado de Territorio Indígena y Gobernanza, 2019.

Nacionalidad	Territorios (hectáreas)			Población aproximada	Ubicación
	Legalizados	En posesión	Total		
Achuar	884000	133014	1017014	1000	Pastaza y Morona
Andoa	-	-	-	800	Pastaza
Cofan	33578	148907	182485	970	Sucumbíos
Kichwa Amazónico	1115000	1569000	2684000	61000	Pastaza, Napo, Orellana y Sucumbíos
Secoya	39414	-	39414	480	Sucumbíos y Orellana
Shiwiar	189397	-	189397	730	Pastaza
Shuar	718220	182468	900688	148800	Zamora, Mrona, Makuma, Pastaza, Sucumbíos y Orellana
Siona	7888	47888	55776	638	Sucumbíos y Orellana
Waorani	716000	-	716000	3500	Napo, Orellana y Pastaza
Zapara	-	271000	271000	360	Pastaza
Totales	3703497	2352277	6055774	224278	

Nota: Los Shuar representan el 66,2% y los Kichwa Amazónicos el 27,2% de la población indígena amazónica, mientras que el 6.6% restante está conformado por los Awa, Andoa, Cofán, Chachi, Epera, Waorani (entre quienes hay dos grupos aislados: Tagaeri y Taromenani), Secoya, Achuar, Siona, Tsa'Chila, Zapara, y Shiwiar.

1.3.1.2 Falta de energía eléctrica en las comunidades

Para la realización del presente proyecto se tomó como referencia la provincia de Pastaza en donde, según los datos de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo en el año del 2016, la cobertura de servicio eléctrico en el sector rural de dicha provincia es del 54,79%, como se muestra en la figura 21.



Figura 21. Cobertura de servicio eléctrico en las zonas rurales de la provincia de Pastaza entre los años 2014 a 2016. Tomado de (Sistema Nacional de Información)

La falta de cobertura del servicio eléctrico se debe principalmente a lo difícil que es acceder a dichas comunidades, los medios para llegar son básicamente fluviales o aéreos, es por ello que no se ha podido llegar con la cobertura de energía eléctrica generada por las hidroeléctricas de nuestro país, por lo tanto en dichas comunidades básicamente se ha optado por otros medios para poder tener energía eléctrica, como por ejemplo los grupos electrógenos, pero debido a la contaminación tanto ambiental como auditiva, es que se opta por otros sistemas como lo es la energía solar fotovoltaica, que ha tenido gran aceptación en los últimos años como un medio para tener acceso a energía eléctrica.

1.3.1.3 Formas de acceso a las comunidades

Transporte terrestre. - Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas la Amazonía cuenta con una longitud de red vial de 1.877 km. Medido con el índice de Engel que es el que permite identificar la capacidad de la red vial según la zona específica la Amazonía tiene un índice de 0,63 y el índice a nivel país es de 0,47 lo cual indicaría que el acceso a sus comunidades es muy sencilla, esto contrasta cuando se encuentran con localidades de difícil acceso a las cuales son muy dispersas y no cuentan con carreteras de ingreso (PLAN INTEGRAL PARA LA AMAZONIA, 2016, p.98).

Transporte aéreo. – La Amazonía cuenta con una serie de pistas de aterrizaje menores construidas en las comunidades de difícil acceso por medio de las cuales sus pobladores se abastecen de bienes y servicios necesarios. Los ingresos de las aeronaves no son continuos, para la mayoría de las comunidades no existen horarios de vuelos establecidos y los mismos se realizan solamente cuando algún interesado contrata el vuelo privado. Las operaciones que se mantienen constantes son las dedicadas a salud y colación escolar (PLAN INTEGRAL PARA LA AMAZONIA, 2016, p.99).

Transporte fluvial. – En la región Amazónica la red fluvial es una de las más utilizadas por los costos accesibles y facilidad de accesibilidad a la mayoría de las comunidades dispersas. El factor principal es la época del año ya que de ella depende la navegabilidad de los ríos de la región. La principal limitante para la utilización de este medio de transporte en época de buena navegabilidad es la obscuridad puesto que en la noche no se puede utilizar este transporte (PLAN INTEGRAL PARA LA AMAZONIA, 2016, p.100).

1.3.2 Casos de éxito por la utilización de las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI

A través de los años la Dirección de Proyectos ha tenido mejoras importantes con las cuales cada vez se consiguen cumplir los objetivos planteados al inicio

de estos. Es por ello por lo que los casos de éxito se convierten en material importante de estudio y compartimiento de información con la cual se analizan las virtudes y defectos de proyectos pasados.

Para el presente proyecto se analizan casos de éxito en alineamiento estratégico de proyectos como los descritos en:

Aumento de las tasas de éxito (Transformando el alto costo de bajo rendimiento) emitido por PMI en 2017.

Condiciones de decisiones y resultados de la organización.

En la Novena Encuesta Global de Gerencia de Proyectos se sigue rastreando las tendencias en la gestión de proyectos, mediante encuestas y entrevistas directas con los líderes ejecutivos se obtienen las perspectivas sobre las cuales toman las decisiones y se obtienen resultados en las organizaciones. Muchas de las organizaciones presentan énfasis en alinearse a ser ágiles, también indican en un 77% que la relación con los clientes y en un 75% que la eficiencia operativa son las prioridades para asignación de recursos durante los próximos tres a cinco años (Langley, 2017, p.4).

Para el entorno competitivo actual el cumplimiento de alcance, costo y tiempo ya no son suficientes por lo cual se denominan campeones a las organizaciones que completan a tiempo, dentro del presupuesto, cumplen los objetivos e intenciones comerciales originales y tienen una alta madurez de realización de beneficios en un 80 por ciento o más de proyectos. Se denominan de bajo rendimiento a las organizaciones que solo cumplen a tiempo, dentro del presupuesto, cumplen los objetivos e intenciones comerciales originales y tienen una baja madurez de realización de beneficios en un 60 por ciento o menos de proyectos (Langley, 2017, p.1).

1.3.2.1 Un cambio en la percepción

Desde 2006 se dirige la investigación Pulse of the Profession para documentar, evidenciar que la capacidad de las organizaciones para la entrega exitosa de proyectos está relacionada de forma directa con la implementación estratégica efectiva y el último año menos proyectos son considerados fallidos (Langley, 2017, p.5).

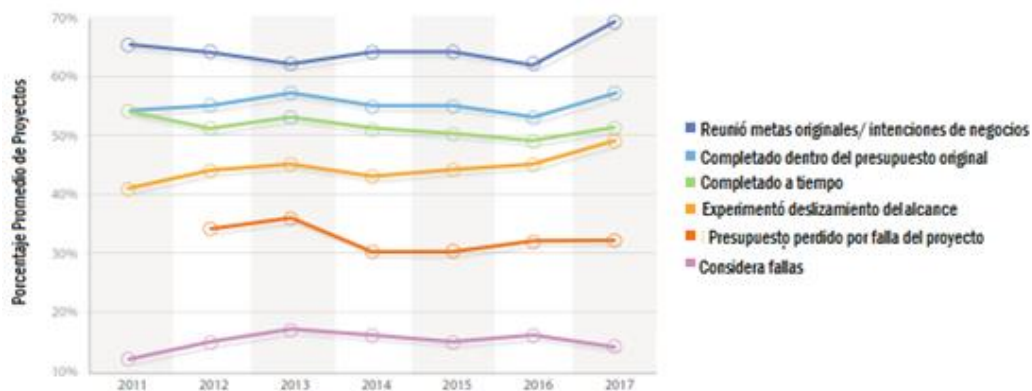


Figura 22. Métrica de desempeño del proyecto. Tomado de (Langley, 2017, p. 5.)

El nivel de madurez de la empresa se relaciona con el cumplimiento de los proyectos a tiempo, dentro del presupuesto, cumplen los objetivos e intenciones comerciales originales con niveles altos de madurez de realización de beneficios. Las organizaciones que se denominan "campeones" gastan casi 28 veces menos dinero debido al buen desempeño del proyecto, y se desempeñan mejor en otras medidas para completar el proyecto como se observa en la tabla 17 (Langley, 2017, p.5).

Tabla 17

Promedios de desempeño del proyecto de campeones vs desempeño insuficiente. Tomado de Langley, 2017, p. 6.

	CAMPEONES	BAJO RENDIMIENTO
Porcentaje Promedio de proyectos completados a tiempo	88%	24%
Porcentaje Promedio de proyectos completados dentro del presupuesto	90%	25%
Porcentaje Promedio de proyectos que reúne metas originales/ intenciones de negocios	92%	33%
Porcentaje Promedio de proyectos experimentando arrastramiento del alcance	28%	68%
Porcentaje Promedio de proyectos de fallas estimadas	6%	24%
Porcentaje Promedio de presupuesto perdido cuando el proyecto falla	14%	46%

Según la Novena Encuesta Global de Gerencia de Proyectos, el 31% de las organizaciones reporta beneficios alcanzados por alta madurez. Para alinear proyectos, programas y portafolios a una estrategia general de la organización es importante realizar la gestión de BRM y establecer procesos para identificar beneficios y progreso del monitoreo más allá del ciclo de vida del proyecto (Langley, 2017, p.8).

Telstra Corporation cuenta con procesos bien elaborados que apoyan la inversión en proyectos que brindan una estrategia a la empresa (Langley, 2017, p.8).

El socio mayoritario de Michelin plantea que cualquier proyecto que incremente un 3% de las ventas orientado a un segmento de cliente específico puede ser diseñado y ejecutado. Los problemas aparecen cuando un proyecto no logra

cumplir los objetivos estratégicos de la empresa para los cuales fue diseñado y construido o incluso no pudo ser concluido (Langley, 2017, p.8).

“Las organizaciones que reportan beneficios alcanzados por alta madurez también reportan mejores resultados del proyecto” (Langley, 2017, p.8).



Figura 23. Beneficios alcanzados por alta madurez y resultados del proyecto. Tomado de (Langley, 2017, p. 8.)

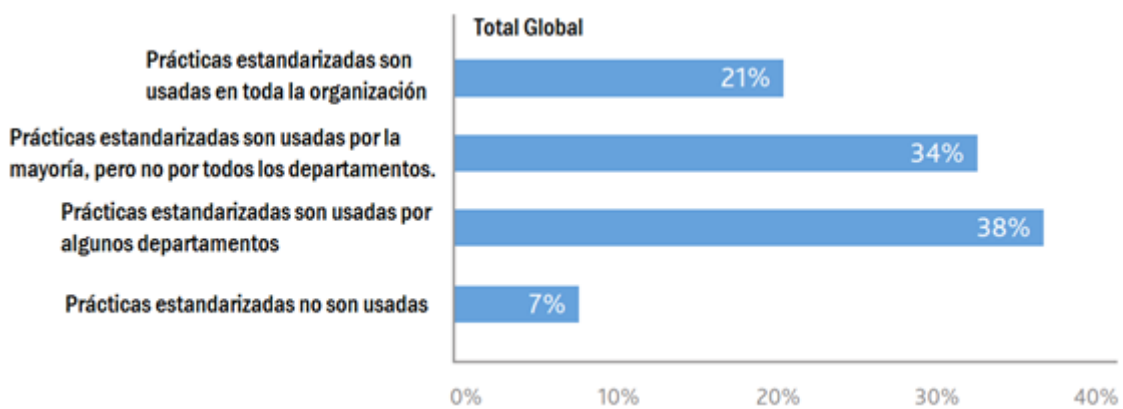


Figura 24. Prácticas estandarizadas de administración de proyectos. Tomado de (Langley, 2017, p. 18.)

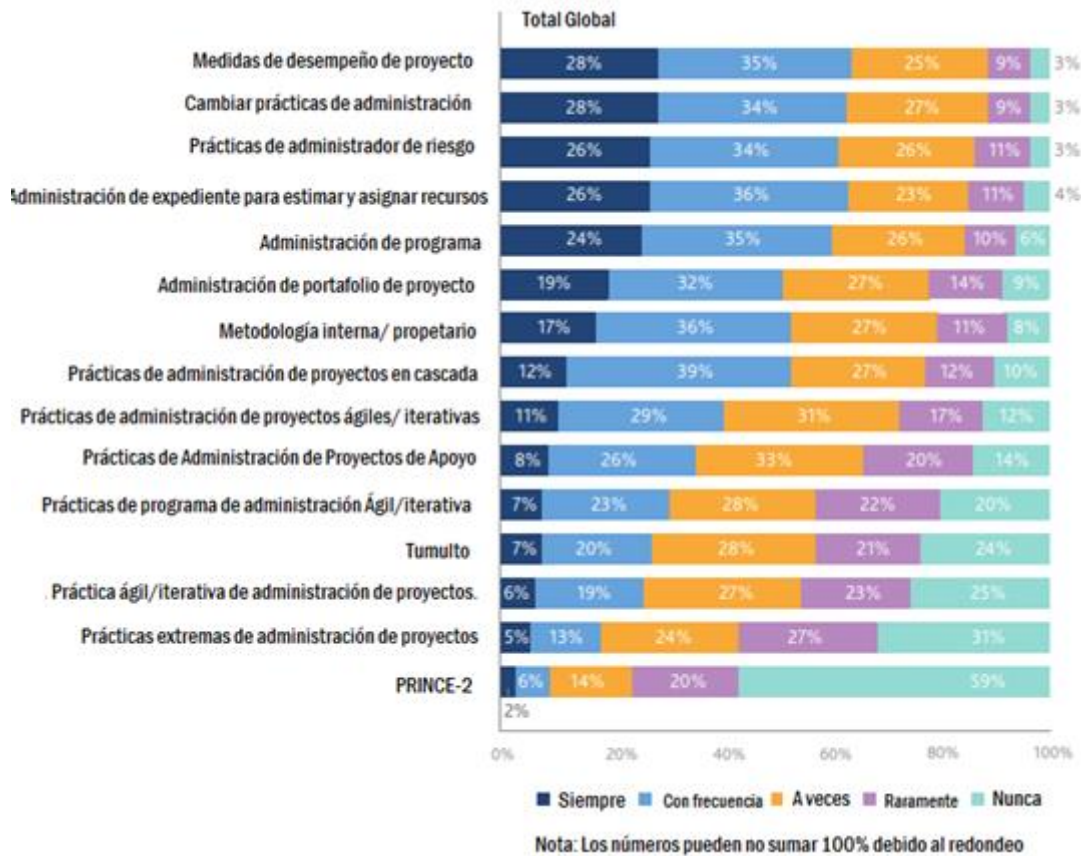


Figura 25. Ítems de evaluación. Tomado de (Langley, 2017, p. 18.)

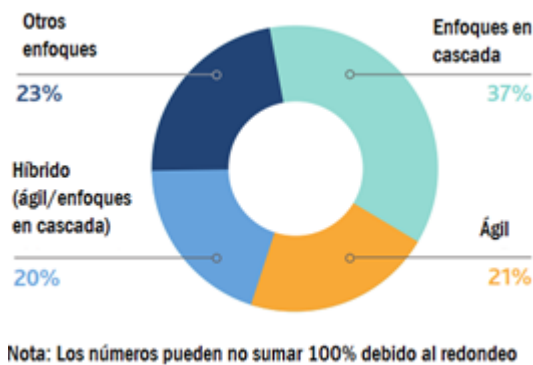


Figura 26. Porcentaje de proyectos completados dentro de una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 19.)

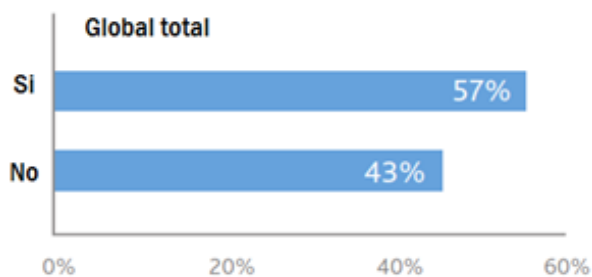


Figura 27. Porcentaje de entendimiento de administración de proyectos en una empresa. Tomado de (Langley, 2017, p. 19.)

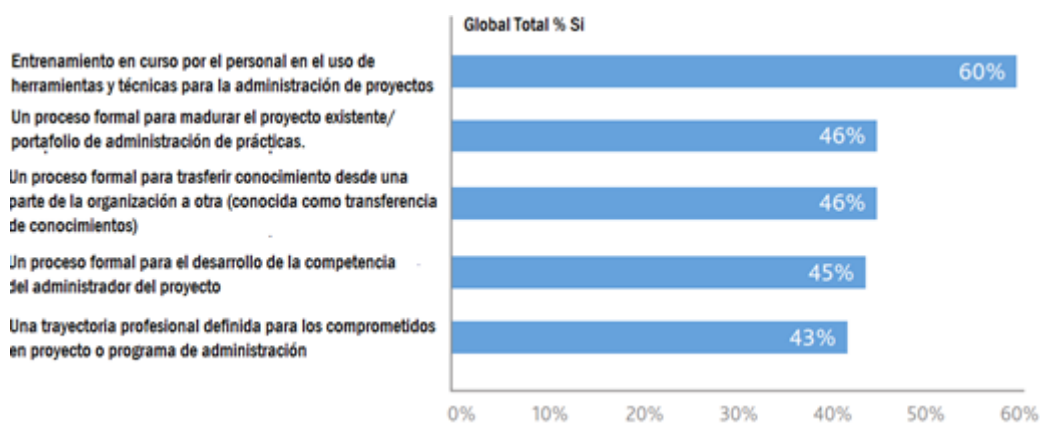


Figura 28. Recursos de la empresa. Tomado de (Langley, 2017, p. 19.)

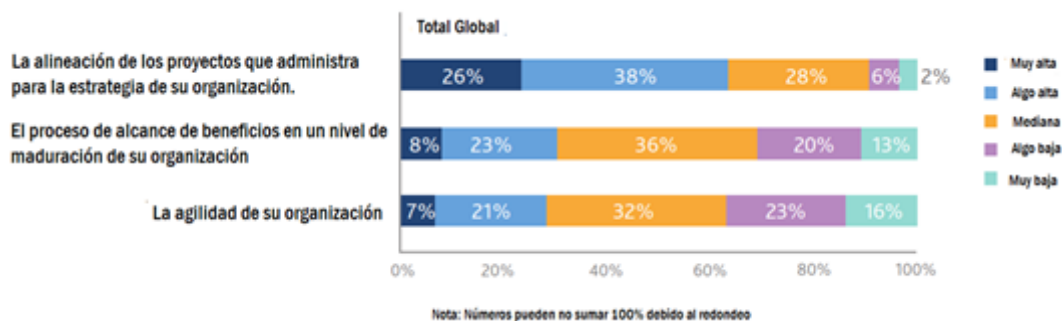


Figura 29. Caracterización de la empresa. Tomado de (Langley, 2017, p. 20.)

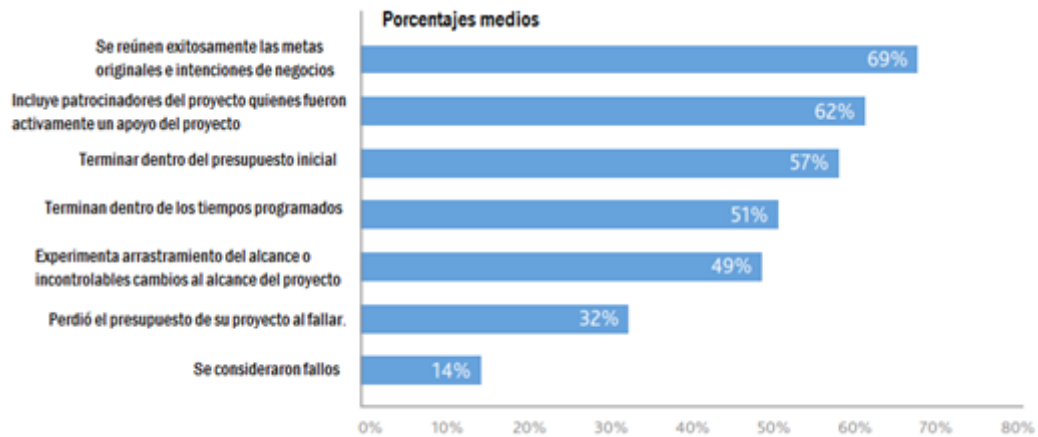


Figura 30. Porcentaje de los proyectos completados dentro de una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 20.)



