



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TESIS

**GESTIÓN DE PROYECTOS APLICANDO EL
PMBOK PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN
LA EMPRESA ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA
SAC – CHICLAYO 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor:

Ramos Díaz Zuleica Del Rosario

Asesor:

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

Línea de Investigación:

Gestión Empresarial

Pimentel – Perú

2018

**GESTIÓN DE PROYECTOS APLICANDO EL PMBOK PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA
SAC – CHICLAYO 2018**

Aprobación del jurado

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

Asesor

Mg. Supo Rojas Dante Godofredo

Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Armas Zavaleta José Manuel

Secretario del Jurado de Tesis

Dr. Arrascue Becerra Manuel Alberto

Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

A Dios, por cuidar de mi camino y brindarme sabiduría para poder alcanzar cada una de mis metas.

A mis padres Alfonso y Celinda, mi mayor ejemplo de superación y perseverancia, por siempre estar presente en cada momento de mi vida. Gracias por la confianza depositada en mí. Mis triunfos siempre serán por y para ustedes.

A mis hermanos y familia, por siempre estar dispuestos a apoyarme en cualquier situación de mi vida, por los consejos y las motivaciones que muchas veces he necesitado.

Y por último, pero no menos importante, para mis sobrinos Marcelo y Sergio, quienes son la luz de mi vida, los cuáles siendo tan pequeños me enseñaron a ser muy fuerte como ellos. Todo mi amor para ustedes.

AGRADECIMIENTO

A Dios, el todopoderoso por haberme dado la vida y permitirme llegar a este momento importante de mi formación profesional.

A mis padres, hermanos y sobrinos por acompañarme en esta etapa brindándome su comprensión y apoyo frente a las dificultades que se presentaban en el camino

A mis docentes, por los conocimientos ofrecidos en aulas, los cuales estoy segura que me servirán para desempeñarme correctamente a lo largo de mi carrera profesional.

A mis amigos de la universidad, porque hicieron de mi vida universitaria, la mejor. Por los buenos y malos momentos que pasamos juntos en aulas y fuera de ellas, momentos que llevaré siempre conmigo.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo mejorar la productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC, a través de una adecuada gestión de proyectos teniendo en cuenta la metodología brindada por el Guide to the Project Management Body of Knowledge en sus siglas en inglés PMBOK 6ta edición – PMI (Project Management Institute).

Para el desarrollo de esta investigación, en primera instancia se analizaron todos los proyectos ejecutados por la empresa durante el año 2017, resaltando uno de ellos el proyecto denominado “Sistema de utilización 22,9 Kv, 3 ϕ para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre” debido al monto ofertado así como por las dificultades que se presentaron puesto que no se desarrolló una correcta gestión de proyectos.

El análisis de este proyecto se centró en los siguientes aspectos: cronograma, costos y calidad del proyecto. En base a ello se propuso la implementación de la metodología que presenta el PMBOK, considerando básicamente el control del cronograma, costos y calidad, utilizando de esta manera procesos, técnicas y normas que permitan correctamente la ejecución de un proyecto desde el inicio hasta el término del mismo. En consecuencia se obtuvieron resultados favorables, incrementando la productividad en un 90.86% puesto que la adecuada gestión de proyectos se ve reflejada en la productividad de la empresa garantizando de esta forma la sostenibilidad de la misma y el posicionamiento en el mercado del sector eléctrico.

Palabras clave

Calidad, costos, cronograma, gestión de proyectos, PMBOK, productividad.

ABSTRACT

The objective of this research is to improve the productivity of the company Electricidad y Tecnología SAC, through an adequate management of the projects taking into account the information provided by the Knowledge Project Management Guide in its acronym in English PMBOK 6th edition - PMI (Project Management Institute).

For the development of this research, in the first instance will be analyzed all the projects executed for the company during the year 2017, highlighting one of them the project called "utilization system 22.9 Kv, 3φ for the improvement of Elías Aguirre Military College "Due to the amount of offered.

The analysis of this project focused on the following aspects: schedule, costs and project quality. Based on this, the implementation of the methodology presented by the PMBOK was proposed, basically considering the control of the schedule, costs and quality, using in this way processes, techniques and norms that allow correctly the execution of a project from the beginning to the end. of the same. As a result, favorable results were obtained, increasing productivity by 90.86%, since adequate project management is reflected in the productivity of the company, thus guaranteeing its sustainability and positioning in the electricity sector market.

Keywords

Quality, costs, schedule, project management, PMBOK, productivity.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	5
1.3. Teorías relacionadas al tema	9
1.3.1. Gestión	9
1.3.2. Proyecto.....	10
1.3.3. Gestión de proyecto.	11
1.3.4. PMBOK.....	13
1.3.5 Diagrama de Ishikawa.....	38
1.3.6 Beneficio/Costo	38
1.3.7 Productividad.....	39
1.4. Formulación del problema.	44
1.5. Formulación e importancia del estudio.....	44
1.6. Hipótesis.....	45
1.7. Objetivos	46
1.7.1. Objetivo general.....	46
1.7.2. Objetivos específicos	46
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	46
2.1. Tipo y diseño de investigación.	46
2.2. Población y muestra.....	46
2.3. Variables, operacionalización.....	48
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	48
2.5. Procedimiento de análisis de datos	49
2.6. Aspectos éticos.	49