Figura 31. Porcentaje de los proyectos dentro de una organización con diferentes niveles de complejidad. Tomado de (Langley, 2017, p. 20.)

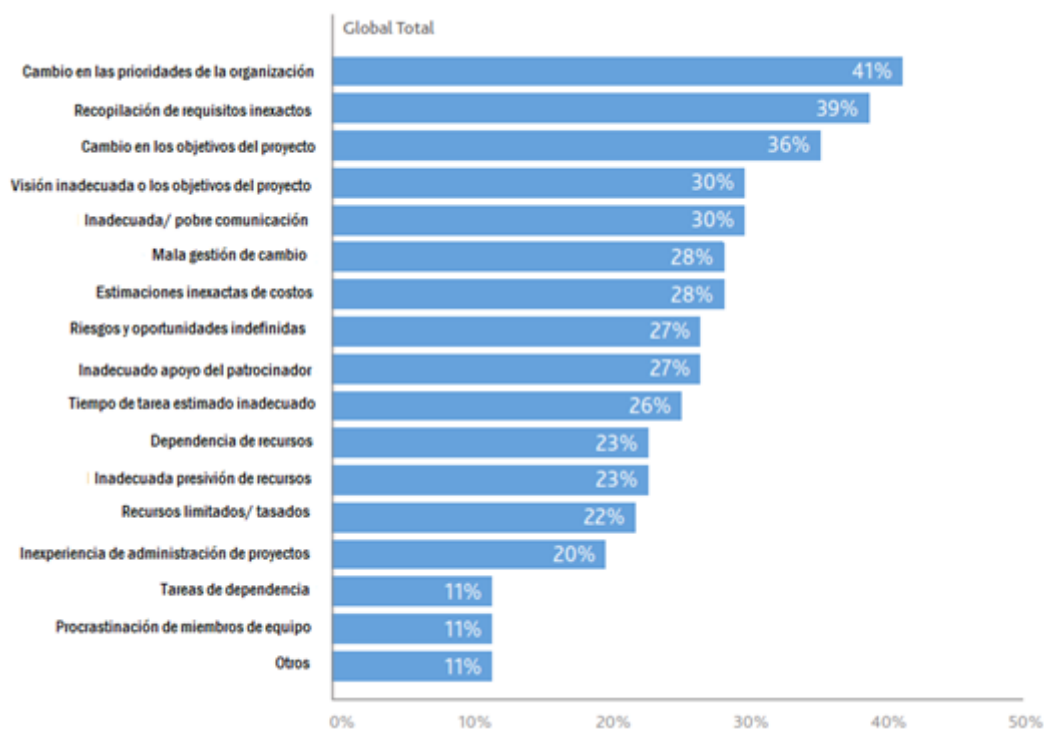


Figura 32. Causa de fallas. Tomado de (Langley, 2017, p. 21.)

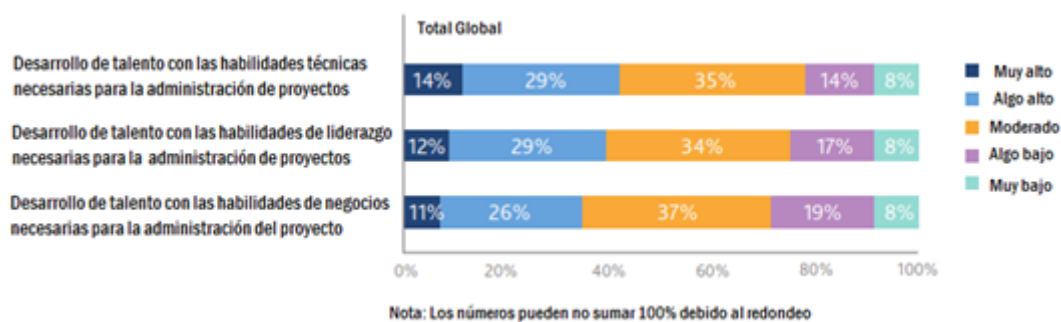


Figura 33. Prioridades dentro de una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 21.)

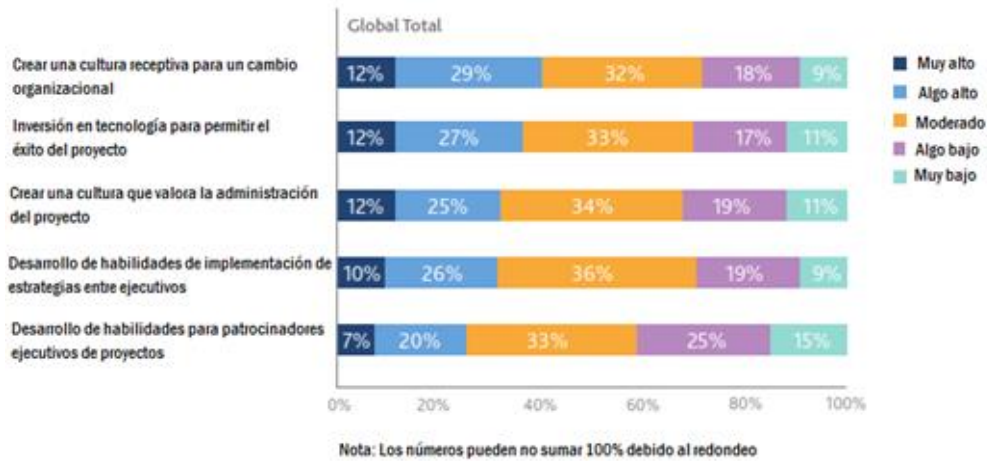


Figura 34. Prioridades en una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 22.)

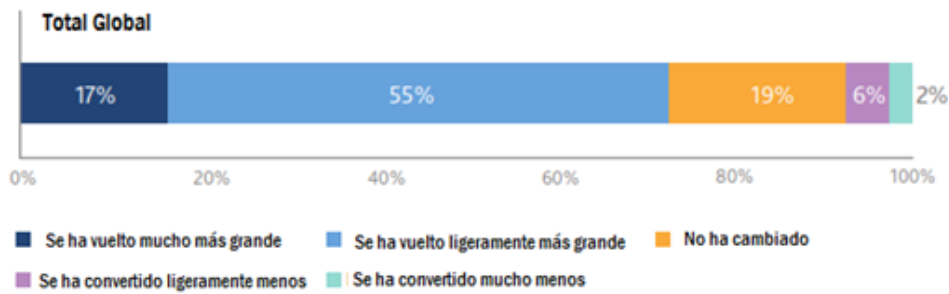


Figura 35. Agilidad organizacional en los últimos 5 años. Tomado de (Langley, 2017, p. 22.)

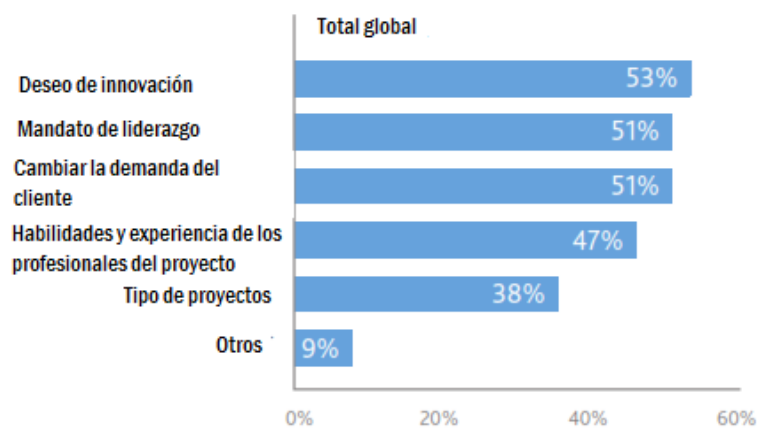
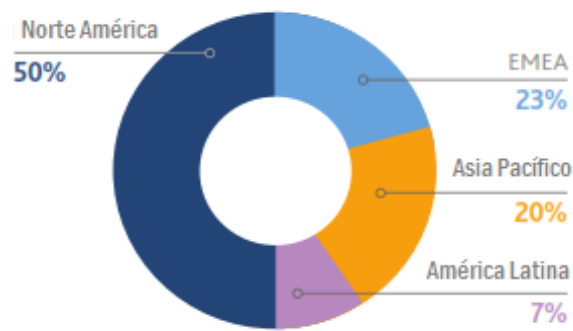
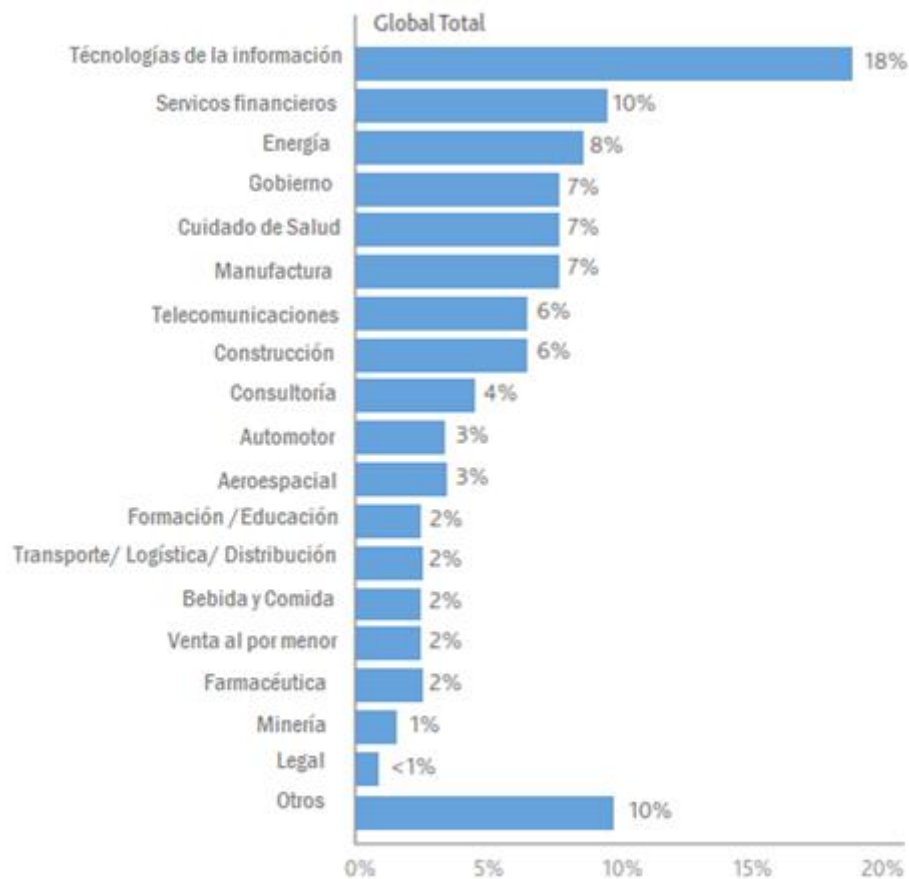


Figura 36. Incremento en el nivel de agilidad en una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 22.)



Nota: Los números pueden no sumar 100% debido al redondeo

Figura 37. Región de las organizaciones que respondieron. Tomado de (Langley, 2017, p. 22.)



Nota: Los números pueden no sumar 100% debido al redondeo

Figura 38. Enfoque primario de una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 23.)

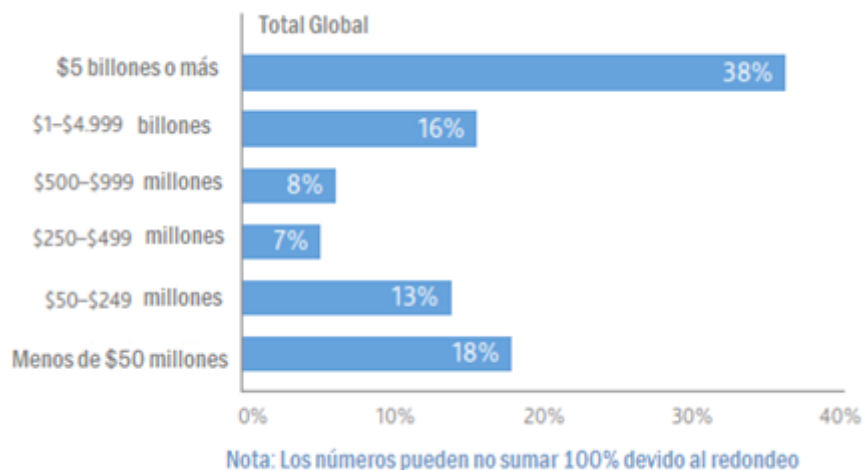


Figura 39. Ingreso total anual de una organización. Tomado de (Langley, 2017, p. 23.)

Mediante el estudio Aumento de las tasas de éxito (Transformando el alto costo de bajo rendimiento), se puede observar como las empresas a nivel mundial cada vez se van alineando a las buenas prácticas de Dirección de Proyectos, para conseguir alcanzar los objetivos de estos.

Se divide las empresas en dos grupos y se las categoriza por su capacidad de concluir los proyectos cumpliendo la triple restricción y sus objetivos bien planteados desde el inicio.

Se recolecta información sobre las causas de fallas, los recursos y las prioridades que tienen las empresas, para de esta forma plantear mejoras en la gerencia de proyectos y conseguir los ingresos esperados cada año.

1.3.3 Proyectos

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2017, p.4).

Producto, servicio o resultado único. – Cada proyecto se enfoca en la producción de entregables únicos con los cuales se cumplen los objetivos planteados ya sean de un producto o un servicio (PMI, 2017, p.4).

Esfuerzo temporal. – Todo proyecto debe tener un inicio y un fin definidos. Según (PMI, 2017, p.5) el final del proyecto se alcanza cuando se cumplen una o más de las siguientes situaciones:

- Se cumplieron los objetivos del proyecto;
- No se cumplirán o no pueden cumplirse los objetivos del proyecto;
- El proyecto ya no cuenta con recursos financieros o ya no están disponibles;
- Ya no existe razón alguna para ejecutar el proyecto (p.ej., el cliente ya no desea terminar el proyecto, un cambio de estrategia o prioridad pone fin al proyecto, la dirección de la organización decide finalizar el proyecto);
- El proyecto ya no cuenta con los recursos humanos o físicos necesarios; o
- Se da por terminado el proyecto por conveniencia o causa legal.

1.3.4 Plan para la dirección del proyecto

El documento que describe el modo en el cual el proyecto se ejecutará, monitoreará, controlará, y cerrará es el plan para la dirección del proyecto, mismo que integra y controla todos los planes de gestión y líneas bases. Dependiendo del tamaño y necesidad de cada uno de los proyectos se determinará qué componentes del plan para la dirección del proyecto se emplearán (PMI, 2017, p.86). Todos los componentes del plan para la dirección del proyecto se encuentran en la tabla 18.

Tabla 18

Plan para la dirección del proyecto y documentos del proyecto. Tomado de PMI, 2017, p. 89.

Plan para la Dirección del Proyecto	Documentos del Proyecto	
1. Plan para la gestión del alcance	1. Atributos de la actividad	19. Mediciones de control de calidad
2. Plan de gestión de los requisitos	2. Lista de actividades	20. Métricas de calidad
3. Plan de gestión del cronograma	3. Registro de supuestos	21. Informe de calidad
4. Plan de gestión de los costos	4. Base de las estimaciones	22. Documentación de requisitos
5. Plan de gestión de la calidad	5. Registro de cambios	23. Matriz de trazabilidad de requisitos
6. Plan de gestión de los recursos	6. Estimaciones de costos	24. Estructura de desglose de recursos
7. Plan de gestión de las comunicaciones	7. Pronósticos de costos	25. Calendarios de recursos
8. Plan de gestión de los riesgos	8. Estimaciones de la duración	26. Requisitos de recursos
9. Plan de gestión de las adquisiciones	9. Registro de incidentes	27. Registro de riesgos
10. Plan de involucramiento de los interesados	10. Registro de lecciones aprendidas	28. Informe de riesgos
11. Plan de gestión de cambios	11. Lista de hitos	29. Datos del cronograma
12. Plan de gestión de la configuración	12. Asignaciones de recursos físicos	30. Pronósticos del cronograma
13. Línea base del alcance	13. Calendarios del proyecto	31. Registro de interesados
14. Línea base del cronograma	14. Comunicaciones del proyecto	32. Acta de constitución del equipo
15. Línea base de costos	15. Cronograma del proyecto,	33. Documentos de prueba y evaluación
16. Línea base para la medición del desempeño	16. Diagrama de red del cronograma del proyecto	
17. Descripción del ciclo de vida del proyecto	17. Enunciado del alcance del proyecto	
18. Enfoque de desarrollo	18. Asignaciones del equipo del proyecto	

1.3.5 Líneas base del proyecto

1.3.5.1 Línea base del alcance

El enunciado del alcance, EDT y el diccionario de la EDT componen la línea base del alcance y pueden ser modificados solamente por medios formales de procedimientos de control de cambios (PMI, 2017, p.161).

1.3.5.2 Línea base del cronograma

Al modelo de programación aprobado se lo denomina línea base del cronograma y puede ser modificada solamente por medio de procedimientos formales de control de cambios. La línea base es aceptada y aprobada por los interesados

adecuados, durante el monitoreo y control ayuda a comparar si las fechas establecidas se están o no cumpliendo y se han producido desviaciones en el proyecto (PMI, 2017, p.217).

1.3.5.3 Línea base de costos

A la versión aprobada del presupuesto del proyecto excluyendo todo tipo de reserva de contingencia se denomina línea base de costos, puede ser modificada solamente por medio de procedimientos formales de control de cambios. Resulta de la suma de presupuestos aprobados para cada una de las actividades del cronograma y durante la ejecución del proyecto se la utiliza como base de comparación con gastos reales (PMI, 2017, p.254).

1.3.6 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Son grupos de procesos asociados de manera lógica para alcanzar los objetivos específicos del proyecto (PMI, 2017, p.23). Los procesos de la dirección de proyectos que se detallan en (PMI, 2017, p.23) son los siguientes:

- Grupo de Procesos de Inicio. Son los procesos con los cuales se define un nuevo proyecto o nueva fase mediante la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación. Son los procesos necesarios para establecer el alcance del proyecto, detallar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar estos.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Son los procesos efectuados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto y cumplir con los objetivos planteados.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control. Son los procesos con los cuales se realiza el seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto.

- Grupo de Procesos de Cierre. Son los procesos mediante los cuales completa o cierra formalmente el proyecto.

1.3.7 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

El Área de conocimiento está definida por sus requisitos de conocimientos y se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas (PMI, 2017, p.23). Los proyectos cuentan por lo general con las 10 áreas de conocimientos. Las diez Áreas de Conocimiento descritas en (PMI, 2017, p.24) son:

- Gestión de la Integración del Proyecto. Contiene los procesos y actividades con los cuales identifica, define, combina, inicia y coordina los distintos procesos y actividades de dirección del proyecto.
- Gestión del Alcance del Proyecto. Contiene los procesos necesarios para garantizar que el proyecto abarque todo el trabajo requerido y solamente el requerido.
- Gestión del Cronograma del Proyecto. Contiene los procesos necesarios para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- Gestión de los Costos del Proyecto. Contiene los procesos para planificar, estimar, presupuestar, financiar y que el proyecto culmine dentro del presupuesto.
- Gestión de la Calidad del Proyecto. Contiene los procesos para que la calidad del proyecto mediante una adecuada planificación, gestión y control logre satisfacer las expectativas de los interesados.
- Gestión de los Recursos del Proyecto. Contiene los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la finalización exitosa del proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto. Contiene los procesos

requeridos para garantizar que la información del proyecto se recolecte y distribuya de manera adecuada y oportuna.

- Gestión de los Riesgos del Proyecto. Contiene los procesos para identificar, evaluar, controlar y responder a la presencia de riesgos del proyecto.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto. Contiene los procesos para la compra o adquisición de los productos o servicios requeridos que no competan al equipo del proyecto.
- Gestión de los Interesados del Proyecto. Contiene los procesos para identificar a las personas o grupos que puedan verse afectados o beneficiados por la ejecución del proyecto y poder gestionar su involucramiento.

La Tabla 19 muestra la correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Al ser cada proyecto único, es importante seleccionar los procesos adecuados de cada una de las áreas de conocimiento e implementar un ciclo de vida apropiado con el cual se logre cumplir los objetivos planteados para el proyecto.

Es tarea del director del proyecto y el equipo del proyecto realizar una planificación adecuada con la cual se cumplan las expectativas del patrocinador sin que la organización caiga en tareas innecesarias que solo se las cumple por formalismo (PMI, 2017, p.28).

Tabla 19

Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Tomado de PMI, 2017, p. 25.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	

		el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos			
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

2 PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI®- PMBOK®

2.1 Desarrollo del acta de constitución del proyecto

Nombre del proyecto

Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERIA.

Propósito del proyecto

Al 2019 incrementar las herramientas que posee la empresa para elevar la posibilidad de éxito en la ejecución de instalación de sistemas fotovoltaicos, a través de un monitoreo y control basado en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI.

Objetivos del proyecto

- Documentar las buenas prácticas con las que cuenta la empresa en la actualidad e identificar cuáles son las que se debería mejorar.
- Elaborar la planificación de monitoreo y control para la instalación de sistemas fotovoltaicos basado en las buenas prácticas de gerencia de proyectos del PMI.

Requisitos de alto nivel

- Contar con personal capacitado y familiarizado con el estándar.
- Que la empresa tenga herramientas de control en la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos.
- Poseer procedimientos de monitoreo en la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos.

Supuestos y restricciones

Supuestos

- Colaboración de todo el personal de la empresa
- Se dispondrá de la información necesaria por parte de la empresa
- Este estándar será estudiado por el personal de la empresa
- El personal asistirá a las capacitaciones respectivas
- Se seguirán instalando sistemas fotovoltaicos en nuestro país

Restricciones

- Necesidad de personal capacitado en la metodología
- El costo base del proyecto es de \$19.309
- El tiempo de duración del proyecto es de 180 días
- La propuesta de monitoreo y control debe ser aplicable a nuestra realidad

Tabla 20
Riesgos de alto nivel

RIESGO	IMPACTO	EFEECTO	ACCIÓN
Temor al cambio por parte de la directiva de la empresa	Alto	Retraso en el inicio del proyecto	Realizar una reunión con los directivos de la empresa en la cual se les exponga todos los beneficios de poseer un monitoreo y control de proyectos alineado al estándar
No disponer de los recursos cuando se los necesite	Alto	-Retraso en el inicio del proyecto. -Alteración de cronograma	Gestionar los recursos con el tiempo adecuado Generar un control de cambios en caso de desvío de tiempos en el cronograma
Resistencia al cambio por parte de los colaboradores de la empresa	Medio	Impedir que la propuesta de monitoreo y control genere valor a la empresa	Realizar una reunión con todos, en la cual se les explica los beneficios de poseer un plan de monitoreo y control alineado al estándar
Cambio de personal en la empresa mientras se realiza el proyecto	Bajo	Necesidad de retroalimentación durante el proceso de mejora de monitoreo y control	Capacitar una persona que realice inducción en el tema a todo el personal que ingrese durante el proyecto

Tabla 21
Cronograma de hitos

NOMBRE DEL ENTREGABLE	DÍA DE ENTREGA
Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA	180
Acta de constitución.	7
Planificación de la propuesta de mejora.	40
Ejecución de propuesta de mejora.	177
Acta de entrega recepción.	180

Fecha Inicio Proyecto: 12/10/2018

Fecha Fin Proyecto: 10/04/2019

Fecha Cierre Proyecto: 10/04/2019

Tabla 22
Presupuesto estimado de alto nivel

NOMBRE DEL ENTREGABLE	COSTO
Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA	\$ 19.309
Acta de constitución.	\$ 808
Planificación de la propuesta de mejora.	\$ 4.366
Ejecución de propuesta de mejora.	\$ 13.654
Acta de entrega recepción.	\$ 481

Equipo de trabajo

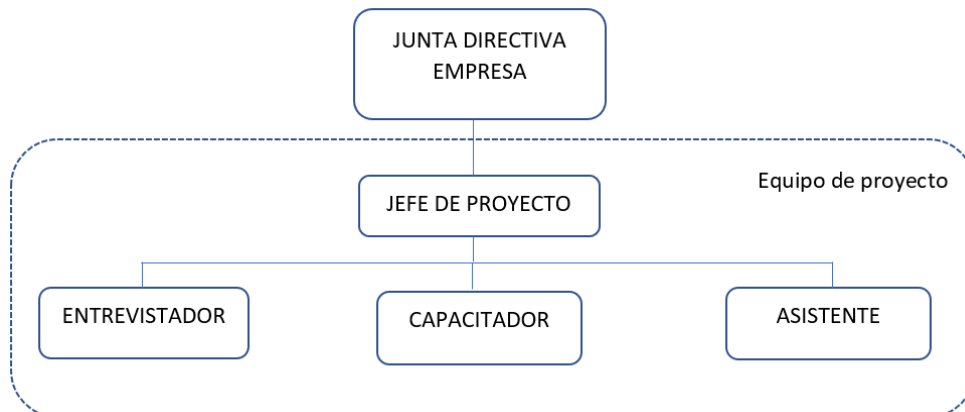


Figura 40. Equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto

Tabla 23
Interesados clave

ID	INTERESADOO	CARGO
1	Diego Ávila	Jefe de proyectos 2
2	Pablo Ramos	Gerente
3	Mario Villalva	Jefe de proyectos 1
4	Juan Carlos Lanas	PM del proyecto
5	Carlos Villalva	Producción

Aprobado por:

2.2 Análisis de alternativas generales del proyecto

Para el presente proyecto se evaluarán tres alternativas de solución entre PMI, PRINCE2 Y P2M.

Tabla 24
Análisis de alternativas

Beneficio											
Puntaje	Escala	Facilidad instalación (meses)	Costo por proyecto (USD)	Facilidad instalación (meses)	Score	Peso	Costo por proyecto (USD)	Score	Peso	Valor	
1	Muy alto	>12	>30000								
2	Alto	9-12	23000-30000	6	3,5	50%	19309	3	50%	3,25	
3	Mediano	6-9	16000-23000	8	2	50%	20000	3	50%	2,5	
4	Bajo	4-6	11000-4000	10	2	50%	27000	2	50%	2	
5	Muy bajo	<4	<4000								
Posicionamiento internacional											
Puntaje	Escala	Cumplimiento normas ISO (unidad)	Velocidad de comunicación (días)	Cumplimiento normas ISO (unidad)	Score	Peso	Velocidad de comunicación	Score	Peso	Valor	
1	Muy bajo	0	>15								
2	Bajo	1	10-15	2	3	40%	0	4	60%	3,6	
3	Mediano	2	5-10	1	2	40%	1-5	3	60%	2,6	
4	Alto	3	1-5	0	1	40%	8	2	60%	1,6	
5	Muy alto	4	<1								
										6,85	
										TOTAL	5,1
											3,6
				PMI							
				PRINCE2							
				P2M							

Luego de realizar el análisis de alternativas se recomienda la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERIA por las siguientes consideraciones:

- El costo de implementar un monitoreo y control basado en buenas prácticas de dirección de proyecto del PMI, resulta más económica que las otras 2 alternativas.
- El tiempo de implementación es menor con respecto a las otras 2 alternativas.
- El Servicio de Acreditación Ecuatoriano (2018, párr.1) señala que las normas ISO aportan a las organizaciones para tener éxito, por lo cual las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI cumplen de mejor manera el requisito.
- Para PRINCE2 si existe una empresa en nuestro país que brinda soporte sobre la metodología, pero se encuentra en la ciudad de Guayaquil, lo cual implica mayor complicación en el tema logístico y de comunicación.
- Para P2M lo más cerca de nuestro país que se encuentra personal capacitado es en Brasil, lo cual dificultaría la velocidad, facilidad de comunicación e incrementa los costos.

2.3 Gestión de integración del proyecto

El ciclo de vida para el proyecto se lo distribuye de acuerdo con la figura 41 y se lo considera como una opción óptima, puesto que se podrá contar con una etapa en la cual se formaliza el inicio de este, se lo planificará de forma adecuada para reducir los posibles errores, se ejecutarán las actividades necesarias para la propuesta de monitoreo y control, finalmente se lo da por concluido. Debido a los recursos con los que cuenta el proyecto el ciclo de vida es secuencial en la totalidad de sus actividades, por lo cual es importante que cada una de ellas se las realicen en el tiempo establecido.

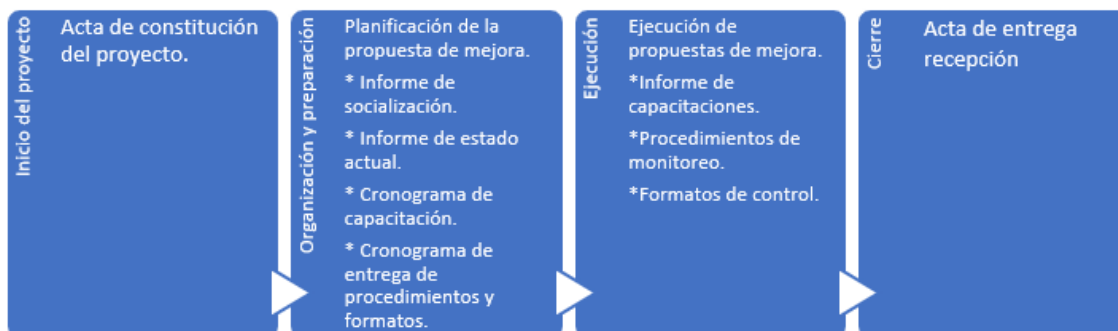


Figura 41. Ciclo de vida del proyecto

La integración del proyecto se la realizará de acuerdo con los siguientes parámetros:

Desarrollar el acta de constitución del proyecto

Una vez que se llegue a un acuerdo con la empresa, se procederá a recopilar la información necesaria sobre los factores ambientales de la empresa, se coordinarán reuniones para documentar los activos de los procesos de la organización y se realizará el acta de constitución del proyecto.

Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

Con la documentación anterior, se realizarán nuevas reuniones, entrevistas para realizar el plan para la dirección del proyecto con todos los planes subsidiarios que sean necesarios.

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

Como ya está definida la manera en la cual se ejecuta, monitorea, controla y cierra el proyecto, puede ser ejecutado de forma adecuada para que los entregables lleguen a su destinatario. Adicional también se registran los datos de desempeño del trabajo, incidentes del proyecto, se realizan solicitudes de cambios necesarias y se actualizan documentos del proyecto, activos de los procesos de organización y el plan para la dirección del proyecto.

Gestionar el conocimiento del proyecto

Mientras el proyecto sigue su marcha a través de sus etapas, es importante realizar el registro de lecciones aprendidas, actualizar el plan para la dirección del proyecto y actualizar los activos de los procesos de la organización.

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Mediante el monitoreo y control adecuado se puede garantizar que la calidad de los entregables sea aceptable, analizar todos los datos de desempeño, generar informes y tomar decisiones sobre el curso que sigue el mismo.

Control integrado de cambios

Se debe recordar que los cambios necesarios para el proyecto se los canalizarán de manera adecuada mediante un control integrado de cambios y será respaldado por medio de las solicitudes de cambio aprobadas o rechazadas.

Cerrar el proyecto o fase

Una vez que los entregables hayan sido aceptados por la empresa se procederá con el cierre administrativo del proyecto.

Control de cambios

Los cambios pueden ser solicitados según la figura 42 en cualquier etapa del proyecto, pero deben cumplir con su respectivo proceso de aprobación o rechazo. En el control de cambios no se toma en cuenta la opción de postergación, puesto que el proyecto es pequeño y no resulta beneficioso tener aplazado un cambio y es necesario tomar una decisión de aprobación o rechazo.

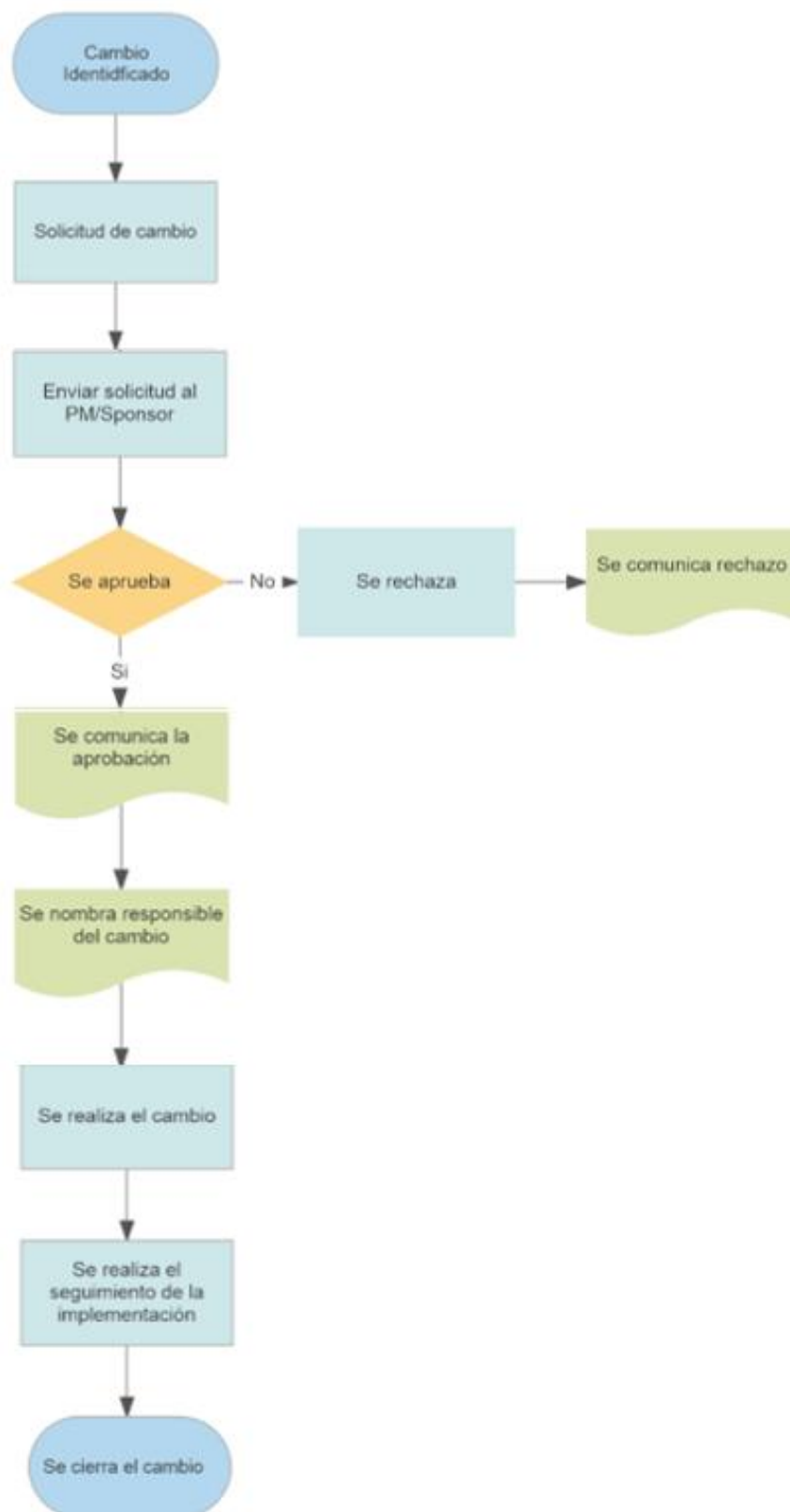


Figura 42. Proceso de control de cambios

3 DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI®-PMBOK®

3.1 Planificación de la gestión del alcance, cronograma y costos.

3.1.1 Gestión del alcance

REQUISITOS

ID REQUISITOS	CUMPLIMIENTO ACTUAL			REQUISITOS
	SI	NO	PARCIAL	
REQ1			X	Contar con un monitoreo y control adecuado en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ2		X		Contar con un control integrado de cambios en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ3		X		Poseer una validación de alcance correcta en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ4		X		Tener un control de alcance adecuado para la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ5		X		Controlar el cronograma de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ6		X		Controlar los costos de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos

REQ7	X		Controlar la calidad de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ8	X		Controlar los recursos de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ9	X		Monitorear las comunicaciones de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ10	X		Monitorear los riesgos de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ11	X		Controlar las adquisiciones de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ12	X		Monitorear el involucramiento de los interesados de forma adecuada en la ejecución de sistemas fotovoltaicos
REQ13		X	Contar con una visión general de cómo se encuentra actualmente monitoreando los proyectos
REQ14	X		Contar con personal capacitado en buenas prácticas de gestión de proyectos
REQ15		X	Culminar los proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos cumpliendo la triple restricción

3.1.1.1 Enunciado del alcance

Proyecto: Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA.

Líder del Proyecto: Juan Carlos Lanas

Miembros del Equipo: Entrevistador
 Capacitador
 Asistente

Patrocinador: Gerencia de ALPHA INGENIERÍA

Versión del documento: del 1.0

Objetivo del proyecto: Elaborar la planificación basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para que la empresa ALPHA INGENIERÍA cuente con un monitoreo y control eficiente de proyectos de sistemas fotovoltaicos e incremente la posibilidad de éxito en la ejecución de estos.

Descripción del alcance: El alcance del proyecto incluye una evaluación del estado actual con en el cual de la empresa en base a la cual se capacita al personal de la empresa y se realizan procedimientos de monitoreo y formatos de control con los que ALPHA INGENIERÍA incremente su posibilidad de éxito en la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos.

Objetivos de desempeño: Ejecutar el proyecto en 180 días, con un costo base de \$19.309

Al concluir el proyecto el personal de la empresa debe estar en capacidad de emplear los formatos de control y respetar los procedimientos de monitoreo en cada uno de sus proyectos.