2.7.	Criterios de rigor científicos.....	50
III.	RESULTADOS	51
3.1.	Diagnóstico de la Empresa.	51
3.1.1.	Información General.	51
3.1.2.	Descripción del Proceso Productivo y/o de servicio.....	52
3.1.3.	Análisis de la Problemática.	55
3.1.4.	Situación Actual de la Productividad de la Empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC.	57
3.2.	Propuesta de Investigación.....	74
3.2.1.	Fundamentación.....	74
3.2.2.	Objetivos de la Propuesta.	74
3.2.3.	Desarrollo de la Propuesta.....	74
3.2.4.	Situación de la productividad con la propuesta	95
3.2.5.	Análisis Beneficio/Costo.....	98
3.3.	Discusión de resultados.....	99
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
	REFERENCIAS	103
	ANEXOS	110

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de los Componentes Clave de la Guía del PMBOK	26
Tabla 2 Población: Proyectos ejecutados por la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC en el año 2017	58
Tabla 3 Muestra: Proyecto con mayor valorización y trascendencia en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC	488
Tabla 4 Operacionalización de la variable independiente	48
Tabla 5 Operacionalización de la variable dependiente	59
Tabla 6 Método de Factores Ponderados	70
Tabla 7 Indicadores de Gestión de Valor Ganado – Antes de la propuesta.....	73
Tabla 8 Índice de desempeño de costos – Antes de la propuesta	79
Tabla 9 Costos de conformidad – Antes de la Propuesta.....	80
Tabla 10 Costos de no conformidad – Antes de la Propuesta.....	80
Tabla 11 Eficiencia – Antes de la Propuesta	81
Tabla 12 Análisis de costos de los proyectos ejecutados en el año 2017	82
Tabla 13 Indicadores de Gestión de Valor Ganado – Después de la propuesta	91
Tabla 14 Indicador SPI – Antes y después de la propuesta	93
Tabla 15 Índice de desempeño de costos – Después de la propuesta.....	97
Tabla 16 Indicador CPI – Antes y Después de la propuesta.....	98
Tabla 17 Costos de conformidad – Después de la Propuesta	103
Tabla 18 Costos de no conformidad – Después de la Propuesta	103
Tabla 19 Indicador COQ – Antes y Después de la propuesta	104
Tabla 20 Eficiencia – Después de la Propuesta	105
Tabla 21 Productividad antes de la propuesta	106
Tabla 22 Productividad después de la propuesta.....	106
Tabla 23 Productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC – Antes y después de la propuesta.....	107
Tabla 24 Utilidad en el proyecto: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	108
Tabla 25 Costos de la propuesta en Gestión de Proyectos.....	108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos de la Guía del PMBOK.....	167
Figura 2. Principales áreas de conocimiento que aseguran la calidad del proyecto.	212
Figura 3. Áreas adicionales que aseguran el éxito de la gestión de proyectos.....	212
Figura 4. Relación de las áreas de conocimiento en la gestión de proyectos.....	223
Figura 5. Descripción general de la programación.	234
Figura 6. Controlar los costos: Diagrama de Flujo de Datos	40
Figura 7. Diagrama Causa y Efecto	345
Figura 8. Cálculo de Eficiencia	54
Figura 9. Organigrama de la Empresa Electricidad & Tecnología SAC	62
Figura 10. Diagrama de Flujo de Servicio de la Empresa Electricidad & Tecnología.....	65
Figura 11. Diagrama de Ishikawa – Baja eficiencia en los proyectos en la empresa Electricidad & Tecnología SAC	68
Figura 12. Puntuación de Factores que aseguran la productividad en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC	69
Figura 13. Cronograma base de obra Sistema de utilización 22.9Kv, 3 ϕ para el Colegio Militar.....	71
Figura 14. Cronograma conforme a obra Sistema de utilización 22.9Kv, 3 ϕ para el Colegio Militar	72
Figura 15. Indicadores de gestión de valor ganado – antes de la propuesta	74
Figura 16. Metrado inicial de obra – Agosto 2017.....	76
Figura 17. Metrado inicial de obra – Agosto 2017.....	77
Figura 18. Metrado conforme a obra	78
Figura 19. Productividad de la Empresa Electricidad & Tecnología SAC.	83
Figura 20. Diagrama de Flujo de Datos sobre el desarrollo de Acta de Constitución del proyecto.....	85
Figura 21. Acta de constitución del Proyecto.....	86
Figura 22. Acta de constitución del Proyecto.....	87
Figura 23. EDT Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre.....	89

Figura 24. Cronograma de obra, enfocado a los lineamientos del PMBOK – Gestión de Proyectos	90
Figura 25. Indicadores de gestión de valor ganado – después de la propuesta	92
Figura 26. Índice de desempeño del cronograma antes y después de la propuesta	93
Figura 27. Presupuesto Suministro Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre. – enfocado a los lineamientos PMBOK .	95
Figura 28. Presupuesto Suministro Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre. – enfocado a los lineamientos PMBOK .	96
Figura 29. Cuadro resumen de presupuesto Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre. – enfocado a los lineamientos PMBOK	97
Figura 30. Índice de desempeño del cronograma antes y después de la propuesta.	98
Figura 31. Política de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa Electricidad & Tecnología SAC.....	100
Figura 32. Política de desarrollo sostenible de la empresa Electricidad & Tecnología SAC	101
Figura 33. Política de calidad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC	102
Figura 34. Costos de calidad antes y después de la propuesta	104
Figura 35. Productividad antes y después de la propuesta	107

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

La gestión de un proyecto es de suma importancia puesto que permite garantizar la calidad y sostenibilidad del mismo, para ello es considerable manejar el incremento de la productividad de la empresa que ejecuta dichos proyectos. Los principales problemas que se encuentran dentro una gestión de proyectos son: La entrega del proyecto fuera del plazo establecido, el inadecuado uso de los recursos sin ningún tipo de control, el sobrecosto del proyecto, la mala calidad del servicio, generando todo ello pérdidas económicas así como de los clientes en futuros proyectos.