Entregables

Entregables Parciales	Revisor(es)	Fecha compromiso.
Acta de constitución.	Gerencia de la empresa	Día 7
Planificación de la propuesta de mejora.	Gerencia de la empresa	Día 40
<ul style="list-style-type: none"> Informe de socialización. 	Departamento de proyectos	Día 11
<ul style="list-style-type: none"> Informe de estado actual. 	Gerencia de la empresa	Día 25
<ul style="list-style-type: none"> Cronograma de capacitación. 	Departamento de proyectos	Día 32
<ul style="list-style-type: none"> Cronograma de entrega de procedimientos y formatos. 	Departamento de proyectos	Día 40
Ejecución de propuesta de mejora.	Departamento de proyectos	Día 177
<ul style="list-style-type: none"> Informe de capacitaciones. 	Gerencia de la empresa	Día 65
<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de monitoreo. 	Departamento de proyectos	Día 121
<ul style="list-style-type: none"> Formatos de control. 	Departamento de proyectos	Día 177
Acta de entrega recepción.	Gerencia de la empresa	Día 180
Entregables Finales	Revisor(es)	Fecha compromiso.
Documento consolidado que contiene informes,	Departamento de proyectos –	Día 180

procedimientos de monitoreo y formatos de control para la instalación de proyectos de sistemas de sistemas fotovoltaicos.	Gerencia de la empresa
---	------------------------

Criterios de aceptación

Entregables Parciales	Criterio de aceptación.
Acta de constitución.	<p>De acuerdo con PMI (2017, p.81) el acta será aceptada una vez que la misma cuente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propósito del proyecto. • Objetivos medibles. • Requisitos de alto nivel • Descripción de alto nivel del proyecto. • Riesgos generales del proyecto. • Resumen del cronograma de hitos. • Recursos financieros preaprobados. • Interesados clave • Criterios de salida del proyecto • Director del proyecto asignado • Nombre y nivel del patrocinador
Planificación de la propuesta de mejora.	<p>La planificación de la propuesta de mejora será aceptada una vez que los cuatro entregables parciales sean aceptados.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Informe de socialización. 	<p>El informe de socialización será aprobado con la presentación de un acta firmada por todos los interesados en dicha socialización.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Informe de estado actual. 	<p>El informe de estado actual se lo aprobará siempre y cuando cuente con el respectivo respaldo de las encuestas originales realizadas a los interesados correspondientes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de capacitación. 	<p>El cronograma será aprobado una vez que se haya comprobado que las fechas destinadas a la capacitación no interfieran con otras actividades que impidan asistir al personal de la empresa.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de entrega de procedimientos y formatos. 	<p>El cronograma será aprobado el día 40 contado desde el inicio del proyecto y debe tener la firma de responsabilidad en la cual se garantiza su cumplimiento.</p>
<p>Ejecución de propuesta de mejora.</p>	<p>La ejecución del proyecto se la aprobará o dará por concluida cuando sus 3 entregables parciales hayan sido concluidos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Informe de capacitaciones. 	<p>El informe de capacitaciones se lo aprobará con el respectivo sustento de las pruebas originales tomadas al final de las capacitaciones a los interesados.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de monitoreo. 	<p>Los procedimientos de monitoreo serán aprobados una vez que hayan sido</p>

	revisados por el jefe de proyectos 1 de la empresa y cuenten con su aceptación mediante un oficio.
<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de control. 	Los formatos de control serán aprobados una vez que hayan sido revisados por el jefe de proyectos 1 de la empresa y cuenten con su aceptación mediante un oficio.
Acta de entrega recepción.	El acta de entrega recepción se la aprobará y firmará una vez que el entregable final haya sido recibido y aprobado por el responsable del departamento de proyectos de la empresa.
Entregables Finales	Fecha compromiso.
Documento consolidado que contiene informes, procedimientos de monitoreo y formatos de control para la instalación de proyectos de sistemas de sistemas fotovoltaicos.	El documento consolidado será aprobado una vez que haya sido revisado por el jefe de proyectos 1 de la empresa y cuente con su aceptación mediante un oficio.

Exclusiones del proyecto

Acta de constitución:	El proyecto no incluye días adicionales requeridos para un mayor número de reuniones a causa de demoras o falta un acuerdo entre las partes, en caso de ser necesario incrementar los días de reuniones deben ser reconocidos y cancelados por parte de la empresa.
Planificación de la propuesta de mejora:	<p>El proyecto no incluye capacitaciones adicionales por ausencia de los participantes.</p> <p>El proyecto no incluye toma de pruebas adicionales por ausencia de los participantes.</p>
Ejecución de propuesta de mejora:	<p>El proyecto no incluye procedimientos de monitoreo de procesos que no se encuentren dentro del PMBOK.</p> <p>El proyecto no incluye formatos de control de procesos que no se encuentren dentro del PMBOK.</p>
Otros:	El proyecto no brinda soporte de cambios en los procedimientos o formatos después de que se haya firmado el acta de entrega recepción.

Autorizaciones

Posición	Firma	Fecha
GERENTE DE ALPHA INGENIERÍA CIA. LTDA.		
GERENTE DEL PROYECTO		

3.1.1.2 EDT

En la figura 43 se muestra la estructura de descomposición del trabajo para la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA.

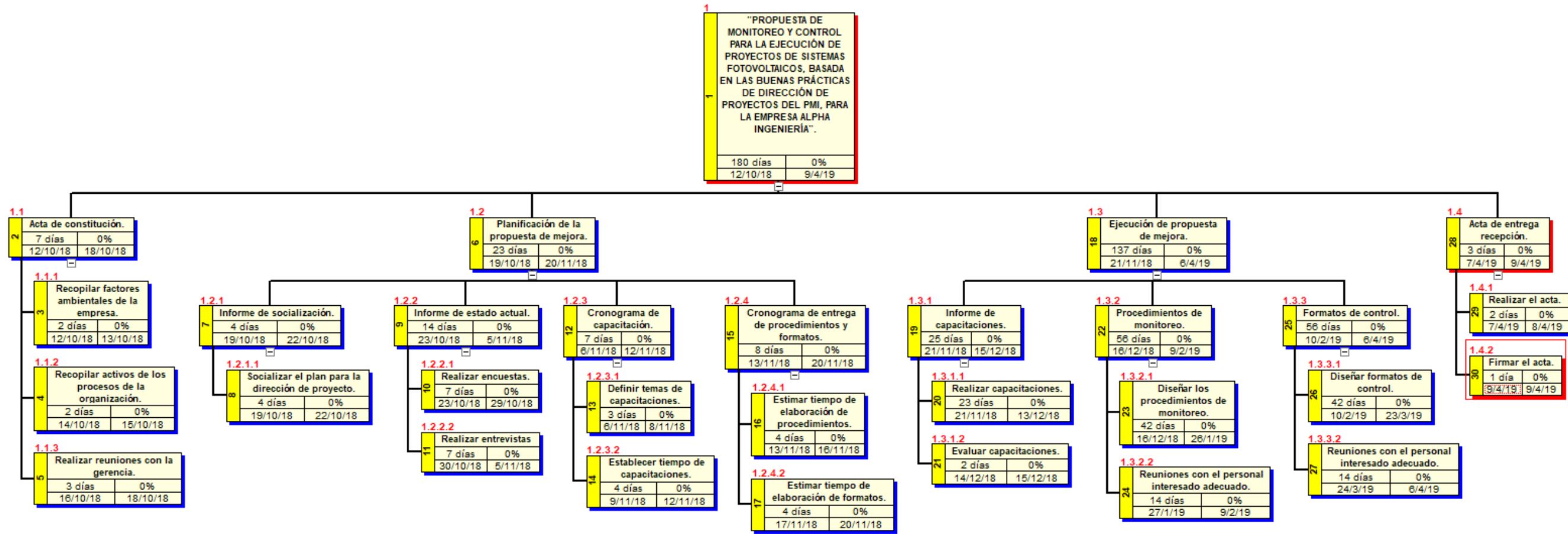


Figura 43. EDT del proyecto

3.1.1.3 Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT contiene la siguiente información:

- Identificación
- Entregable
- Descripción del entregable
- Duración
- Costo

Tabla 25.
Diccionario de EDT

ID	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	COSTO
1	“PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA”.	Documento consolidado que contiene todos los entregables en sus distintos niveles del proyecto	180d	\$ 19.309
1.1	Acta de constitución.	Documento con el cual se formaliza el inicio del proyecto y se nombra el director del mismo.	7d	\$ 808
1.2	Planificación de la propuesta de mejora.	Documento consolidado que contiene el informe de socialización, informe de estado actual, cronogramas de capacitación y entrega de procedimientos y formatos.	33d	\$ 4.366

1.2.1	Informe de socialización.	Documento en el cual se detalla y registra como se realizó la socialización del plan para la dirección del proyecto. Debe contar con el acta de firmas de participantes	4d	\$ 658
1.2.2	Informe de estado actual.	Documento en el cual se detalla el estado actual de la empresa en la gestión de proyectos de sistemas fotovoltaicos. Debe contar con el respaldo de las encuestas realizadas	14d	\$ 1.498
1.2.3	Cronograma de capacitación.	Documento en el cual se detallan las fechas y tiempos de capacitaciones	7d	\$ 1.202
1.2.4	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.	Documento en el cual se detallan las fechas y tiempos de entrega de procedimientos de monitoreo y formatos de control	8d	\$ 1.008
1.3	Ejecución de propuesta de mejora.	Documento consolidado que contiene el informe de capacitaciones, procedimientos de monitoreo y formatos de control.	137d	\$ 13.654
1.3.1	Informe de capacitaciones.	Documento en el cual se detallan las capacitaciones impartidas al personal. Debe	25d	\$ 3.874

	contar con el respaldo de las pruebas realizadas		
1.3.2	Procedimientos de monitoreo.	Documentos en los que se detallan cuáles son los procedimientos a seguir para gestionar un monitoreo adecuado de proyectos de sistemas fotovoltaicos	56d \$ 5.080
1.3.3	Formatos de control.	Documentos con los cuales se controla de forma adecuada la gestión de proyectos de sistemas fotovoltaicos	56d \$ 4.700
1.4	Acta de entrega recepción.	Documento con el cual se formaliza el cierre del proyecto y se lo aprueba en su totalidad.	3d \$ 481

3.1.2 Gestión del cronograma

3.1.2.1 Definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades.

Para el proyecto propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA, se definieron, secuenciaron y estimaron la duración de las actividades de manera analógica. Todas las actividades son secuenciales.

Definir y secuenciar actividades

EDT	ID	NOMBRE	PREDECESOR	DURACIÓN	INICIO	FIN
1	A	“PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA”.		180 días	12/10/2018	10/4/2019
1.1	B	Acta de constitución.		7 días	12/10/2018	19/10/2018
1.1.1	C	*Recopilar factores ambientales de la empresa.		2 días	12/10/2018	14/10/2018
1.1.2	D	*Recopilar activos de los procesos de la organización.	C	2 días	14/10/2018	16/10/2018
1.1.3	E	*Realizar reuniones con la gerencia.	D	3 días	16/10/2018	19/10/2018
1.2	F	Planificación de la propuesta de mejora.		33 días	19/10/2018	21/11/2018
1.2.1	G	Informe de socialización.		4 días	19/10/2018	23/10/2018
1.2.1.1	H	*Socializar el plan para la dirección de proyecto.	E	4 días	19/10/2018	23/10/2018

1.2.2	I	Informe de estado actual.		14 días	23/10/2018	6/11/2018
1.2.2.1	J	*Realizar encuestas.	H	7 días	23/10/2018	30/10/2018
1.2.2.2	K	*Realizar entrevistas.	J	7 días	30/10/2018	6/11/2018
1.2.3	L	Cronograma de capacitación.		7 días	6/11/2018	13/11/2018
1.2.3.1	M	*Definir temas de capacitaciones.	K	3 días	6/11/2018	9/11/2018
1.2.3.2	N	*Establecer tiempo de capacitaciones.	M	4 días	9/11/2018	13/11/2018
1.2.4	O	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.		8 días	13/11/2018	21/11/2018
1.2.4.1	P	*Estimar tiempo de elaboración de procedimientos.	N	4 días	13/11/2018	17/11/2018
1.2.4.2	Q	*Estimar tiempo de elaboración de formatos.	P	4 días	17/11/2018	21/11/2018
1.3	R	Ejecución de propuesta de mejora.		137 días	21/11/2018	7/4/2019
1.3.1	S	Informe de capacitaciones.		25 días	21/11/2018	16/12/2018
1.3.1.1	T	*Realizar capacitaciones.	Q	23 días	21/11/2018	14/12/2018
1.3.1.2	U	*Evaluar capacitaciones.	T	2 días	14/12/2018	16/12/2018
1.3.2	V	Procedimientos de monitoreo.		56 días	16/12/2018	10/2/2019
1.3.2.1	W	*Diseñar los procedimientos de monitoreo.	U	42 días	16/12/2018	27/1/2019
1.3.2.2	X	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	W	14 días	27/1/2019	10/2/2019

1.3.3	Y	Formatos de control.		56 días	10/2/2019	7/4/2019
1.3.3.1	Z	*Diseñar formatos de control.	X	42 días	10/2/2019	24/3/2019
1.3.3.2	A´	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	Z	14 días	24/3/2019	7/4/2019
1.4	B´	Acta de entrega recepción.		3 días	7/4/2019	10/4/2019
1.4.1	C´	*Realizar el acta.	A´	2 días	7/4/2019	9/4/2019
1.4.2	D´	*Firmar el acta.	C´	1 día	9/4/2019	10/4/2019

Estimar la duración de las actividades

EDT	ID	NOMBRE	DURACIÓN
1	1	“PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA”.	180d
1.1	2	Acta de constitución.	7d
1.1.1	3	*Recopilar factores ambientales de la empresa.	2d
1.1.2	4	*Recopilar activos de los procesos de la organización.	2d
1.1.3	5	*Realizar reuniones con la gerencia.	3d
1.2	6	Planificación de la propuesta de mejora.	33d
1.2.1	7	Informe de socialización.	4d
1.2.1.1	8	*Socializar el plan para la dirección de proyecto.	4d
1.2.2	9	Informe de estado actual.	14d
1.2.2.1	10	*Realizar encuestas.	7d
1.2.2.2	11	*Realizar entrevistas.	7d
1.2.3	12	Cronograma de capacitación.	7d
1.2.3.1	13	*Definir temas de capacitaciones.	3d
1.2.3.2	14	*Establecer tiempo de capacitaciones.	4d
1.2.4	15	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.	8d
1.2.4.1	16	*Estimar tiempo de elaboración de procedimientos.	4d
1.2.4.2	17	*Estimar tiempo de elaboración de formatos.	4d
1.3	18	Ejecución de propuesta de mejora.	137d
1.3.1	19	Informe de capacitaciones.	25d
1.3.1.1	20	*Realizar capacitaciones.	23d
1.3.1.2	21	*Evaluar capacitaciones.	2d
1.3.2	22	Procedimientos de monitoreo.	56d

1.3.2.1	23	*Diseñar los procedimientos de monitoreo.	42d
1.3.2.2	24	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	14d
1.3.3	25	Formatos de control.	56d
1.3.3.1	26	*Diseñar formatos de control.	42d
1.3.3.2	27	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	14d
1.4	28	Acta de entrega recepción.	3d
1.4.1	29	*Realizar el acta.	2d
1.4.2	30	*Firmar el acta.	1d

3.1.2.2 Cronograma

El cronograma para la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA, se encuentra detallado en la figura 44.

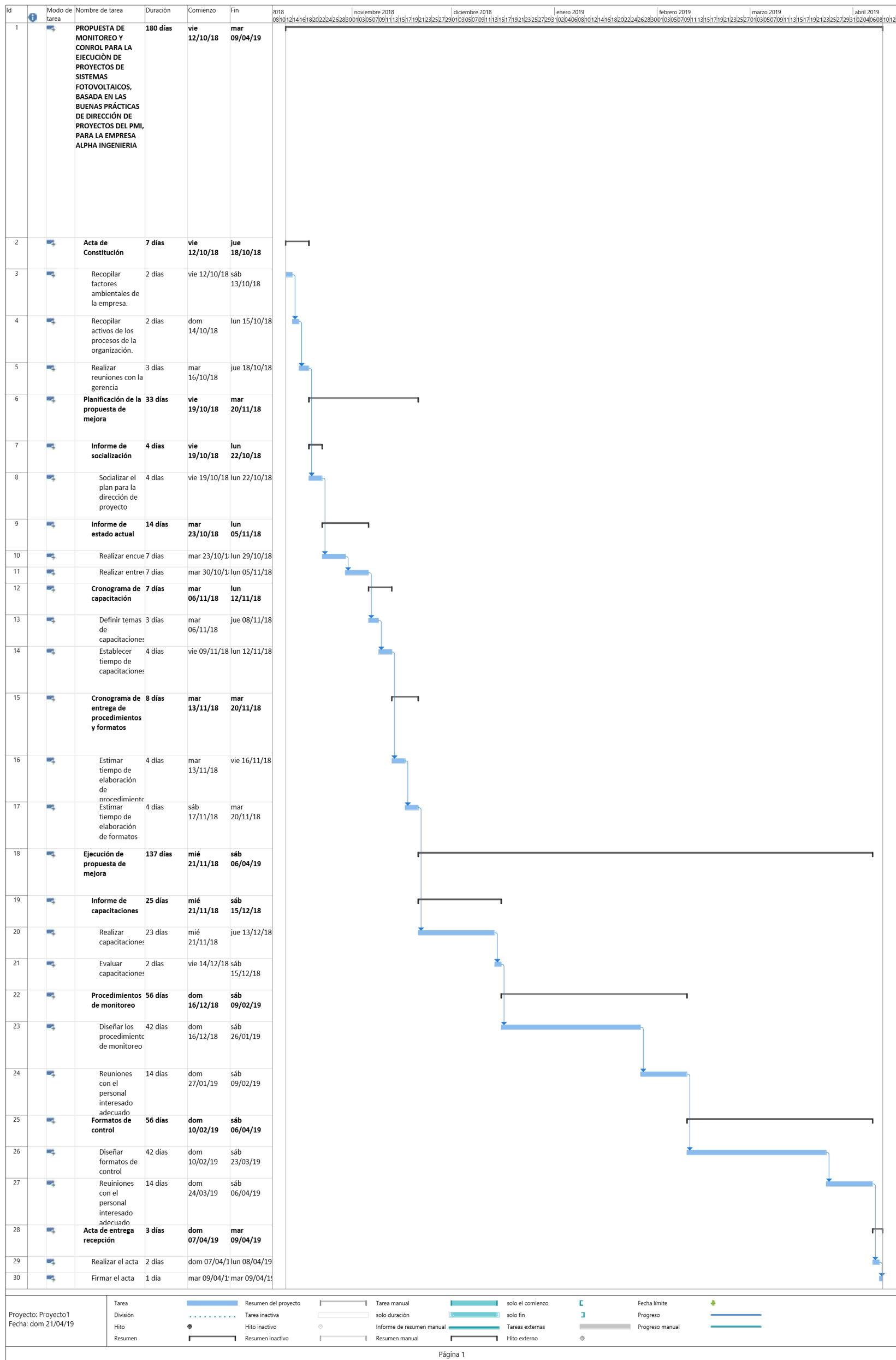


Figura 44. Cronograma del proyecto

3.1.3 Gestión de costos

3.1.3.1 Plan de gestión de los costos

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA	MCAI
Descripción del proceso de gestión de los costos:	<p>Con el fin de que el proyecto finalice cumpliendo con su presupuesto asignado se debe establecer el plan de gestión. El plan determinará la forma en la cual se estiman y controlan los recursos monetarios.</p> <p>Los costos se estimarán en base al equipo del proyecto.</p>
Nivel de exactitud:	Se determina como rango aceptable +-2%.
Unidad de medida:	Los costos serán estimados en dólares.

Estimación de costos

La estimación de los costos se la realizará de acuerdo con el personal asignado a la ejecución de cada tarea. En la tabla 26 se puede observar el tiempo empleado por cada persona en la ejecución del proyecto. El costo hora/hombre se detalla en la tabla 27.