“El crecimiento de la gestión de proyectos como disciplina internacional fue impulsado por el crecimiento de la complejidad de los proyectos en todo el mundo” (Roberts y Wallace, 2014, p.9). Desde años atrás se han ejecutado proyectos importantes como las pirámides egipcias que se construyeron hace 4000 años aproximadamente y ante esto surgen interrogantes como: ¿Por qué ellos no aplicaron herramientas, instrumentos, y métodos de gestión de proyectos? Aunque son construcciones grandes, la complejidad en su realización era simple ya que existía disposición libre del dinero, además de la mano de obra esclavizada que no necesitaba de un pago y jornadas laborales, sin considerar tampoco la seguridad y salud de los trabajadores. Actualmente se siguen desarrollando proyectos pero con la diferencia de que su complejidad en el desarrollo ya involucra un costo límite (presupuesto), fecha de entrega, contratación de la mano de obra reconociendo todos los beneficios, sostenibilidad del proyecto en el tiempo (calidad), y demás aspectos considerables que influyen en la eficiencia de la realización de un proyecto en los sectores públicos o privados.(Roberts y Wallace, 2014)

Anex (2008) en su artículo publicado en Chile basado en las causas de los fracasos de los proyectos en las organizaciones, determina que, según las estadísticas de empresas especializadas como Gartner, sólo el 20% de los proyectos culmina alcanzando el objetivo, en el tiempo y con los recursos propuestos. Esta problemática se manifiesta en todo tipo de proyectos, principalmente en los tecnológicos o ágiles. Conforme al último reporte que

realiza anualmente Standish Group, se identificó que en el área de Tecnologías de Información se presentaron inconvenientes con aproximadamente el 71% afectando en el presupuesto con un exceso del 56% por término medio, mientras que el plazo sobrepasó un 84% en promedio. Además se recalca que el dinero invertido en la inadecuada ejecución de proyectos se pierde en el mundo ascendiendo a billones de dólares (US\$).

De acuerdo a lo analizado líneas arriba, es importante considerar que los proyectos no son culminados a tiempo debido a que no existe una correcta planificación del proyecto, afectando así los indicadores de costos, calidad, tiempo y demás, los cuales nos permiten evaluar la productividad del proyecto.

KPMG (citado en Mancilla 2008), a través de su encuesta mundial "Global IT Project Management Survey, mostró que comúnmente los proyectos no logran concretar los alcances propuestos, puesto que el 49% de las empresas ha presentado al menos una falla en sus proyectos de tecnología, tan solo el 2% logró cumplir con los beneficios establecidos del proyecto y el 86% de las organizaciones no consiguió cumplir con los beneficios proyectados en su portafolio de proyectos, entendiéndose que un portafolio es el conjunto de proyectos y programas, no necesariamente relaciones entre sí, pero su correcta ejecución permitirá conseguir los objetivos estratégicos establecidos por la organización.

Muchas de las empresas cometen un grave error al considerar que las actividades habituales con los proyectos poseen peculiaridades comunes; como por ejemplo se puede decir que ambos son ejecutados por gente, que los recursos son en su mayoría los mismos. Pero hay que tomar en cuenta que las actividades son monótonas, mientras que los proyectos son temporales y únicos. (Mancilla, 2008).

En el Perú la ejecución de los proyectos públicos trabajan de la mano con la contratación de las empresas privadas encargadas de la realización del proyecto a ejecutar. Instituto Peruano de Economía (Citado en Granda, Pulgar, Molin, 2016) indicó que: "Desde el año 1992 al 2005 se despilfarraron US\$ 718.4 millones por el deterioro de 1,357 km de carreteras por no considerar la calidad y el sostenimiento en el tiempo mediante programa de mantenimientos.

El beneficio que se obtiene en las obras públicas es netamente para el desarrollo de la sociedad, con la finalidad de brindar una adecuada calidad de vida a los ciudadanos. Debido a ello, las empresas contratistas deben asegurar una correcta ejecución de la obra, tomando en cuenta los costos, el tiempo y la calidad del proyecto.

En un estudio realizado por Núñez (2001) en Perú junto con 50 responsables de proyectos, se mostró los motivos que originan el incumplimiento de los proyectos. Se dice que el 21% es debido a que se realizan cambios inopinados en los objetivos definidos a nivel estratégico, el 31% debido a la mala o no utilización de metodologías y/o estándares del trabajo y el 48% se considera a los problemas de recursos humanos incluyendo la falta de comunicación y conflictos entre los colaboradores.

Existe una gran preocupación por el bajo nivel de avances de proyectos en la Región Lambayeque, además que como ciudadanos podemos darnos cuenta en el inmerso problema que se encuentra en nuestra región, desde pistas mal hechas, desagües obstruidos, zonas sin electrificación, problemas ambientales, desorden vehicular, entre otros.

Perucámaras (2018) en su reporte regional de la macro Región Norte asegura los proyectos de inversión pública por el Gobierno Regional se suscitaron de la siguiente manera:

“Al cierre del 2017, los 116 proyectos presupuestados para el 2017, 7 no cuentan con ningún avance en ejecución de gasto, mientras que 29 no superan el 50% de la ejecución, 37 proyectos tienen un nivel de ejecución mayor al 50% pero no culminan al 100% y 43 proyectos por S/. 162.9 millones se han ejecutado al 100%”.
(p. 5).

A todo esto surge la duda con respecto a la correcta administración o gestión de proyectos, debido a que los resultados en base a los retrasos en la entrega de los proyectos supondrían un sobre costo del mismo, ocasionando importantes pérdidas económicas.

De acuerdo al portal web del Ministerio de Economía y Finanzas (citado en Diario La Verdad, 2016): “de los 38 distritos que conforman la región Lambayeque, solo 10

municipales superan el 50% de avances en la ejecución de sus proyectos de inversión pública”. (p. 1). Es muy probable que los profesionales de dirección de proyectos no cuenten con los conocimientos necesarios en gestión basándose únicamente en la, manejando erróneamente los ingresos que se percibe en las entidades públicas.

Un claro ejemplo de una mala planificación de un proyecto en nuestro departamento es el Terminal Portuario de Puerto Etén, que hasta la fecha no ha tenido una aceptación por parte de los inversionistas. Según el diario La República (2016) en la entrevista realizada a Martin Vizcarra actual presidente, en ese entonces Primer Ministro y Ministro de Transportes y Comunicaciones dijo: “No quisiéramos empezar un proyecto tan importante y a que los pocos meses se paralice. Esta iniciativa quedó descartada porque la justificación económica y la experiencia en este tipo de obras no lo presentó” (p. 1). Debido a lo expuesto, hasta la fecha no se ha podido concretar la buena pro de este proyecto aparentemente sugestivo pero sin ninguna expectativa que genere el interés de los inversionistas, a causa también de la corrupción en la que se encuentra sumergido nuestro país afectando la inversión privada en el Perú.

La empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC donde se realiza la presente investigación, se desarrolla en el rubro de servicios electromecánicos. Actualmente presenta dificultades en la realización de sus proyectos que son la principal fuente económica para el sostenimiento de la organización. A pesar de que se cuente con la experiencia y conocimientos necesarios de su personal de ingeniería y técnico no basta para que puedan realizar una adecuada gestión de los proyectos, teniendo principales problemas como: La mala planificación del proyecto trascendiendo en el control inadecuado del cronograma afectado en el tiempo de entrega del servicio que se le establece al cliente, así mismo esto perjudica el presupuesto inicial debido que a lo largo de la realización del proyecto se generan costos no previstos, por consiguiente el cronograma y los costos del proyecto en ciertos casos repercute también en la calidad de los procesos y proyecto final que es de suma importancia para cumplir con la satisfacción de los clientes.

Adicionalmente los problemas secundarios son: La inestabilidad de mano de obra, ya que algunos de ellos cuentan con otros trabajos externos; la falta de comunicación entre las diversas áreas de la empresa provocando trabajos mal realizados y baja de

productividad, el deficiente número de proveedores que en muchas oportunidades ocasionan dificultades para adquirir un producto, la poca consideración en los riesgos que pueden surgir dentro de la ejecución del proyecto como retrasos de suministros, accidentes, falta de dinero, fenómenos naturales, entre otros, que deberían ser previstos. Todo lo mencionado influye en la productividad de la organización generando inestabilidad económica de la misma.

Como se sabe en muchas empresas las altas gerencias no aceptan cambios repentinamente y la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC no es ajena a esto, ya que las personas que encabezan la dirección de proyectos consideran que no es importante la estandarización de una metodología para gestionar un proyecto.

1.2. Trabajos previos.

Montero (2016) en España realizó una investigación llamada “Diseño de Indicadores para Gestión de Proyectos” propone parámetros de control para la gestión de proyectos, que permite integrar distintos ámbitos para una implementación rápida, indistintamente del tipo de proyecto considerando también que existen indicadores propios del proyecto. Para todo ello inicialmente se empleó una metodología que permita identificar una base para el uso de indicadores de rendimiento en la Gestión de Proyectos, considerando la Guía de los Fundamentos de la Gestión de Proyectos PMBOK en su quinta edición. Después se define un marco de trabajo teórico para el uso de los indicadores. Se trata de identificar el mayor número de indicadores que permita calcular el beneficio de los proyectos; los indicadores seleccionados son el resultado de aplicar la metodología Delphi. Como resultado a este estudio se obtuvo que el uso de indicadores es de un 80%, siendo mayor el uso de indicadores de gestión de proyecto que los indicadores propios del proyecto; por ejemplo, en la validación en un proyecto ha permitido constatar que la confiabilidad de los instrumentos en cuanto a pronóstico de análisis de valor ganado que indican la productividad de un proyecto mejoró en un 50% conforme avanzaba el proyecto.

Martínez y Solano (2015) en una investigación titulada “Propuesta Metodológica para la Gestión de Proyectos de Electrificación Rural en Alcance, Tiempo y Costo en Centrales Eléctrica del Norte de Santander S.A E.S.P (GUIA DEL PMBOK)” realizada en

Bucaramanga – Colombia, desarrolló una propuesta metodológica tomando en cuenta exclusivamente los procesos de alcance, costo y cronograma del PMBOK. Para ello se evaluaron las diferentes etapas de planeación, ejecución, seguimiento, control y cierre de proyectos de electrificación rural desarrollados por la empresa. Esta propuesta incluye herramientas y técnicas agrupadas que permitirá alcanzar un proceso seguro. Finalmente como resultado del diagnóstico se determina adoptar la guía del PMBOK para estandarizar los procesos, donde se pudo concluir la efectividad de la propuesta.