Tabla 26
Esfuerzo de personal empleado en el proyecto

EDT	ID	Nombre	Duración	Participación en horas		
1	1	“PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA”.	180d	PM	Asistente	Capacitador Entrevistador
1.1	2	Acta de constitución.	7d			
1.1.1	3	*Recopilar factores ambientales de la empresa.	2d	4	16	
1.1.2	4	*Recopilar activos de los procesos de la organización.	2d	4	16	
1.1.3	5	*Realizar reuniones con la gerencia.	3d	24		
1.2	6	Planificación de la propuesta de mejora.	33d			
1.2.1	7	Informe de socialización.	4d			

1.2.1.1	8	*Socializar el plan para la dirección de proyecto.	4d	32	8	
1.2.2	9	Informe de estado actual.	14d			
1.2.2.1	10	*Realizar encuestas.	7d	14	56	
1.2.2.2	11	*Realizar entrevistas.	7d	28		56
1.2.3	12	Cronograma de capacitación.	7d			
1.2.3.1	13	*Definir temas de capacitaciones.	3d	24		16
1.2.3.2	14	*Establecer tiempo de capacitaciones.	4d	24	8	
1.2.4	15	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.	8d			
1.2.4.1	16	*Estimar tiempo de elaboración de procedimientos.	4d	16	32	
1.2.4.2	17	*Estimar tiempo de elaboración de formatos.	4d	16	32	
1.3	18	Ejecución de propuesta de mejora.	137d			
1.3.1	19	Informe de capacitaciones.	25d			
1.3.1.1	20	*Realizar capacitaciones.	23d	46		184
1.3.1.2	21	*Evaluar capacitaciones.	2d			16
1.3.2	22	Procedimientos de monitoreo.	56d			

1.3.2.1	23	*Diseñar los procedimientos de monitoreo.	42d	80	336
1.3.2.2	24	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	14d	40	112
1.3.3	25	Formatos de control.	56d		
1.3.3.1	26	*Diseñar formatos de control.	42d	60	336
1.3.3.2	27	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	14d	40	112
1.4	28	Acta de entrega recepción.	3d		
1.4.1	29	*Realizar el acta.	2d	16	2
1.4.2	30	*Firmar el acta.	1d	8	2

Tabla 27
Salario personal equipo del proyecto

Cargo	Costo hora/hombre (\$)
PM	19
CAPACITADOR	15
ENTREVISTADOR	6,25
ASISTENTE	6,25

3.1.3.2 Determinación del presupuesto

Para determinar el presupuesto del proyecto se considerará el tiempo empleado por el equipo del proyecto en cada una de las actividades, como se observa en la tabla 28.

Tabla 28
Matriz de costeo

EDT	ID	Nombre	Costo	Costo por persona (\$)			
1	1	“PROPUESTA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS, BASADA EN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PMI, PARA LA EMPRESA ALPHA INGENIERÍA”.	\$ 19.309	PM	Asistente	Capacitador	Entrevistador
1.1	2	Acta de constitución.	\$ 808				
1.1.1	3	*Recopilar factores ambientales de la empresa.	\$ 176	76	100		

1.1.2	4	*Recopilar activos de los procesos de la organización.	\$ 176	76	100	
1.1.3	5	*Realizar reuniones con la gerencia.	\$ 456	456		
1.2	6	Planificación de la propuesta de mejora.	\$ 4.366			
1.2.1	7	Informe de socialización.	\$ 658			
1.2.1.1	8	*Socializar el plan para la dirección de proyecto.	\$ 658	608	50	
1.2.2	9	Informe de estado actual.	\$ 1.498			
1.2.2.1	10	*Realizar encuestas.	\$ 616	266	350	
1.2.2.2	11	*Realizar entrevistas.	\$ 882	532		350
1.2.3	12	Cronograma de capacitación.	\$ 1.202			
1.2.3.1	13	*Definir temas de capacitaciones.	\$ 696	456		240
1.2.3.2	14	*Establecer tiempo de capacitaciones.	\$ 506	456	50	
1.2.4	15	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.	\$ 1.008			
1.2.4.1	16	*Estimar tiempo de elaboración de procedimientos.	\$ 504	304	200	

1.2.4.2	17	*Estimar tiempo de elaboración de formatos.	\$ 504	304	200	
1.3	18	Ejecución de propuesta de mejora.	\$ 13.654			
1.3.1	19	Informe de capacitaciones.	\$ 3.874			
1.3.1.1	20	*Realizar capacitaciones.	\$ 3.634	874		2760
1.3.1.2	21	*Evaluar capacitaciones.	\$ 240			240
1.3.2	22	Procedimientos de monitoreo.	\$ 5.080			
1.3.2.1	23	*Diseñar los procedimientos de monitoreo.	\$ 3.620	1520	2100	
1.3.2.2	24	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	\$ 1.460	760	700	
1.3.3	25	Formatos de control.	\$ 4.700			
1.3.3.1	26	*Diseñar formatos de control.	\$ 3.240	1140	2100	
1.3.3.2	27	*Reuniones con el personal interesado adecuado.	\$ 1.460	760	700	
1.4	28	Acta de entrega recepción.	\$ 481			
1.4.1	29	*Realizar el acta.	\$ 317	304	13	
1.4.2	30	*Firmar el acta.	\$ 165	152	13	

CUENTAS DE CONTROL:

CUENTA DE CONTROL	ENTREGABLES	PRESUPUESTO	RESPONSABLE	FECHAS INICIO-FIN
1.1	Acta de constitución.	\$ 808	Jefe del proyecto.	12-10-2018 / 18-10-2018
1.2	Planificación de la propuesta de mejora	\$ 4.366	Jefe del proyecto.	19-10-2018 / 20-11-2018
1.3	Ejecución de propuesta de mejora	\$ 13.645	Jefe del proyecto.	21-11-2018 / 06-04-2019
1.4	Acta entrega recepción	\$ 481	Jefe del proyecto.	07-04-2019 / 09-04-2019

UMBRALES DE CONTROL

ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE	VARIACIÓN PERMITIDA	RESPONSABLE
Acta de constitución.	10% de la estimación inicial.	Jefe del proyecto.
Planificación de la propuesta de mejora.	10% de la estimación inicial.	Jefe del proyecto.
Ejecución de propuesta de mejora.	10% de la estimación inicial.	Jefe del proyecto.

Acta entrega recepción.	10% de la estimación inicial.	Jefe del proyecto.
-------------------------	-------------------------------	--------------------

NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL

TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS
Estimación ascendente	Tarea, Paquetes de trabajo, Proyecto	Tarea, Paquetes de trabajo, Proyecto

SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS

El jefe del proyecto en el término de los últimos tres (3) días de cada mes, efectuará las mediciones de las cantidades de avance durante los veintisiete (27) días anteriores. Se emplearán las unidades de medida y costos establecidos.

3.1.3.3 Línea base del costo

Para el cálculo de la Línea base se ha considerado:

a) Reserva de Contingencia

Capacitaciones adicionales por rotación de personal. – Si al ejecutarse el proyecto se establecieren diferencias entre las cantidades reales de horas de capacitación y las que constan en el cuadro de cantidades estimadas, ALPHA INGENIERÍA CIA. LTDA. Podrá ordenar y pagar directamente, hasta el diez por ciento (10%) del valor reajustado.

A este efecto, bastará dejar constancia del cambio en un documento suscrito por el Gerente del Proyecto y el personal de capacitación.

b) Reserva de Gestión

Órdenes de trabajo. – ALPHA INGENIERÍA CIA.LTDA. podrá disponer, durante la ejecución del proyecto, hasta del diez por ciento (10%) del valor reajustado, para la realización de entregables nuevos, mediante órdenes de trabajo y empleando la modalidad de costo más porcentaje. Las órdenes de trabajo contendrán las firmas del Gerente del Proyecto y el personal del área involucrada en la ejecución del entregable.

c) Costo base del proyecto

Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA CÍA. LTDA. \$ 19.309,00

		Reserva de gestión	\$2.123,99	
Presupuesto del Proyecto	\$23.363,89	Línea Base del costo	\$21.239,90	Reserva de contingencia \$ 1.930,90
				Costo base del proyecto \$ 19.309,00

Curva Costo base del Proyecto

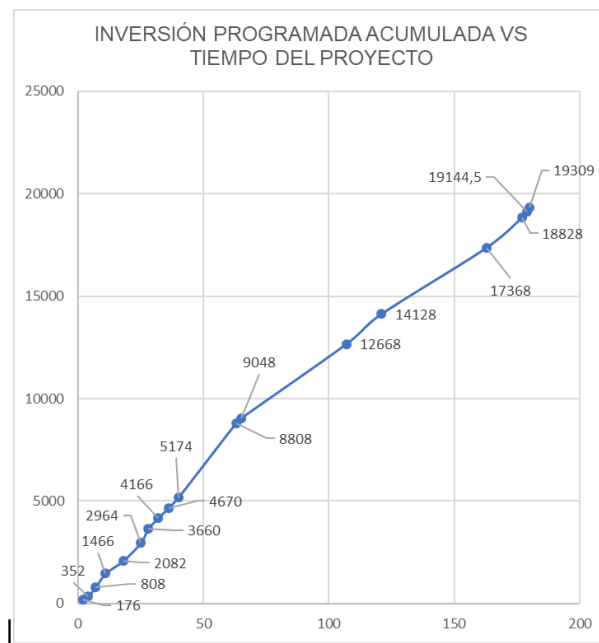


Figura 45. Inversión del proyecto

3.2 Desarrollar la planificación de la gestión de la calidad, los recursos y las comunicaciones.

3.2.1 Gestión de la calidad

3.2.1.1 Plan de gestión de calidad

POLÍTICA DE CALIDAD DEL PROYECTO

Brindar herramientas de monitoreo y control basadas en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, cumpliendo el alcance, costo y tiempo, respetando las normas empresariales internas y utilizando la tecnología adecuada con el fin de brindar la satisfacción a los requisitos de ALPHA INGENIERÍA.

Objetivos:	Establecer indicadores de calidad para cada uno de los entregables del proyecto. Asegurar la calidad de los entregables del proyecto.
Descripción del proceso de gestión de calidad:	El equipo de proyecto será responsable de revisar la calidad de cada uno de los entregables que serán recibidos, aceptados o levantados no conformidad por la empresa. En caso de existir la no conformidad, se deberán tomar las acciones correctivas para su posterior entrega con las solicitudes u observaciones corregidas.
Requisitos de calidad:	En la tabla 29 se detallan los requisitos de calidad, métrica, frecuencia y responsable de cada uno de los entregables.

Tabla 29
Requisitos de calidad

ID	ENTREGABLE	REQUISITOS	MÉTRICAS	FRECUENCIA	RESPONSABLE
1.1	Acta de constitución.	El acta constará con los requisitos descritos en el PMBOK	Debe contener por lo menos el 90% de los requisitos detallados en el PMBOK	Al inicio	Jefe de proyecto
1.2	Planificación de la propuesta de mejora.	El consolidado debe contener los entregables parciales aprobados	Debe contener el 100% de entregables parciales aprobados	Al inicio	Jefe de proyecto
1.2.1	Informe de socialización.	Debe detallar y registrar la socialización del plan para la dirección del proyecto.	El informe debe contener registro fotográfico y el 100% de firmas de los asistentes	Al inicio	Jefe de proyecto

1.2.2	Informe de estado actual.	Debe detallar el estado actual de la empresa en la gestión de proyectos de sistemas fotovoltaicos. El informe debe contener las 10 áreas de conocimiento y el 100% de las encuestas como respaldo	Al inicio	Jefe de proyecto / Entrevistador
1.2.3	Cronograma de capacitación.	El cronograma incluirá capacitaciones en las áreas de conocimiento. Debe contener las 10 áreas de conocimientos	Al inicio	Jefe de proyecto / Capacitador
1.2.4	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.	El cronograma incluirá procedimientos o formatos para las áreas de conocimiento. Debe contener procedimientos o formatos para las 10 áreas de conocimientos	Al inicio	Jefe de proyecto / Asistente
1.3	Ejecución de propuesta de mejora.	El consolidado debe contener los entregables parciales aprobados. Debe contener el 100% de entregables	Al inicio	Jefe de proyecto

		parciales aprobados			
1.3.1	Informe de capacitaciones.	Debe detallar las capacitaciones impartidas al personal. Debe contar con el respaldo de las pruebas realizadas.	El informe debe contener un registro fotográfico de las cada 2 días y el 100% de las pruebas realizadas al personal como respaldo.	Al inicio	Capacitador
1.3.2	Procedimientos de monitoreo.	Debe detallar cuales son los procedimientos para gestionar un monitoreo adecuado de proyectos de sistemas fotovoltaicos	Los procedimientos por deben contar con un un máximo de 15 de pasos a seguir.	Al inicio	Jefe de proyecto
1.3.3	Formatos de control.	Deben detallar como se controla de adecuada la gestión de	Los formatos deben contar con	Al inicio	Jefe de proyecto

proyectos de sistemas 10 ítems de control
fotovoltaicos como mínimo.

- 1.4 Acta de entrega recepción.** El acta contará con un Debe contener el Al inicio Jefe de proyecto
resumen de desempeño y 100% de ítems
contendrá la información expuestos en la
solicitada en la sección sección.
4.7.3.3 del PMBOK.
-

CONTROL DE LA CALIDAD

Con motivo de asegurar la calidad del proyecto, se medirán el cumplimiento de métricas solicitadas cada 5 días, en caso de existir desviaciones se realizará diagramas de causa efecto para llegar a la raíz de los problemas y tomar acciones correctivas de forma inmediata.

PLAN DE MEJORA DE PROCESOS

Cada vez que se deba mejorar un proceso se seguirán los siguientes pasos:

1. Determinar el proceso
 2. Evaluar la oportunidad de mejora
 3. Tomar datos sobre el proceso
 4. Analizar la información levantada
 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso
 6. Aplicar las acciones correctivas
 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas
-

3.2.2 Gestión de los recursos

3.2.2.1 Plan de gestión de recursos

El plan guiará en la categorización, asignación, gestión y liberación de los recursos, para que el proyecto cumpla con el alcance, costo y cronograma planteados al inicio del mismo.

Identificación de recursos

Para la identificación de los recursos necesarios a utilizar en el proyecto nos remitiremos a la tabla 26, en la cual se detalla el tiempo de participación

(en horas) de cada una de las personas que conforman el equipo del proyecto para los entregables respectivos.

El salario de cada uno de los recursos se detalla en la tabla 27.

Definición de roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Líder del proyecto	Coordinar y gestionar la distribución de tareas para el equipo de trabajo del proyecto.
Capacitador	Capacitar, evaluar y emitir el informe de capacitación del personal destinado al proyecto.
Entrevistador	Elaborar las encuestas, realizar las encuesta y entrevistas con el personal de la empresa destinado al proyecto.
Asistente	Recolectar, documentar, archivar la información necesaria para la ejecución del proyecto.

Organigrama y definición del equipo de trabajo:

El organigrama del equipo de trabajo se lo puede observar en la figura 40.

Jefe del proyecto:

- **Objetivo:**

Guiar al equipo de proyecto, para que el mismo cumpla con las expectativas del cliente.

Entregar el proyecto cumpliendo la triple restricción.

- **Características:**

Capacidad para lidera equipos de trabajo, tomar decisiones, identificar riesgos, comunicar de forma adecuada la información, etc.

-
- Principales actividades:
 - Coordinar y gerenciar todas las actividades del proyecto.
 - Coordinador las reuniones del equipo.
 - Designar roles y responsabilidades al equipo de trabajo.
 - Motivar a los miembros del equipo de trabajo.
 - Responsable del cierre del proyecto.
 - Gestionar los cambios.

Capacitador

- Objetivo:
 - Entrenar al personal de la empresa dispuesto para el proyecto (PMBOK).
- Características:
 - Experiencia en ejecución de proyectos bajo estándar PMBOK, experiencia en capacitación, experiencia en manejo de grupos.
- Principales actividades:
 - Capacitar al personal.
 - Evaluar al personal.
 - Realizar el informe de capacitación.

Entrevistador

- Objetivo:
 - Realizar encuestas, entrevistas de calidad y con datos fiables que garanticen la veracidad de información.
 - Características:
 - Experiencia en ejecución de proyectos bajo estándar PMBOK, habilidades para el procesamiento de datos y análisis de la información.
-

-
- Principales actividades:
 - Elaborar las encuestas.
 - Realizar las encuestas.
 - Realizar las entrevistas.
 - Emitir un informe de estado actual de la empresa.

Asistente

- Objetivo:
 - Apoyar al equipo de proyecto en todos los requisitos y coordinaciones necesarias.
- Características:
 - Conocimiento del PMBOK (no indispensable), proactivo, contar con facilidad de palabra.
- Principales actividades:
 - Asistir en la coordinación de reuniones del equipo de trabajo.
 - Documentar en actas los temas tratados en reuniones.
 - Asistir en la elaboración de documentos y entregables.
 - Registrar todas las reuniones del equipo.

Adquisición del personal

- Se publicará en medios de comunicación la necesidad de personal.
- Se receptorán las carpetas de los postulantes.
- Se elegirán las personas a tomar los cargos requeridos.
- El personal debe residir en la ciudad de Ambato o cantones cercanos.

Liberación del personal

- El personal será liberado de acuerdo con la planificación del proyecto.
-

-
- Los miembros del equipo deben conocer cada una de sus responsabilidades en cada entregable del proyecto (revisar matriz RACI).
 - Los miembros del equipo deben alinearse y cumplir con los objetivos del proyecto en general.
-

Con el propósito que todos los integrantes del equipo del proyecto se encuentren conscientes de sus responsabilidades se efectuó la matriz RACI que será comunicada a cada uno de ellos.

La matriz RACI se encuentra configurada de la siguiente manera para cada uno de los entregables del proyecto:

R.- Responsable

A.- Aprobador

C.- Consultado

I.- Informado

Tabla 30
Matriz RACI

DIAGRAMA RACI		PERSONAL INVOLUCRADO			
ID	ENTREGABLE	PM	CAPACITADOR	ENTREVISTADOR	ASISTENTE
1.1	Acta de constitución.	A	I	I	R
1.2	Planificación de la propuesta de mejora.	A	I	I	R
1.2.1	Informe de socialización.	A	I	I	R
1.2.2	Informe de estado actual.	A	I	R	I
1.2.3	Cronograma de capacitación.	A	R	I	I
1.2.4	Cronograma de entrega de procedimientos y formatos.	A	I	I	R
1.3	Ejecución de propuesta de mejora.	A	I	I	R
1.3.1	Informe de capacitaciones.	A	R		
1.3.2	Procedimientos de monitoreo.	A	I	I	R
1.3.3	Formatos de control.	A		I	R
1.4	Acta de entrega recepción.	A	I	I	R

3.2.3 Gestión de las comunicaciones

3.2.3.1 Plan de gestión de las comunicaciones

El plan de las comunicaciones debe asegurar que toda la información correspondiente al proyecto sea correctamente distribuida y receptada por las personas adecuadas. Se establecen parámetros como son:

- Tipo de información
- Canal
- Propietario
- Frecuencia
- Mecanismo de retroalimentación
- Audiencia

Tabla 31
Comunicación de información del proyecto

Tipo de información	Nivel de detalle	Canal	Propietario	Frecuencia	Mecanismo de retroalimentación	Audiencia
Planificación Inicial	Se detallará la planificación al 100%	Reunión Individual/grupal	Equipo del proyecto	Cada 3 días	Reuniones cara/minutas reunión/e-mail	Mesa directiva, Gerente del proyecto
Riesgos	Los riesgos deben ser comunicados al 100%	Reunión Individual/grupal	Gerente del proyecto	Cuando sea necesario	Reuniones cara/minutas reunión/e-mail	Todos los miembros del equipo del Proyecto
Decisiones	Se comunicarán a un 100% de detalle	Reunión Individual/grupal	Mesa directiva	Cuando sea necesario	Reuniones cara/minutas reunión/e-mail	Mesa directiva, Gerente del proyecto
Planificación financiera	Se comunicarán a un 100% de detalle	Reunión Individual/grupal	Gerente del proyecto	Cada 25 días	Reuniones cara/ e-mail	Mesa directiva, Gerente del proyecto, Dpto. Contabilidad

Cambios	Los cambios deben ser comunicados en un 100% de detalle	Formato Escrito	Gerente del proyecto	del	Necesidad de revisión y aprobación	Reuniones cara/ e-mail	Cara a	Todos los miembros del equipo del Proyecto
Reportes de progreso y estatus	Los reportes de progresos y estatus deben presentar curva de avance, CPI y SPI.	Reuniones cara a cara/ espacio común conferencia	Equipo del proyecto	del	Cuando sea necesario	Reuniones cara/minutas reunión/e-mail	Cara a de	Todos los miembros del equipo del Proyecto
Organización de capacitaciones	Deben ser detalladas en un 100%.	E-mail	Gerente del proyecto	del	Cuando sea necesario	Reuniones cara/ e-mail	Cara a	Todo el personal de la empresa involucrado en el proyecto

Reportes de calidad	Deben ser detallados en un 100%.	Impreso	Equipo del proyecto	Mensual	Reuniones Cara a cara/minutas reunión/e-mail	Todos los miembros del equipo del Proyecto, Dpto. de proyectos de la empresa
Organización de encuestas y reuniones	Deben ser detalladas en un 100%.	Reuniones cara a cara/ e-mail	Gerente del proyecto/ Mesa directiva	Cuando sea necesario	Reuniones Cara a cara/ e-mail	Mesa directiva, Gerente del proyecto

Escalonamiento

Todas las comunicaciones que se realicen en el proyecto serán en español y seguirán la cadena de jerarquía de la figura 40. Para que un integrante del proyecto pueda comunicar cualquier información del proyecto a los interesados primero debe obtener la autorización escrita emitida por el director del proyecto.

3.3 Desarrollar la planificación de la gestión de riesgos

Objetivos:

- Identificar los riesgos que pueden impactar el proyecto.
- Realizar el análisis cualitativo de los riesgos del proyecto.
- Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto.
- Documentar las estrategias de respuesta en caso de presentación de riesgos.

3.3.1 Identificación de riesgos

- La identificación de riesgos la realizará el equipo del proyecto en compañía de los involucrados del mismo.
- El jefe del proyecto secuenciará dependiendo la priorización de los riesgos.
- Todos los riesgos serán comunicados a todos los involucrados para que cada uno de ellos pueda estar atentos en caso de que los disparadores surjan.
- El jefe de proyecto es el encargado de comunicar la aparición de cualquiera de los riesgos al patrocinador con el fin de que se aprueben y liberen recursos económicos.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS							
PRIORIDAD	IDENTIFICACIÓN						
	ESTATUS	ID #	FECHA	ASIGNACION FUNCIONAL	AMENAZA/ OPORTUNIDAD	DESCRIPCIÓN	DISPARADOR
			IDENTIFICACIÓN FASE DEL PROYECTO				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
			5-oct-18				
1	Activo	A1	Inicio	Departamento de proyectos	Amenaza	Acta que no cuente con el alcance bien determinado.	Que, en días posteriores a la firma del acta, se empiecen a pedir mayores requisitos al proyecto y que no estén contemplados en la misma.

2	Activo	A2	5-oct-18	Administrativa	Amenaza	Que el director de proyecto aún no haya sido notificado a la fecha de firma del acta.	Seguir sin conocer quién es el director de proyecto 2 días antes de la fecha de la firma del acta.
			Inicio				
3	Activo	A3	5-oct-18	Administrativa jurídica	Amenaza	Contratos de trabajo mal elaborados jurídicamente.	No tener un borrador del contrato para revisión 3 días antes de su firma.
			Inicio				
4	Activo	A4	5-oct-18	Gerencial	Amenaza	Retraso de la firma del contrato por decisión del cliente.	El gerente sigue inconforme con las propuestas 3 días antes del inicio
			Inicio				

			5-oct-18				
5	Inactivo	I1		Administrativa financiera.	Amenaza	Destinar de manera incorrecta los recursos asignados al proyecto.	No tener control de los recursos financieros destinados a los distintos entregables 2 días antes de ser distribuidos.
			Inicio				
<hr/>							
			5-oct-18				
6	Activo	A6		Gerencial	Amenaza	Temor al cambio por parte de la directiva de la empresa	10 días antes de la firma de contrato la mayoría de la directiva de la empresa muestra temores con respecto al proyecto
			Inicio				
<hr/>							

			5-oct-18					
7	Activo	A7		Administrativa	Amenaza	Personal contratado sin los conocimientos necesarios	Las decisiones las está tomando una sola persona mirando su conveniencia.	
			Inicio					

			5-oct-18					
8	Inactivo	I2		Administrativa financiera.	Amenaza	No disponer de los recursos cuando se los necesite	Dos días antes de iniciar las actividades aún no se cuenta con el dinero destinado a las mismas.	
			Inicio					

9	Inactivo	I3	5-oct-18	Recursos Humanos	Amenaza	Resistencia al cambio por parte de los colaboradores de la empresa	El personal de la empresa no confirma su asistencia a la capacitación 2 días antes de su inicio
			Inicio				
10	Inactivo	I4	5-oct-18	Recursos Humanos	Amenaza	Cambio de personal en la empresa mientras se realiza el proyecto	5 días antes del inicio del proyecto presentan renuncias
			Inicio				

3.3.2 Análisis Cualitativo de riesgos

Para el análisis cualitativo de riesgos del proyecto se evalúa la probabilidad versus el impacto que podría tener cada uno de ellos en el mismo.

Los rangos tanto para la probabilidad como para el impacto son los siguientes:

MB: Muy bajo

B: Bajo

M: Medio

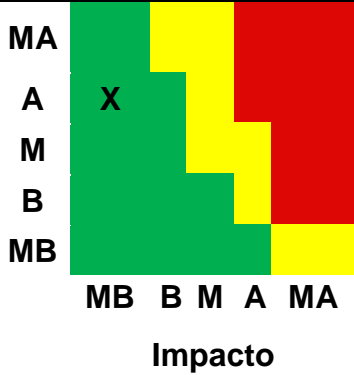
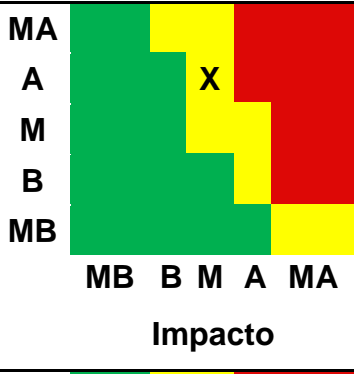
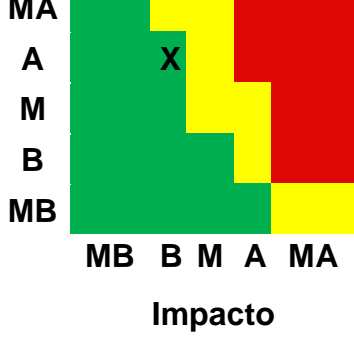
A: Alto

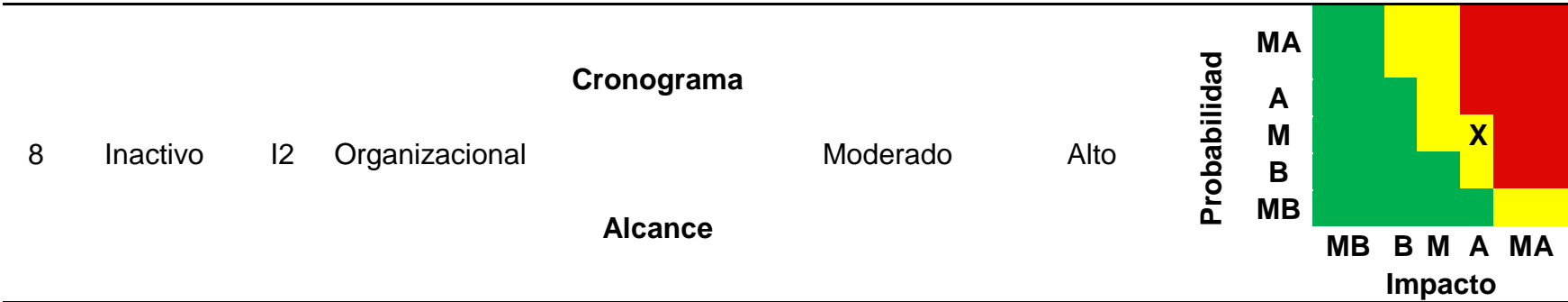
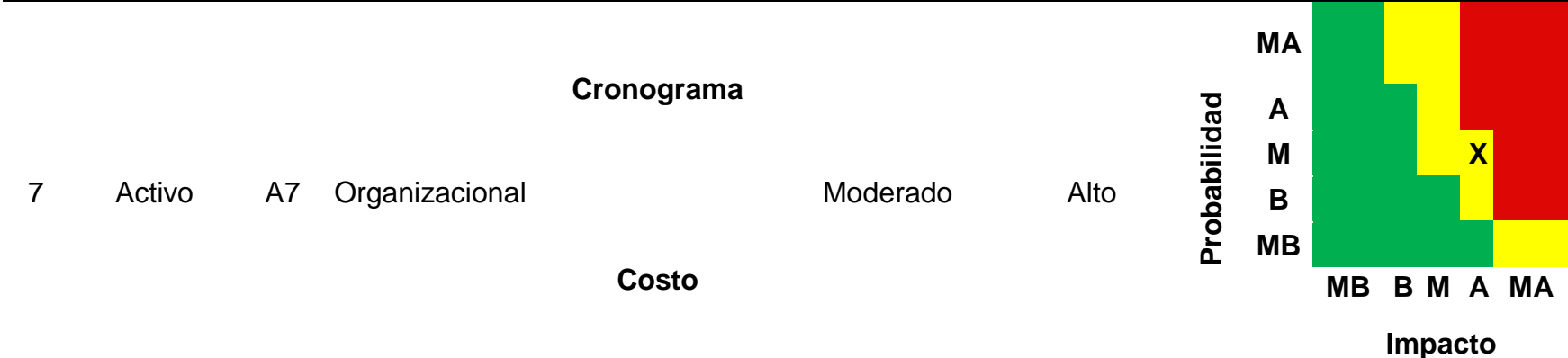
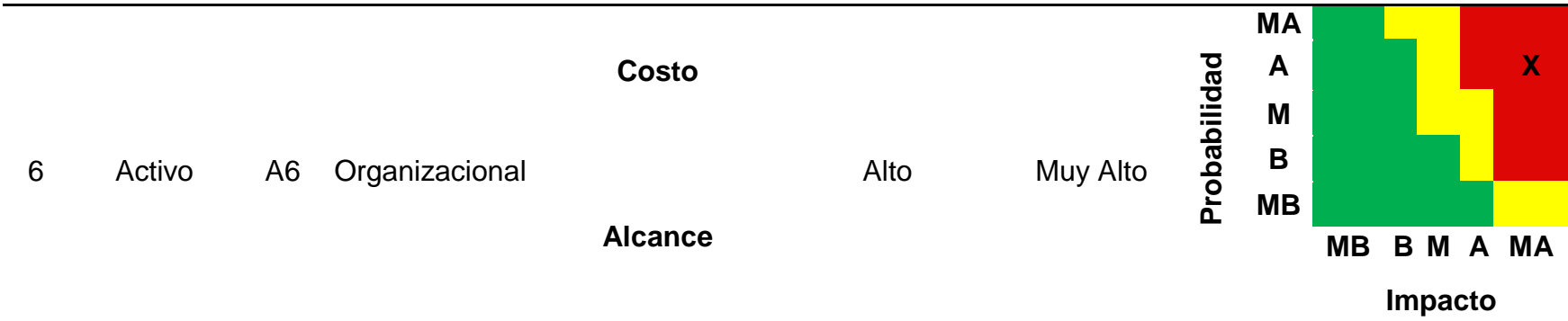
MA: Muy alto

Una vez determinada la probabilidad y el impacto de cada uno de los riesgos se los sitúan en el mapa de calor del análisis cualitativo.

De los datos obtenidos del análisis cualitativo de riesgos se debe poner particular atención al temor al cambio por parte de la directiva de la empresa y darle el seguimiento adecuado durante todo el proyecto.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS																																				
PRIORIDAD	IDENTIFICACIÓN			ANÁLISIS CUALITATIVO																																
	ESTATUS	ID #	CATEGORÍA	TIPO	PROBABLIDAD	IMPACTO	MATRIZ DE RIESGOS																													
(1)	(2)	(3)	(8.1)	(9)	(10)	(11)	(12)																													
1	Activo	A1	Alcance	Alcance	Muy Bajo	Alto	<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Probabilidad</td> <td>MA</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>MB</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>MB</td> <td>B</td> <td>M</td> <td>A</td> <td>MA</td> <td>Impacto</td> </tr> </table>	Probabilidad	MA	Green	Yellow	Red	A	Green	Yellow	Red	M	Green	Yellow	Red	B	Green	Yellow	Red	MB	Green	Yellow	Red			MB	B	M	A	MA	Impacto
Probabilidad	MA	Green	Yellow	Red																																
	A	Green	Yellow	Red																																
	M	Green	Yellow	Red																																
	B	Green	Yellow	Red																																
	MB	Green	Yellow	Red																																
		MB	B	M	A	MA	Impacto																													
2	Activo	A2	Organizacional	Calidad	Muy Bajo	Muy Alto	<table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Probabilidad</td> <td>MA</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td>MB</td> <td>Green</td> <td>Yellow</td> <td>Red</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>MB</td> <td>B</td> <td>M</td> <td>A</td> <td>MA</td> <td>Impacto</td> </tr> </table>	Probabilidad	MA	Green	Yellow	Red	A	Green	Yellow	Red	M	Green	Yellow	Red	B	Green	Yellow	Red	MB	Green	Yellow	Red			MB	B	M	A	MA	Impacto
Probabilidad	MA	Green	Yellow	Red																																
	A	Green	Yellow	Red																																
	M	Green	Yellow	Red																																
	B	Green	Yellow	Red																																
	MB	Green	Yellow	Red																																
		MB	B	M	A	MA	Impacto																													

3	Activo	A3	Organizacional	Alto	Muy Bajo	<p>Calidad</p> 
						<p>Alcance</p>
4	Activo	A4	Desempeño	Alto	Moderado	<p>Cronograma</p> 
						<p>Alcance</p>
5	Inactivo	I1	Financieros	Alto	Bajo	<p>Alcance</p> 
						<p>Costo</p>



9	Inactivo	I3	Organizacional	Calidad	Moderado	Moderado	
				Cronograma			
10	Inactivo	I4	Organizacional	Cronograma	Alto	Moderado	
				Calidad			

3.3.3 Análisis cuantitativo de riesgos

El análisis cuantitativo del proyecto se lo determina al multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el impacto, que puede ser en días o dinero con lo cual nos ayuda a encontrar posibles retrasos en el proyecto o determinar el valor de la reserva de contingencia del mismo.

Los rangos dispuestos para la probabilidad son: 10%, 30%, 50%, 70%, 90%.

PLAN DE GESTION DE RIESGOS					
PRIORIDAD	IDENTIFICACION		ANALISIS CUANTITATIVO		
	ESTATUS	ID #	PROBABILIDAD (%)	IMPACTO (\$ o DIAS)	EFECTO (\$ o DIAS)
(1)	(2)	(3)	(13)	(14)	(15) = (13)x(14)
1	Activo	A1	30%	5d	2d
2	Activo	A2	10%	2d	0d
3	Activo	A3	10%	7d	1d
4	Activo	A4	10%	5d	1d
5	Inactivo	I1	10%	\$1000	\$100
6	Activo	A5	10%	10d	1d
7	Activo	A6	10%	15d	2d
8	Inactivo	I2	10%	\$500	\$50
9	Inactivo	I3	10%	5d	1d
10	Inactivo	I4	10%	5d	1d

Del análisis cuantitativo se observa que el proyecto se podría retrasar 9 días o tener un desfase económico de \$150. Los 9 días de afectación se transformarán en dinero al multiplicar los 9 días por 8 horas laborales se obtiene 72 horas de

retraso. Considerando que los días de retraso se necesite del personal más costoso del proyecto se multiplica 72 horas por \$19 y se obtiene \$1368 de afectación económica a lo cual se añade los \$150 y se llega a un valor de \$1518, el cual corresponde a un 8%. Al añadir el 2% determinado como nivel de exactitud se concluye que la reserva de contingencia es del 10% (\$1903).

3.3.4 Estrategias de respuestas de riesgos

Luego de realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos se procede a determinar una estrategia y acción de respuesta hacia cada uno de los riesgos del proyecto.

Las estrategias para tomar dependiendo de cada uno de los riesgos son las siguientes:

- Evitar
- Transferir
- Mitigar
- Aceptar

PLAN DE GESTION DE RIESGOS						
PRIORIDAD	IDENTIFICACION			ESTRATEGIAS DE RESPUESTA		
	ESTATUS	ID #	ESTRATEGIA	ACCIONES DE RESPUESTA INCLUYENDO VENTAJAS Y DESVENTAJAS	RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN	ENTREGABLE AFECTADO
(1)	(2)	(3)	(16)	(17)		(18)
				<p>Detallar y explicar al 100% el alcance y limitaciones del proyecto antes de la firma del acta.</p>		
1	Activo	A1	Mitigar	<p>Disminución de errores</p> <p>Incremento de costos</p>	Jefe del proyecto	Todo el proyecto

2	Activo	A2	Mitigar	Realizar seguimiento continuo del proceso de comunicación de designación del director del proyecto	Jefe de proyectos 1	Todo el proyecto
				Personal bien informado		
				Incremento de costo		

3	Activo	A3	Mitigar	Solicitar los borradores de contratos con anticipación para su respectiva revisión	Gerente de la empresa	Todo el proyecto
				Disminución de riesgos o perjuicios al proyecto		
				Incremento de costos		

4	Activo	A4	Mitigar	Mantener una comunicación adecuada con el cliente para explicar los beneficios del proyecto Avanzar rápidamente en la ejecución del proyecto	Jefe del proyecto	Todo el proyecto
Incremento de costos						

5	Inactivo	I1	Mitigar	Controlar continuamente el destino de los recursos asignados Optima utilización de recursos	Jefe de proyectos 1	Todo el proyecto
Incremento de costos						

				Exponer a la gerencia de la empresa con casos de éxito los beneficios de controlar proyectos con lineamiento PMI		
				Correcta administración de los procesos de monitoreo y control		
6	Activo	A6	Mitigar		Jefe del proyecto	Todo el proyecto
				Aumento de tiempo y Disminución de agilidad en los procesos		
<hr/>						
				Respetar el organigrama organizacional y tomar decisiones en conjunto		
				Elección correcta del recurso	Jefe del proyecto	Capacitaciones sobre el estándar
7	Activo	A7	Mitigar			
				Incremento de costos		

8	Inactivo	I2	Mitigar	Solicitar los recursos para el proyecto 15 días antes del inicio Evitar interrupciones del proyecto	Jefe de proyectos 1	Todo el proyecto
La empresa deberá disponer con los recursos con anticipación						

9	Inactivo	I3	Mitigar	Incentivar al personal demostrándoles mediante la socialización del plan del proyecto los beneficios de ejecutar proyectos bajo un estándar Mantener al personal interesado Pérdida de labores diarias por el personal	Jefe del proyecto	Capacitaciones sobre el estándar
---	----------	----	---------	--	-------------------	--

				En caso de ser necesario realizar actualización de conocimientos para el personal nuevo		
10	Inactivo	14	Aceptar	Personal capacitado al mismo nivel	Jefe del proyecto	Capacitaciones sobre el estándar
				Incremento en el costo		

3.4 Desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones y el involucramiento de los interesados.

3.4.1 Gestión de las adquisiciones

Para el proyecto “Propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa Alpha Ingeniería”, no será necesario comprar o adquirir productos, servicios fuera del equipo del proyecto.