Bajonero (2014) en México D.F efectuó una tesis denominada: “Evaluación de los Factores de Éxito utilizando los lineamientos del PMBOK en el Proyecto “Construcción del Centro de Instrucción Técnica Lan”, dónde estableció los componentes concernientes al proyecto para el fin de la investigación. A través de ello se evaluó los indicadores tomados en cuenta en la ejecución del proyecto con la finalidad de compararlos con los criterios expuestos por el PMI. En base a ello, se busca adquirir los conocimientos y lineamientos que puedan servir para la implementación de la gerencia de proyectos considerando por su vital importancia en el éxito de un proyecto. Se llegó a la conclusión de que aplicar la metodología del PMI permite: entregar lo que el cliente necesita y en el tiempo establecido, además del uso eficiente de los recursos de la empresa adaptando e integrando las especificaciones, planes y enfoques de los interesados en el proyecto consiguiendo ahorros considerables al desarrollar los proyecto en base a las mejores prácticas para la administración de proyectos. Dentro de la investigación se evaluó una fase del proyecto en la cual se obtuvo un margen del 20% positivo, indicando que a pesar de existir algún imprevisto la fase seguía presentando sobreutilidad.

Guerrero (2013) en su investigación realizada en Colombia, titulada: “Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico” desarrolló un diagnóstico de una compilación de resultados obtenidos por la organización en la ejecución de sus proyectos. Seguido de esto, se determinaron conceptos, herramientas y técnicas para así poder diseñar la metodología y los procesos que conforman los proyectos de principio a fin. Posteriormente se realizó el análisis de los beneficios alcanzados, llegando así a la conclusión de que la aplicación de una metodología no solo permite cumplir con los objetivos del proyecto, considerando las restricciones que posee, sino que además permitirá adquirir un amplio conocimiento para

las áreas de las organizaciones generalizando el uso de un lenguaje común para la gestión de proyectos. Con la implementación de esta metodología se realizó un mejor presupuesto valorizado a \$ 2 179 500 dólares, tomando en cuenta las nuevas prácticas que se involucran en cada proceso, grupo de proceso o área de conocimiento.

García y Morales (2017) en su investigación titulada: “Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una Empresa de Proyectos Industriales y Mineros” Caso: Proyecto “Obras Eléctricas e Instrumentación” – Reubicación de Ciclones Etapa II”, realizada en Arequipa, evaluó que se tardaban mucho para planificar de proyectos, pudiendo identificar que el tiempo promedio es de 270.97 horas con días de ocho horas, siendo así 33 días laboral. Se dice que esta planificación se basaba en la experiencia y gestión propia de los responsables. Considerando ello, se propuso una gestión de planificación de proyectos considerando las buenas prácticas ofrecidas por el PMBOK logrando reducir los costos en un 30% con un beneficio de S/. 24 837.00 según su inversión y con un máximo de 45% de los costos con un beneficio de S/. 42 024.80, además se obtuvo mejoras en el tiempo de planificación de 10 días y 15 días menos correspondientemente, siendo ambas alternativas favorables para el proyecto y en general para organización.

Córdova (2017) en Lima basó una investigación en gestión de proyectos titulada: “Aplicación de la Gestión de Proyectos enfocado en la Guía del PMBOK para mejorar la productividad de la Empresa Lumen Ingeniería SAC, Los Olivos”, en la cual se usó una muestra de 30 días en datos observados, identificando que los mayores incidentes que tiene la empresa mencionada son en la Gestión del Tiempo, Gestión de los Costos y Gestión de Calidad, debido a ello se determinó evaluar estas 3 áreas para el presente estudio. Por consiguiente se manifiesta que aplicando la Gestión de Tiempo y Gestión de Costos se controlan los tiempos a través del diagrama de Gantt, en cuanto al control de los costos se plasman en una plantilla de valor ganado, herramienta que brinda el PMBOK. De manera general se puede observar que la productividad de la empresa anteriormente era de un 35% debido a que los procesos eran complejos además de la inexistencia de un control en costos y tiempos. Por consiguiente se logra elevar a un 82% de productividad.

Ríos, Artica, Carranza, Perea y Prado (2017) en su tesis titulada “Diseño, Procura, Construcción y Equipamiento para la Ampliación del Aeropuerto Internacional de Chiclayo” en Lima, se realizó una investigación para obtener el grado de Maestro en Project Management, basándose en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos – Quinta edición, para gestionar el diseño, la construcción de infraestructura, abastecimiento e instalación de equipamiento para la modernización del aeropuerto. El proyecto fue ejecutados por la empresa Aeropuertos del Perú, (AdP), quién cuenta con un presupuesto estimado en 350 millones de dólares, programando concluir el proyecto a fines del año 2021 e iniciar la construcción a inicios del mismo año. Con los datos obtenidos por la investigación y realización de la planificación global del proyecto por parte de los investigadores y basándose en las buenas practicas plasmadas en el Project Management Institute se determinó que el presupuesto referencial que presenta los investigadores es de USD \$ 326 564 957.26, mucho menos que el presupuesto dado por AdP.

Yupanqui, Lau, Martínez y Gusukuma (2015) realizaron en Lima una investigación titulada: “Estándares para la Dirección del Proyecto: Mejoramiento de la Carretera Izcachuaca – Cruce Huarcaya – Inmaculada” para optar el grado académico de Magister en Administración y Dirección de Proyectos, demostrándose que a partir de la mejora en la gestión de los procesos de iniciación y planificación del proyecto se puede incrementar la probabilidad de éxito del proyecto. Para ello se propuso establecer los estándares globales del PMI haciendo uso de las plantillas o formatos que ayudan a describir de una manera detallada y precisa lo que se requiere para las actividades y estudios a realizar, verificando el cumplimiento de éstos bajo las normas de cada estudio y cumpliendo con lo indicado en las bases de la licitación o indicaciones del cliente final, alcanzando un margen de rentabilidad del 5% al 10% en el Proyecto, acorde a los objetivos estratégicos de la organización; en este caso la empresa constructora.