La empresa cuenta con espacio suficiente, adecuado, para brindar las capacitaciones al personal, el mismo tiene pizarra y proyector lo cual evita que sea necesaria la reserva de un sitio fuera de la empresa. De igual forma cualquier documento que sea necesario realizarlo la empresa brindará las facilidades de sus instalaciones para su respectiva impresión y todas las encuestas que deban ser realizadas al personal se las imprimirán en hojas recicladas proporcionadas por Alpha Ingeniería.

3.4.2 Gestión del involucramiento de los interesados

3.4.2.1 Identificación de los interesados

Para la identificación de los interesados se realizó una reunión conjunta con el personal de la empresa, en la cual se pudo determinar ciertos aspectos sobre la manera en la cual ven y perciben la ejecución del proyecto.

Tabla 32
Registro de interesados

ID	INTERESADO	CARGO
1	Diego Ávila	Jefe de proyectos 2
2	Pablo Ramos	Gerente
3	Mario Villalva	Jefe de proyectos 1
4	Juan Carlos Lanas	PM del proyecto
5	Carlos Villalva	Producción
6	Luis Chico	Producción
7	Fernando Oña	Ingeniería
8	Esteban Jaramillo	Ingeniería
9	Carolina López	Contabilidad
10	Entrevistador	Equipo de proyecto
11	Capacitador	Equipo de proyecto
12	Asistente	Equipo de proyecto

3.4.2.2 Plan de involucramiento de los interesados

El plan de involucramiento de los interesados debe garantizar la interacción eficaz con todos ellos y dependiendo sus expectativas e intereses no causen un efecto negativo en la ejecución del proyecto.

Al evaluar cada uno de los interesados, se procederá a buscar las estrategias óptimas para que cada uno de ellos mire al proyecto como beneficioso en la empresa y en caso de poseer una opinión negativa evitar que puedan influenciar en la ejecución de este.

Tabla 33
Intereses y problemas percibidos

ID	INTERES	PODER	RECURSOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
1	Muy Alto	Muy Alto	Influencia en mesa directiva	Debido a su constante visita a campo se debe coordinar de forma adecuada su participación en el proyecto
2	Muy Alto	Muy Alto	Influencia en mesa directiva	Por las responsabilidades de su cargo va a tener poca participación en el proyecto
3	Muy Alto	Muy Alto	Influencia en mesa directiva	Debido a su constante visita a campo se debe coordinar de forma adecuada su participación en el proyecto
4	Muy Alto	Muy Alto	Influencia en mesa directiva	Ninguno
5	Medio	Alto	Influencia en mesa directiva	Le disgusta la idea de incrementar documentación (-)
6	Bajo	Medio	Demostrar que no es necesario alinearse a un estándar	Le disgusta la idea de incrementar documentación (-)

7	Alto	Bajo	Influenciar sobre personal de producción y contabilidad a favor del proyecto	Poco nivel de influencia sobre mesa directiva
8	Alto	Bajo	Influenciar sobre personal de producción y contabilidad a favor del proyecto	Poco nivel de influencia sobre mesa directiva
9	Bajo	Bajo	Con el flujo de caja demostrar que los gastos son muy elevados	No quiere incremento de trabajo por proyecto interno (-)
10	Alto	Muy bajo	Demostrar que es necesario alinearse a un estándar	Ninguno
11	Alto	Muy bajo	Demostrar que es necesario alinearse a un estándar	Ninguno
12	Alto	Muy bajo	Demostrar que es necesario alinearse a un estándar	Ninguno

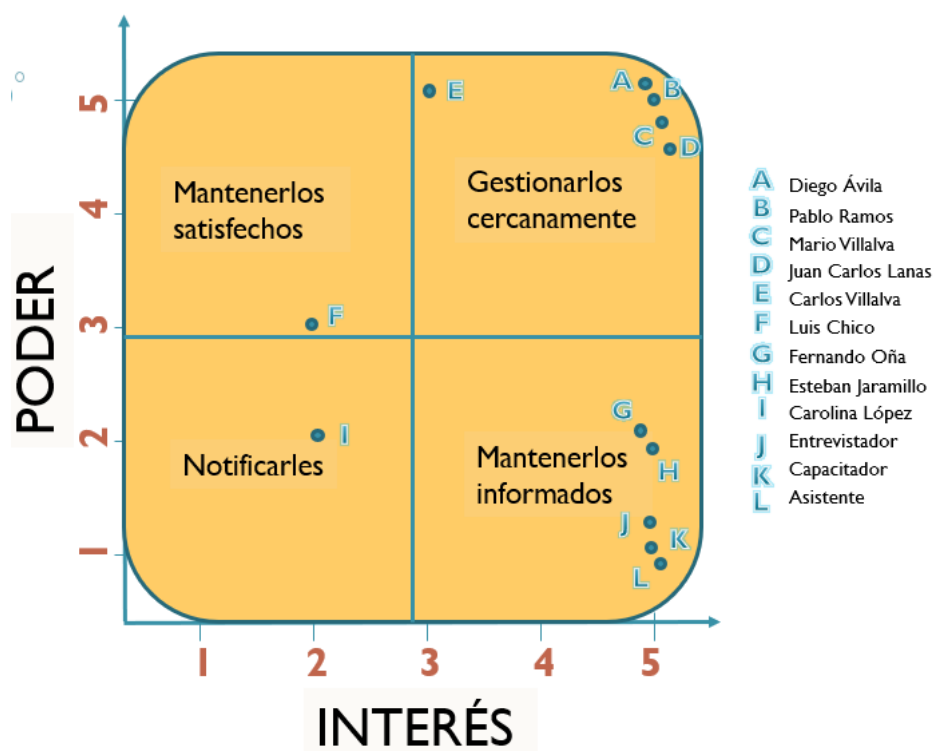


Figura 46. Poder vs Interés

Después de analizar el poder vs interés que tiene cada interesado del proyecto, se detallan las estrategias y acciones que se tomará con cada uno de ellos para que el proyecto no se vea comprometido por una mala gestión de interesados.

ID	ESTRATEGIAS	ACCIONES	REQUISITOS DE INFORMACION
1	Gestionarlo cercanamente	Realizar reuniones periódicas	Cumplimiento de Entregables - Avance de Proyecto y Ejecución Presupuestaria
2	Gestionarlo cercanamente	Realizar reuniones periódicas	Cumplimiento de Entregables - Avance de Proyecto y Ejecución Presupuestaria
3	Gestionarlo cercanamente	Realizar reuniones periódicas	Cumplimiento de Entregables - Avance de Proyecto y Ejecución Presupuestaria

4	Gestionarlo cercanamente	Realizar monitoreo continuo del proyecto	Entregables técnicos y de gestión de cada fase del proyecto
5	Gestionarlo cercanamente	Informarle los beneficios de alinearse a un estándar y explicarle que la producción va a mejorar no disminuir	Cumplimiento de Entregables (Capacitaciones, Procedimientos de monitoreo y formatos de control)
6	Mantenerlo Satisfecho	Informarle los beneficios de alinearse a un estándar y explicarle que la producción va a mejorar no disminuir	Cumplimiento de Entregables (Capacitaciones, Procedimientos de monitoreo y formatos de control)
7	Mantenerlo informado	Informar la evolución del proyecto y los beneficios de este	Cumplimiento de Entregables (Capacitaciones, Procedimientos de monitoreo y formatos de control)
8	Mantenerlo informado	Informar la evolución del proyecto y los beneficios de este	Cumplimiento de Entregables (Capacitaciones, Procedimientos de monitoreo y formatos de control)
9	Notificarle	Notificarle el desarrollo del proyecto	Avance de Proyecto y ejecución presupuestaria
10	Mantenerlo informado	Informar la evolución del proyecto	Avance de Proyecto
11	Mantenerlo informado	Informar la evolución del proyecto	Avance de Proyecto

12	Mantenerlo informado	Informar la evolución del proyecto	Avance de Proyecto
----	----------------------	------------------------------------	--------------------

3.4.2.3 Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados

Se representará con la letra C en nivel de participación actual y con D el nivel de participación deseado de cada uno de los interesados.

Con las estrategias propuestas en la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados se debe lograr que el nivel de participación de cada uno de ellos sea el deseado en el menor tiempo posible.

Tabla 34
Involucramiento de los interesados

ID	Involucrado	Desconocedor	Reticente	Neutral	De apoyo	Líder	Estrategia
1	Diego Ávila			C	D		Involucrarlo desde el inicio del proyecto
2	Pablo Ramos			C	D		Involucrarlo desde el inicio del proyecto
3	Mario Villalva				C	D	Involucrarlo desde el inicio del proyecto
4	Juan Carlos Lanas					C,D	Gestionar una comunicación adecuada
5	Carlos Villalva			C	D		Involucrarlo desde el inicio del proyecto
6	Luis Chico		C	D			Aclarar y resolver sus dudas
7	Fernando Oña			C,D			Gestionar sus expectativas
8	Esteban Jaramillo			C,D			Gestionar sus expectativas
9	Carolina López		C	D			Aclarar y resolver sus dudas
10	Entrevistador				C,D		Gestionar una comunicación adecuada
11	Capacitador				C,D		Gestionar una comunicación adecuada
12	Asistente				C,D		Gestionar una comunicación adecuada

4 ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD

4.1 Análisis Financiero

Como se puede observar a continuación en la tabla 35 y tabla 36 se ha realizado dos estados de Pérdidas y Ganancias el primero sin aplicar la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA. Y el segundo aplicando la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA. Para facilitar la lectura de estos estados a continuación se enumerará cuenta por cuenta los resultados.

1. **Ingresos Operacionales:** Las ventas son las mismas con o sin aplicar la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA, así que en los dos estados es el mismo valor.
2. **Costo de Ventas Estimado:** De acuerdo con la experiencia manejada en este tipo de contratos el costo de ventas representa el 80% de estas, el mismo porcentaje fue utilizado para los dos estados ya que no existiría variación en este punto.
3. **Utilidad Bruta en Ventas:** Es el mismo valor para los dos estados financieros.
4. **Gastos Administrativos y de Ventas:** De acuerdo con la experiencia que se tiene en la empresa y en este tipo de proyectos el rubro no supera el

10% de la utilidad bruta en Ventas. El mismo porcentaje fue utilizado para los dos estados financieros.

5. Provisión

a. Provisión por Retardos e Imprevistos: Esta cuenta solo aparece en el estado financiero que NO aplica la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA, ya que es muy usual que para este tipo de proyectos provisionar aproximadamente el 35% de la utilidad bruta en ventas por todos los imprevistos que van presentándose así como también para las multas que se incurren que pueden ser reglamentarias o por retrasos en la entrega.

b. Gastos de implementación: Esta cuenta solo aparece en el estado financiero que utiliza la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA y representa toda la inversión que incurre la empresa en la capacitación de su personal para utilizar posteriormente estas buenas prácticas en proyectos.

Provisión de Riesgos: Esta cuenta aparece cuando se aplica la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA, los valores van a depender de los riesgos que se identifique en cada proyecto y serán sacados de la Matriz de Riesgos, pero a modo de ejemplificación a este rubro se le puso un porcentaje del 5% del total de ventas.

6. Gastos Financieros: Este valor es el mismo para los dos estados financieros y representa el 3% de mis gastos operacionales.

7. **Utilidad Neta:** Las cuentas de impuestos que preceden a esta cuenta son exactamente iguales ya que representan porcentajes de participación trabajadores e impuestos a la renta que ya no podemos influir en nada.

Tabla 35
Estados de pérdidas y ganancias sin proyecto

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO									
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS SIN PROYECTO									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
INGRESOS OPERACIONALES		221.077	223.509	225.967	228.453	230.966	233.506	236.075	238.672
COSTO DE VENTAS ESTIMADO	0,80	176.861	178.807	180.774	182.762	184.773	186.805	188.860	190.937
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		44.215	44.702	45.193	45.691	46.193	46.701	47.215	47.734
GASTOS ADMINISTRATIVOS - VENTAS	0,1	4.422	4.470	4.519	4.569	4.619	4.670	4.721	4.773
PROVISIÓN POR RETARDOS-IMPREVISTOS	0,35	15.475	15.646	15.818	15.992	16.168	16.345	16.525	16.707
TOTAL GASTOS OPERATIVOS		19.897	20.116	20.337	20.561	20.787	21.016	21.247	21.480
GASTOS FINANCIEROS	0,03	597	603	610	617	624	630	637	644
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		19.300	19.512	19.727	19.944	20.163	20.385	20.609	20.836
PARTICIPACION TRABAJADORES		2.895	2.927	2.959	2.992	3.024	3.058	3.091	3.125
UTILIDAD DESPUES DE PARTICIPACION TRAB.		16.405	16.585	16.768	16.952	17.139	17.327	17.518	17.711
IMPUESTO A LA RENTA		4.101	4.146	4.192	4.238	4.285	4.332	4.379	4.428
UTILIDAD NETA		\$ 12.304	\$ 12.439	\$ 12.576	\$ 12.714	\$ 12.854	\$ 12.996	\$ 13.138	\$ 13.283

Tabla 36
Estado de pérdidas y ganancias con proyecto

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO									
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS CON PROYECTO									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
INGRESOS OPERACIONALES		221.077	223.509	225.967	228.453	230.966	233.506	236.075	238.672
COSTO DE VENTAS ESTIMADO	0,80	176.861	178.807	180.774	182.762	184.773	186.805	188.860	190.937
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		44.215	44.702	45.193	45.691	46.193	46.701	47.215	47.734
GASTOS ADMINISTRATIVOS - VENTAS	0,1	4.422	4.470	4.519	4.569	4.619	4.670	4.721	4.773
GASTOS DE IMPLEMENTACIÓN	19309	19.309							
PROVISIÓN DE RIESGOS	0,05	11.054	11.391	11.738	12.096	12.465	12.846	13.237	13.641
TOTAL GASTOS OPERATIVOS		34.784	15.861	16.258	16.665	17.085	17.516	17.959	18.415
GASTOS FINANCIEROS	0,03	1.044	476	488	500	513	525	539	552
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		8.387	28.365	28.448	28.525	28.596	28.660	28.717	28.767
PARTICIPACION TRABAJADORES		1.258	4.255	4.267	4.279	4.289	4.299	4.308	4.315
UTILIDAD DESPUES DE PARTICIPACION TRAB.		7.129	24.110	24.181	24.246	24.307	24.361	24.410	24.452
IMPUESTO A LA RENTA		\$ 1.782	\$ 6.028	\$ 6.045	\$ 6.062	\$ 6.077	\$ 6.090	\$ 6.102	\$ 6.113
UTILIDAD NETA		\$ 5.347	\$ 18.083	\$ 18.136	\$ 18.185	\$ 18.230	\$ 18.271	\$ 18.307	\$ 18.339

Como se puede observar la utilidad neta es superior cuando se utiliza la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI.

Como se puede ver en las tablas 35 y 36 los costos de implementación del proyecto se los realizan durante el primer año, motivo por el cual la instalación de sistemas fotovoltaicos aparentaría ser mejor sin la utilización de este ya que la empresa obtiene mayor utilidad.

Para el año 2020, basándonos en el estado de resultados, la implementación del proyecto empieza a dar sus frutos y refleja una utilidad de \$18.083, frente a los \$12.439 que corresponden a la utilidad sin la implementación del mismo.

De acuerdo con el análisis que se hizo entre los años 2019 y 2026, la utilidad realizando la implementación del proyecto es superior en promedio en un 23% es decir \$30.593.

La razón principal de que al implementar el proyecto la utilidad sea superior es que, identificando bien a los involucrados, los riesgos, realizar bien el cronograma, determinar de forma adecuada las necesidades del cliente se puede realizar un monitoreo y control adecuado, con lo cual se optimizan recursos y se evita caer en multas.

4.2 Análisis Económico

La evaluación financiera de proyectos (EFP) se realiza con el fin de conocer si la inversión que se realice en el proyecto creará valor para los accionistas bajo un escenario esperado.

En nuestro caso lo que se quiere evaluar es si existe un beneficio económico al aplicar la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA.

Tomando en cuenta valores históricos de la tabla 37 de inflación, se utilizó la proyección de valores que se tomó del boletín técnico IPC del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Tabla 37
Inflación. Tomado de INEC

SUPUESTOS		
VARIABLES MACROECONOMICAS		
Inflación		
2009	2,90%	100,00
2010	1,50%	101,50
2011	3,40%	104,95
2012	3,70%	108,83
2013	2,80%	111,88
2014	3,20%	115,46
2015	3,50%	119,50
2016	3,05%	123,15
2017	3,05%	126,90
2018	3,05%	130,77
2019	3,05%	134,76
2020	3,05%	138,87
2021	3,05%	143,11
2022	3,05%	147,47
2023	3,05%	151,97

El histórico de los proyectos que se realizaron en la Provincia de Pastaza de sistemas fotovoltaicos se detallan en la tabla 38.

Tabla 38
Inversiones en sistemas fotovoltaicos en la Provincia de Pastaza. Tomado de EEASA

VENTAS HISTORICAS					
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS					
2013	2014	2015	2016	2017	2018
575.016,01	713.681,32	830.827,56	266.835,56	302.905,18	364.452,17

Partiendo de las ventas anuales y de acuerdo con la proyección de crecimiento que aspira el MEER en lo que se refiere a sistemas fotovoltaicos se realiza una proyección de crecimiento de este tipo de proyectos en la Provincia de Pastaza.

Tabla 39
Ventas proyectadas

VENTAS PROYECTADAS								
Crecimiento Esperado en Ventas	1,10%							
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	368.461	372.514	376.612	380.755	384.943	389.177	393.458	397.786
	368.461	372.514	376.612	380.755	384.943	389.177	393.458	397.786

De las ventas proyectadas que se obtuvieron ALPHA INGENIERÍA al tener un posicionamiento ya marcado en el área de sistemas fotovoltaicos tiene una gran posibilidad de obtener la adjudicación de varios proyectos, por lo cual se realiza la proyección con el 60% de los mismos.

Tabla 40
Ventas proyectadas de la empresa

Ventas ALPHA INGENIERIA								
Crecimiento Esperado en Ventas	60%							
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	221.077	223.509	225.967	228.453	230.966	233.506	236.075	238.672
	221.077	223.509	225.967	228.453	230.966	233.506	236.075	238.672

En los siguientes años el gobierno a través del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), se ha propuesto disminuir el número de comunidades sin energía eléctrica, motivo por el cual los sistemas fotovoltaicos van a seguir siendo instalados las comunidades de difícil acceso por medio de las empresas eléctricas. El presente proyecto brinda a la empresa ALPHA INGENIERÍA nuevas herramientas con las cuales optimiza sus recursos e incrementa sus posibilidades de éxito en la ejecución de estos.

4.3 Viabilidad

Para demostrar la viabilidad de este proyecto se ha partido de la información que se levantó para el ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS para elaborar un flujo de caja considerando las siguientes premisas de mercado.

Los ingresos y los costos son corrientes es decir se desembolsan en el mismo año que se ejecutan.

Los gastos financieros provienen de créditos bancarios son solicitados y liquidados en el mismo año fiscal.