Guerrero, Vivar y Gutiérrez (2017) en la ciudad de Chiclayo realizaron una investigación en cuanto a: “Gerencia de Proyectos bajo el Enfoque del Project Management Institute para garantizar su éxito en la empresa ENCOSERVICE”, se desarrolló la metodología tradicional enfocándose en las herramientas que dispone el PMI en su guía PMBOK. Se examinaron los resultados de la gestión de proyectos mediante índices de alcance, costo, cronograma, calidad y satisfacción del cliente. Posteriormente se

seleccionó un proyecto de alto impacto obteniendo resultados que reflejaron el incremento del 34% en cumplimiento de requisitos, alcanzando la totalidad del desarrollo. De igual manera se redujo las horas extras en un 50% logrando el 100% de cumplimiento del cronograma; se incrementó en un 42% la utilidad proyectada y se incrementó en un 26% la adecuada selección de proveedores, logrando estar dentro del mayor rango de satisfacción con un 94%. Se concluyó que la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI logra el éxito del proyecto generando sostenibilidad económica de la empresa.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Gestión

Deriva del latín GESTIO – GESTIONIS que significa ejecutar, alcanzar un objetivo con medios apropiados (Corominas, 1995). Así mismo la palabra Gestión “se relaciona también, en la literatura especializada, con “management”, término de origen anglosajón que traducido al castellano es “dirección”, “organización”, “gerencia””, etc. (Cruzata y Rodríguez, 2016, p.3).

Lo que para Heredia el concepto de Gestión es mucho más que administración, puntualizando que la tarea y el efecto de la realización de las mismas, deben ser con extremo cuidado, esfuerzo, eficacia permitiendo alcanzar con las finalidades. (Heredia, 1985).

De acuerdo con Rementerio (2018) la gestión es una actividad profesional que establece los objetivos y medios para completar una meta establecida, a través de desarrollo de estrategias.

Para los autores antes mencionados, el énfasis que se aplica en la acción y los resultados de los mismos, es lo que la diferencia de la administración.

Mintzberg (1984) describe el término de “gestión” como la disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados. Teniendo en cuenta que se debe estar preparado para el cambio, con el propósito de

generar estrategias permitiendo garantizar el futuro deseado de una organización; es una forma de alinear esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

De forma general de acuerdo a lo citado según los autores se asume que la gestión es el conjunto de procesos que se ejecutan sobre uno o más recursos para concretar las estrategias de una organización, a través de un ciclo sistémico y continuo, determinado por la planificación, organización, dirección y control.

1.3.2. Proyecto

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1972) señala en su “Manual de Proyectos de Desarrollo Económico” que un proyecto es la transformación de recursos para la obtención de bienes y servicios.

Teniendo en cuenta que un proyecto surge de una necesidad o problema, la Real Academia Española (RAE, 2017) señala que es un conjunto de ideas que permiten calcular y diseñar un resultado mostrando cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.

A su vez el Project Management Institute (2018) reafirma que un proyecto es una acción grupal, secuencial y temporal que permite obtener un producto, servicio, o resultado único. Se considera temporal ya que tiene un comienzo y un fin determinado estableciendo un alcance concreto que puede obtener a través del empleo de recursos. Es único debido a que no es una operación usual, al contrario se trazan diferentes operaciones para conseguir una meta específica.

De acuerdo con Gray y Larson (2009) sostiene que es un proyecto se alcanza mediante esfuerzos no rutinarios en un tiempo límite con un presupuesto establecido utilizando los recursos considerando las especificaciones para el diseño correspondiente atendiendo las necesidades del cliente. En base a ello, se debe tomar en cuenta que los proyectos buscan impulsar el cambio impulsando a lograr los objetivos de la organización.

1.3.3. Gestión de proyecto.

La gestión o dirección de proyectos es comprendida como la ejecución de proyecto aplicando diversos aspectos como, habilidades, conocimientos, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos esperados por los interesados. (PMI, 2004).

En la guía de aprendizaje de gestión de proyectos desarrollada por Sindeles y Mondel (2015) se considera que la gestión de proyectos es una disciplina que permite guiar e integrar los procesos precisos para las etapas de un proyecto como lo es: Inicio, planificación, ejecución, control y cierre proyectos. Empleando una correcta gestión de proyecto se podrá concretar todo el trabajo establecido cumpliendo consecuentemente con el alcance pactado, además de considerar los límites de tiempo y costos.

Por consiguiente se puede determinar que la gestión de proyectos va enfocada con el control del objetivo establecido y deseado, comprendiendo las necesidades del interesado (cliente). Así mismo, se planifica para tener en cuenta lo que se tiene que realizar en el momento oportuno y se organiza identificando quiénes serán los responsables de la ejecución que contará con todos los estándares necesarios. Además es fundamental que el equipo de trabajo se encuentre motivado para alcanzar resultados satisfactorios, previniendo cualquier cambio y monitoreando el trabajo que se realiza.

Metodologías para la gestión de proyectos

Con relación a las definiciones mostradas líneas arriba, se manifiesta que la elección de la metodología para la gestión de proyectos dependerá de las características de proyecto a ejecutar. A continuación se describirá las metodologías más utilizadas y se identificará la metodología a utilizar en esta investigación.