Tabla 41
Flujo proyectado sin proyecto

FLUJO PROYECTADO									
FLUJO PROYECTADO SIN PROYECTO									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
INGRESOS OPERACIONALES		221.077	223.509	225.967	228.453	230.966	233.506	236.075	238.672
COSTO DE VENTAS ESTIMADO	0,80	176.861	178.807	180.774	182.762	184.773	186.805	188.860	190.937
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		44.215	44.702	45.193	45.691	46.193	46.701	47.215	47.734
GASTOS ADMINISTRATIVOS - VENTAS	0,1	4.422	4.470	4.519	4.569	4.619	4.670	4.721	4.773
PROVISIÓN POR RETARDOS-IMPREVISTOS	0,35	15.475	15.646	15.818	15.992	16.168	16.345	16.525	16.707
TOTAL GASTOS OPERATIVOS		19.897	20.116	20.337	20.561	20.787	21.016	21.247	21.480
GASTOS FINANCIEROS		19.694	19.911	20.130	20.351	20.575	20.801	21.030	21.262
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		203	205	207	210	212	214	217	219
PARTICIPACION TRABAJADORES		30	31	31	31	32	32	32	33
UTILIDAD DESPUES DE PARTICIPACION TRAB.		172	174	176	178	180	182	184	186
IMPUESTO A LA RENTA		43	44	44	45	45	46	46	47
UTILIDAD NETA		\$ 129	\$ 131	\$ 132	\$ 134	\$ 135	\$ 137	\$ 138	\$ 140

Tabla 42
Flujo proyectado con proyecto

FLUJO PROYECTADO									
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS CON PROYECTO									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
INGRESOS OPERACIONALES		221.077	223.509	225.967	228.453	230.966	233.506	236.075	238.672
COSTO DE VENTAS ESTIMADO	0,80	176.861	178.807	180.774	182.762	184.773	186.805	188.860	190.937
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS		44.215	44.702	45.193	45.691	46.193	46.701	47.215	47.734
GASTOS ADMINISTRATIVOS - VENTAS	0,1	4.422	4.470	4.519	4.569	4.619	4.670	4.721	4.773
GASTOS DE IMPLEMENTACIÓN	19309	19.309							
PROVISIÓN DE RIESGOS	0,05	11.054	11.391	11.738	12.096	12.465	12.846	13.237	13.641
TOTAL GASTOS OPERATIVOS		34.784	15.861	16.258	16.665	17.085	17.516	17.959	18.415
GASTOS FINANCIEROS		19.694	19.911	20.130	20.351	20.575	20.801	21.030	21.262
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	10.263	8.930	8.806	8.674	8.533	8.384	8.226	8.058
PARTICIPACION TRABAJADORES	-	1.539	1.339	1.321	1.301	1.280	1.258	1.234	1.209
UTILIDAD DESPUES DE PARTICIPACION TRAB.	-	8.724	7.590	7.485	7.373	7.253	7.127	6.992	6.850
IMPUESTO A LA RENTA	-\$	2.181	\$ 1.898	\$ 1.871	\$ 1.843	\$ 1.813	\$ 1.782	\$ 1.748	\$ 1.712
UTILIDAD NETA	-19309 -\$	6.543	\$ 5.693	\$ 5.614	\$ 5.530	\$ 5.440	\$ 5.345	\$ 5.244	\$ 5.137

El flujo que se considera para este estudio es el que se ha elaborado considerando la implementación del proyecto basado buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, a través del cual se pudo obtener los siguientes resultados.

Weighted Average Cost of Capital (WACC): La tasa considerada adecuada para los accionistas de ALPHA INGENIERÍA para este tipo de proyectos es del 10%. Este resultado es producto de considerar factores como la tasa preferencial de interés para PYMES y el actual riesgo país que corresponde a 551 puntos.

Valor Actual Neto (VAN): considerando la tasa que nos arrojó el WACC del 10% se trasladó a valor actual los flujos proyectados donde se obtiene un valor de \$20.057,02.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Considerando el valor de la utilidad neta que arrojo el flujo proyectado y el valor de la inversión la tasa que resulto fue del 9%, lo que nos indica que estamos frente a un proyecto rentable.

El proyecto va a tener un periodo de recuperación de 5.67 años

Punto de Equilibrio: Tomando en cuenta el porcentaje de costos y gastos fijos y variables se determinó el punto de equilibrio en dólares para los años que se tomó en cuenta para el estudio. En la tabla 43, se refleja que el punto más alto es en el primer año ya que aquí están cargados los gastos de implementación.

Tabla 43
Punto de equilibrio

Punto de equilibrio	
2019	33848,23
2020	14817,69
2021	15203,93
2022	15601,22
2023	16009,90
2024	16430,30
2025	16862,78
2026	17307,70

En la tabla 44 se observan los porcentajes, que determinan que la rentabilidad en los proyectos de Sistemas Fotovoltaicos es mejor si se aplica la propuesta de monitoreo y control para la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, basada en las buenas prácticas de dirección de proyectos del PMI, para la empresa ALPHA INGENIERÍA.

Tabla 44
Indicadores de rentabilidad

INDICADORES FINANCIEROS																
INDICADORES DE RENTABILIDAD																
DESCRIPCIÓN	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026	
	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI	SIN PMI	CON PMI
Utilidad Bruta	44.215	44.215	44.702	44.702	45.193	45.193	45.691	45.691	46.193	46.193	46.701	46.701	47.215	47.215	47.734	47.734
Ventas Netas	221.077	221.077	223.509	223.509	225.967	225.967	228.453	228.453	230.966	230.966	233.506	233.506	236.075	236.075	238.672	238.672
Gastos Operativos	19.897	34.784	20.116	15.861	20.337	16.258	20.561	16.665	20.787	17.085	21.016	17.516	21.247	17.959	21.480	18.415
Utilidad Neta	12.304	5.347	12.439	18.083	12.576	18.136	12.714	18.185	12.854	18.230	12.996	18.271	13.138	18.307	13.283	18.339
Utilidad Bruta-Ventas	20,00%	20,00%	20,00%	0,20	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Gastos Operativos-Ventas	9,00%	15,73%	9,00%	7,10%	9,00%	7,19%	9,00%	7,29%	9,00%	7,40%	9,00%	7,50%	9,00%	7,61%	9,00%	7,72%
Utilidad Neta-Ventas	5,57%	2,42%	5,57%	8,09%	5,57%	8,03%	5,57%	7,96%	5,57%	7,89%	5,57%	7,82%	5,57%	7,75%	5,57%	7,68%

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La energía solar, por ser fuente inagotable puede ser empleada por medio de sistemas fotovoltaicos y se puede llegar a las comunidades de difícil acceso del territorio nacional. Entes gubernamentales apoyan los proyectos de electrificación rural por lo cual se van a seguir realizando este tipo de proyectos en el país.
- Con la planificación realizada, la empresa puede implementar la propuesta de monitoreo y control para sistemas fotovoltaicos y mediante ellos incrementar la posibilidad de éxito en la ejecución de los mismos.
- Se desarrolló el plan para la dirección del proyecto junto con sus planes de gestión subsidiarios, con los cuales se alinea el proyecto a las buenas prácticas del PMI para que las 10 áreas del conocimiento sean abordadas de manera adecuada.
- Con la evaluación realizada en la empresa se pudo establecer que el nivel de madurez en la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos se encuentra entre nivel 1 y nivel 2. Todas las áreas de conocimiento deben ser mejoradas dentro de la ejecución de los proyectos de sistemas fotovoltaicos.
- La estructura de desglose del trabajo es parte fundamental en la planificación realizada, ya que de ella se pueden estimar los costos y tiempos necesarios a ser empleados en el proyecto.
- La empresa necesitaría una inversión de \$19.309 como línea base para la ejecución del proyecto propuesta de monitoreo y control de sistemas fotovoltaicos basada en las buenas practicas del PMI. Adicional se necesitará una reserva de contingencia del 10% y una reserva de gestión del 10%.
- De la evaluación financiera se determina que el proyecto es viable y puede ser soportado

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa mejorar la madurez en la ejecución de proyectos de sistemas fotovoltaicos, mediante la utilización de buenas prácticas para la dirección de proyectos del PMI puede incrementar sus posibilidades de éxito.
- Es recomendable que en la implementación del proyecto se evalúe constantemente los riesgos, se les realice el seguimiento adecuado y de ser necesario se actúe en forma inmediata con las acciones respectivas de respuesta.
- Se recomienda que en la etapa de socialización se detalle de forma adecuada la planificación realizada, para que cada involucrado cuente con la información necesaria y las comunicaciones sean las ideales.
- Es recomendable que se realice un seguimiento de la estructura de desglose de trabajo, se vaya señalando todo lo que se va completando para contar con un seguimiento visual del estado del proyecto.

REFERENCIAS

- Abella, M. A. (2000). *Sistemas Fotovoltaicos*. Madrid: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
- Agenjo Fernández, E. (25 de Abril de 2014). *www.bpmsat.com*. Recuperado el 25 de Enero de 2019, de *www.bpmsat.com*: <https://www.bpmsat.com/direccion-de-proyectos-en-japon/>
- Aguirre Mayorga, S. (2007). Marco metodológico para el desarrollo de proyectos de mejoramiento y rediseño de procesos. *D-MINISTER Universidad EAFIT*, 1(1), 21-32.
- Alves, J. (2000). Liderazgo y clima organizacional. *Revista de Psicología del Deporte*, 9(1-2), 123-133.
- Arce Labrada, S., & López Sierra, H. (2010). VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN EMPRESAS DE BOGOTÁ NIVEL DE MADUREZ EN GESTIÓN DE PROYECTOS. *EAN*, 60-87.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Gestión de Proyectos de Desarrollo*. (P. Ricardo Sánchez Orduña, P. Vanessa Sayos, & B. y Flavia Milano, Edits.)
- Belloso, R. (2008). La gestión de los proyectos en las empresas del sector energético. caso: Enelven – Carbozulia. *Telematique*, 70-97.
- Cabrera, R. (21 de Agosto de 2018). Proyecto "Futuros Ingenieros". (A. Carrión, Entrevistador)
- Carrión, A. (May/June de 2014). Proyecto "Futuros Ingenieros". (S. A. Herrera, Ed.) *noticieero*, 25, 41, 42. Obtenido de http://www.ewh.ieee.org/reg/9/files/noticieeros/NoticIEEEro_89.pdf
- CODENPE. (2012). *Plan del Buen Vivir Nacionalidad Sapara*. Puyo: CODENPE.
- Diez, J., & Abreu, J. L. (2009). Impact of internal training in productivity and standardization. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 4(2), 97-144.
- EL ENFOQUE DE SISTEMAS Y DE CONTINGENCIAS APLICADO AL PROCESO ADMINISTRATIVO. (2010). *Estudios Gerenciales*, 1(1), 27-40.

- Espinosa, F., & Salinas, G. (2010). Evaluación de la Madurez de la Función Mantenimiento. *Información Tecnológica*, 21(3), 3-12.
- Estrada, J. N. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*, 61-98.
- Fernández Parra, K., Garrido Saroza, A., Ramírez Martínez, Y., & Perdomo Bello, I. (2015). PMBOK y PRINCE 2 similitudes y diferencias. *Revista Científica*, 23, 111-123.
- Fontalvo, T. J., Quejada, R., & Puello, J. G. (2011). La gestión del conocimiento y los procesos de mejoramiento. *Dimens. empres*, 80-87.
- Gillezeau, P., & Roemero, S. (2004). Sistema de Costos de Calidad como Proceso de Mejoramiento Continuo. *Ágora*, 17-42.
- Gonzales Cisneros, S., Proaño Malaver, D., & Mashumbia Jimbicti, G. (2013). *Plan de Vida de la Nacionalidad Andwa*. Pastaza: NAPE.
- Greenpeace. (2008). *[r]evolución energética: Greenpeace Solar*. Madrid: Greenpeace.
- Langley, M. (2017). Success Rates Rise Transforming the high cost of low performance. *PMI's PULSE of the PROFESSION*, 1(1), 1-29.
- Macedo, B. (2016). Educación Científica. *Foro Abierto de Ciencias Lationamérica y el Caribe*, 5.
- Merli, G. O. (2012). Gestión de la Calidad: Control Estadístico y Seis Sigma. *Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 269-286.
- Montes, M., Ramos, G., & Diez-Silva, M. (2010). Methods and standards: Essentials tools in the application. *Universidad Antonio Nariño y Universidad EAN*, 1-13.
- Moran, M., & Shapiro, H. (2004). *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. Barcelona: Reverté.
- Morante, F., Mocelin, A., & Zilles, R. (2006). CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: Su importancia en la sostenibilidad de los proyectos basados en tecnología solar fotovoltaica. *ASADES*, 10(1), 1-8.

- Naranjo Bautista, S., Calvas, J. E., & Rodríguez, S. (2016). *PLAN INTEGRAL PARA LA AMAZONIA*. Quito: Instituto para el Desarrollo Integral Amazónico.
- National Research Council. (2011). *Learning Science Through Computer Games and Simulations*. National Academies Press. doi:<https://doi.org/10.17226/13078>
- Navarrete Fernández, L. (2001). *Hacia un Paradigma de Ellectrificacion Rural Descentralizada con Sistemas Fotovoltaicos*. Madrid: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (Sexta Edición ed.)*. New Square: Project Management Institute, Inc.
- Rodríguez Pardo, I. A., Barrantes Crespo, L. C., & Jiménez Viteri, L. F. (2016). *ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL GRADO DE MADUREZ EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS ADMINISTRADOS POR LA PMO DE LA EMPRESA SUPPLA*. Bogotá: ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO UNIDAD DE PROYECTOS .
- Solarte-Pazos, L., & Sánchez-Arias, L. F. (2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en Gestión de Proyectos CP3M© V5.0*. *INNOVAR JOURNAL*, 24(52), 5-14.
- Velásquez, F. (2010). EL ENFOQUE DE STSTEMAS Y DE CONTINGENCIAS APLICADO AL PROCESO ADMINISTRATIVO. *ICESI*(1), 27-40.
- Wallace, W. (2014). *Gestión de Proyectos*. Edimburgo: Edinburgh Business School.

ANEXOS

ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL ACTUAL DE MADUREZ EN LA EJACUCIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA

ITEM	PROCESO	PREGUNTA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
1	ESTANDARIZACIÓN	¿Cuál es el nivel de estandarización de los procesos para el desarrollo de los Planes de Dirección, Ejecución, Control de Cambios y Cierre de Proyectos?					
2		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación, Definición del Alcance del Proyecto?					
3		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Verificación y Control del Alcance del Proyecto?					
4		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Identificación, Secuenciamiento y Duración de actividades?					
5		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Desarrollo y Control de cronograma?					
6		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Estimación y control de Costos?					
7		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación de Calidad?					
8		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Gestión y Control de Calidad?					
9		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación de Recursos para el proyecto?					
10		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación de las Comunicaciones del Proyecto?					
11		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Gestionar las Comunicaciones del Proyecto?					
12		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Informe de Desempeño del Proyecto?					
13		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación, Identificación de riesgos?					
14		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Análisis Cualitativos, Cuantitativos de Riesgos?					
15		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Monitoreo de Riesgos?					
16		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación de Respuestas a los Riesgos?					
17		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Planificación de Adquisiciones?					
18		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Efectuar las Adquisiciones?					
19		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados de Controlar las Adquisiciones?					
20		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados para identificar interesados?					
21		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados para Planificar el involucramiento de los interesados?					
22		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados para Gestionar la participación de los interesados?					
23		¿Su organización establece y usa procesos estandarizados para los Procesos de Cierre?					

ITEM	PROCESO	PREGUNTA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
24		¿Los proyectos de su organización tienen objetivos claros y medibles con respecto al tiempo, costo y calidad?					
25		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Desarrollo del Plan de Proyecto?					
26		¿Su organización establece y usa métricas para verificar el cumplimiento del Alcance del proyecto?					
27		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Control Integrado de Cambios?					
28		¿En el proceso de cierre administrativo está establecido la forma de medirlo y analizarlo?					
29		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Definición del Alcance?					
30		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Validación y Control del Alcance?					
31		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Definición de Actividades, Secuenciamiento de Actividades, Estimación de la Duración de las Actividades?					
32		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Control de Cronograma?					
33		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Estimación de Costos?					
34		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Control de Costos?					
35	MEDICIÓN	¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Gestionar la Calidad?					
36		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Control de Calidad?					
37		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Adquisición de Recursos?					
38		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Gestionar las comunicaciones?					
39		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Planificación de la Gestión de Riesgos?					
40		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Identificación de Riesgos?					
41		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Monitoreo de Riesgos?					
42		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Planificar la Gestión de las Adquisiciones?					
43		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Efectuar las Adquisiciones?					
44		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Identificar los Interesados?					
45		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Planificar el involucramiento de los Interesados?					
46		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Monitorear el involucramiento de los Interesados?					
47		¿Su organización establece y usa métricas para los Procesos de Cierre?					

ITEM	PROCESO	PREGUNTA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
48		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad del Proceso Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto?					
49		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Desarrollo del Plan de Proyecto?					
50		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Control Integrado de Cambios?					
51		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Planificar la gestión del Alcance?					
52		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Definir el Alcance?					
53		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Validar el Alcance?					
54		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Controlar el Alcance?					
55		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad de los Procesos de Definición de Actividades, Secuenciamiento de Actividades, Estimación de la Duración de las Actividades?					
56		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Desarrollar el Cronograma?					
57		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad de los Procesos de Control de Cronograma?					
58	CONTROL	¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad de los Procesos de Estimación del Costo y Determinación de Presupuesto?					
59		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Controlar los Costos?					
60		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Gestionar la Calidad?					
61		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Controlar la Calidad?					
62		¿Se establece y se monitorea el Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto?					
63		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Monitorear y Controlar el trabajo del Proyecto?					
64		¿Su organización establece y ejecuta controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos?					
65		¿Su organización captura, analiza y aplica las lecciones aprendidas en los proyectos pasados?					
66		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Identificar los interesados?					
67		¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Planificar el involucramiento de los interesados?					
68	¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Gestionar la participación de los interesados?						
69	¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Monitoreo de Riesgos?						
70	¿Su organización establece y usa controles para gestionar la estabilidad del Proceso de Cierre?						

ITEM	PROCESO	PREGUNTA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
71		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Inicio?					
72		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Desarrollo del Plan de Proyecto?					
73		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Ejecución?					
74		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Control Integrado de Cambios?					
75		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificación del Alcance y Definición del Alcance?					
76		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Validación del Alcance?					
77		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Control del Alcance?					
78		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Definición de Actividades, Secuenciamiento de Actividades?					
79		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Desarrollo del Cronograma?					
80		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Control del Cronograma?					
81		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Estimación de Costos, Determinar el Presupuesto?					
82		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Control de Costos?					
83		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificación de Calidad?					
84		¿Su organización mejora continuamente la calidad de los proyectos para lograr la satisfacción del cliente?					
85	MEJORA CONTINUA	¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Control de Calidad?					
86		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificación de la Comunicación?					
87		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Gestionar las Comunicaciones?					
88		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto?					
89		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificación de la Gestión de Riesgos?					
90		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Identificación de Riesgos?					
91		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Análisis Cualitativo de Riesgos?					
92		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Análisis Cuantitativo de Riesgos?					
93		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Monitoreo y Control de Riesgos?					
94		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificación de la Respuesta al Riesgo?					
95		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificación de Adquisiciones?					
96		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Efectuar las Adquisiciones?					
97		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Identificar los Interesados?					
98		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Planificar el Involucramiento de los Interesados?					
99		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Monitorear el involucramiento de los Interesados?					
100		¿Su organización identifica, evalúa e implementa mejoras para los Procesos de Cierre?					