En el artículo “Metodología de gestión de proyectos” de Garriga (2014), describe los diferentes enfoques en cuanto a las metodologías que todo director de proyecto debe considerar al momento de elegir:

- **Metodología con enfoque tradicional**

Metodología empleada mayormente en el ámbito industrial o construcción. Divide el proyecto en diferentes procesos que se tendrán que ejecutar de forma secuencial hasta alcanzar las fases, procesos y objetivos del proyecto. Para esta metodología existen asociaciones que fomentan, desarrollan, forman y certifican como el PMI (Project Management Institute), reconocido a nivel mundial, el cual desarrolla una Guía conocida como PMBOK, donde se colecciona las buenas prácticas describiendo estándares para la gestión de proyectos.

- **Metodología PRINCE 2**

A diferencia del enfoque tradicional, el modelo PRINCE 2 se concreta únicamente en el producto, debido a que sus procesos se centralizan en obtener resultados específicos más que en la programación de las actividades. Para Maeso (2014), PRINCE 2 es solo un método de gestión de proyectos que emplea principios, procesos y temáticas pero para poder asegurar el control de los proyectos, es necesario conocer y poner en prácticas habilidades de comunicación, liderazgo, técnicas y herramientas que se encuentran descritas en la Guía del PMBOK.

- **Metodología AGILE**

La metodología AGILE se desarrolla mayormente en el sector tecnológico y proyectos de organización empresariales que requieren de mayor flexibilidad y rapidez a lo largo de la realización de sus procesos enfocados en desarrollo de software. Esta metodología es reconocida por el Agile Alliance, organización implicada a promover los conceptos de desarrollo de software.

- **Metodología de Cadena crítica**

Es una metodología apoyada en la teoría de las restricciones (TOC), la cual se enfoca en el tiempo, maximizando el avance del proyecto, considerando que estos se

someten a debilidades, incertidumbres y limitaciones. Según la OBS Bussines School (2018) la metodología está orientada en: Entrega dentro del plazo establecido, ahorro de recursos y minimización del riesgo; de esta forma se conseguirá superar los obstáculos más frecuentes que ocasionan el fracaso de un proyecto.

En conclusión, después de haber realizado un análisis de las principales metodologías empleadas en la gestión de proyectos, se dispone a emplear la metodología tradicional ya que la presente investigación va enfocada en una gestión de proyectos que requiere una aplicación de buenas prácticas en las diferentes fases, procesos del proyecto empleando herramientas y técnicas siendo clave el uso de la Guía del PMBOK; la cual ofrece también flexibilidad para adaptarse a la empresa en estudio.

1.3.4. PMBOK

A mediados del siglo XX, se buscó reconocer la gestión de proyectos como una profesión, motivo por el cual un grupo de profesionales unieron sus conocimientos sobre los fundamentos para la dirección de proyectos. Posteriormente el PMI desarrolló y publicó la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, reconocido por recopilar las buenas prácticas describiendo técnicas y herramientas aplicables en la mayoría de proyectos. (Guía del PMBOK, 2017).

Para Assaff (2017) la guía del PMBOK es un documento que reúne conocimientos de los profesionales involucrados en el Project Management describiendo conceptos, herramientas y técnicas para el uso en los diversos proyectos.

Es importante considerar que la Guía del PMBOK (2017) es diferente de una metodología, ya que ésta es un conjunto de técnicas, procedimientos y reglas basadas en las buenas prácticas para ser empleadas por profesionales que se desempeñan en esa disciplina. Dicha guía debe ser considerada por las organizaciones para emplear metodologías englobando políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas.

La aplicación de esta guía permitirá a las organizaciones controlar de manera correcta sus proyectos, asegurando tiempo, costos y calidad que garantiza la satisfacción de los clientes logrando aumentar la productividad de la empresa.

Los estudios confirman que esta guía se puede aplicar en el ámbito público y privado donde se encontrará un marco referencial formal, interesante y posible de entender en cuanto a las actividades involucradas durante el ciclo de un proyecto, que puede ser de cualquier tipo como por ejemplo: construcción, tecnológicos, electromecánicos, etc. El PMBOK, es reconocido mundialmente como guía para la gestión de proyectos. (Assaff, 2007; Conexión ESAN, 2016; Retos en Supply Chain, 2017).

a) Componentes de la Guía del PMBOK

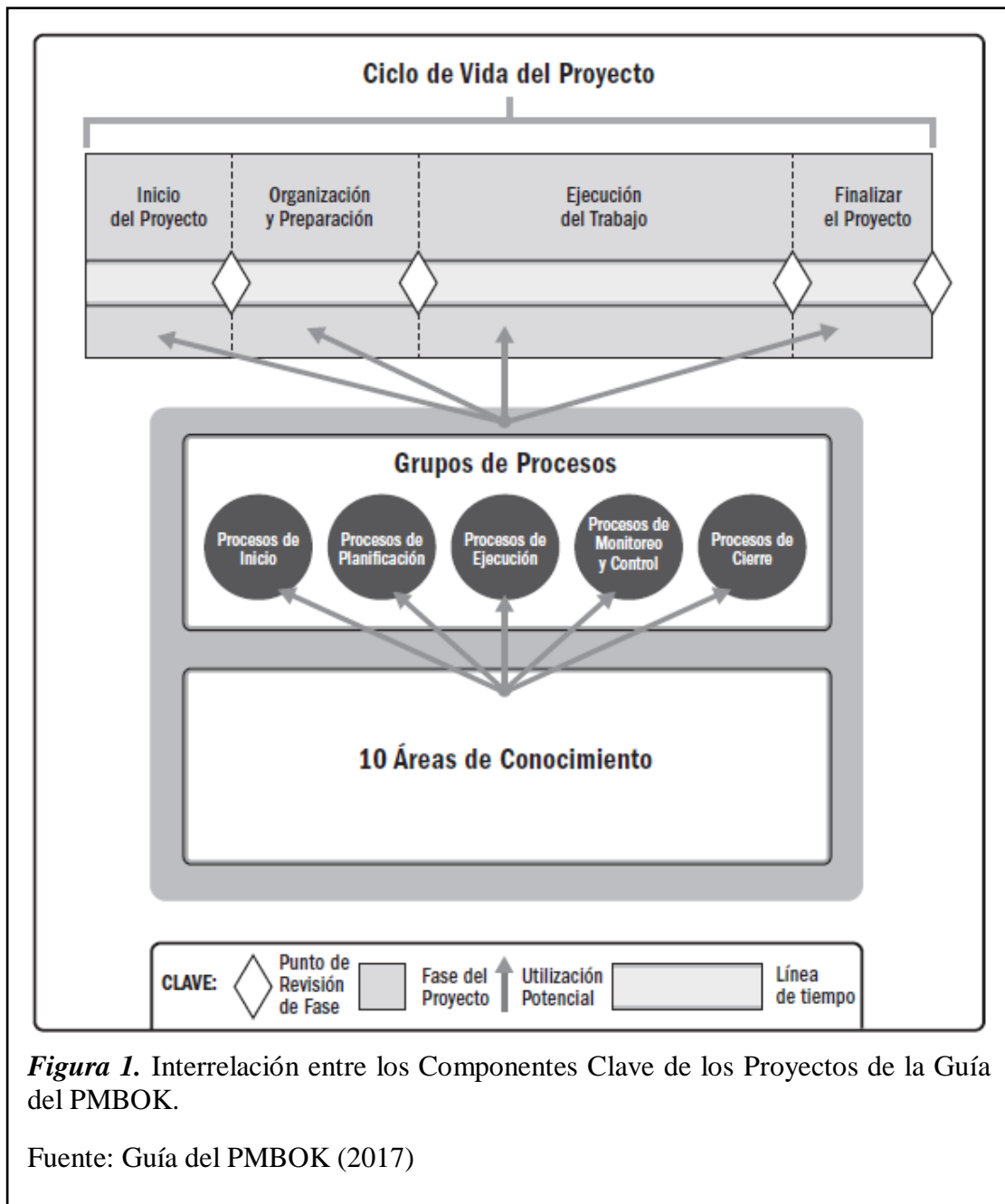
La Guía PMBOK (2017) identifica varios componentes claves que se interrelacionan unos con otros conformando un proyecto, al gestionarlos de manera correcta permitirá la conclusión exitosa del proyecto. A continuación se explica estos componentes en la Tabla 1:

Tabla 1*Descripción de los Componentes Clave de la Guía del PMBOK*

Componentes Clave de la Guía del PMBOK	Breve descripción
Ciclo de vida del proyecto	Fases de proyecto considerado de inicio a fin.
Fase del Proyecto	Conjunto de actividades en los cuales se obtienen uno o más entregables.
Punto de revisión de fase	Revisión en la culminación de una fase dónde se podrá tomar la decisión proseguir con siguiente, pudiéndose presentar modificaciones o dar por concluido un programa o proyecto.
Procesos de la dirección de proyectos	Sistema de actividades que producen resultado final, tomando en cuenta las entradas y salidas.
Grupo de procesos de la dirección de proyectos	Los grupos de procesos incluyen procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. No son considerados fases del proyecto
Área de conocimiento de la dirección de proyectos	Se 10 áreas de conocimientos que describe individualmente los procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas.

Fuente: PMBOK (2017)

Estos componentes se interrelacionan según como lo muestra la Figura 1:



Es preciso indicar que los componentes que nos ofrece la Guía del Pmbok contribuirán en la investigación presentada, es por ello que a continuación se analizará cada componente que se pretende implementar en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA S.A.C,

- **Ciclo de vida del proyecto**

Según Almunia (2016) en un artículo publicado indica que el ciclo de vida de un proyecto es un conjunto de fases de inicio a fin de un proyecto en específico; es necesario tomar en cuenta que el ciclo de vida dependerá del proyecto a realizar y teniendo como referencia a una estructura genérica.

En cuanto a la Guía del PMBOK (2017) el ciclo de vida del proyecto que se puede tomar como referencia es: Inicio del proyecto, organización y preparación, ejecución del trabajo y finalizar el proyecto. Los ciclos de vida de los proyectos pueden ser predictivos o adaptativos.

Así pues Online Business School (2018) en una guía publicada, detalla el ciclo de vida del proyecto de la siguiente manera:

- a) Inicio: Esta fase es crucial ya que es el momento de definir el alcance y proceder a la selección del equipo.
- b) Planificación: Es la parte más difícil puesto que se realiza una hoja de ruta donde se planifica las necesidades en cuanto a personal, recursos y equipos para la realización del proyecto dentro del tiempo previsto.
- c) Ejecución: Se contempla las actividades programadas monitoreando la evolución del consumo de los recursos, presupuesto y tiempo, además es fundamental la comunicación para garantizar la adecuada realización del proyecto.
- d) Seguimiento y control: Permite detectar cualquier cambio requerido con la máxima premura posible, se encuentra relacionada con la ejecución.
- e) Cierre: Comprende procedimientos orientados al cumplimiento del proyecto conjuntamente con todas las obligaciones establecidas en el contrato. Aquí se establece formalmente que el proyecto ha concluido.

Cabe resaltar que el ciclo de vida del proyecto son fases comprendidas desde el principio hasta el final y que dependerán del tamaño y la complejidad del mismo. Estas fases pueden estar relacionadas al desarrollo de uno o más entregables específicos

importantes como por ejemplo (acta de constitución del proyecto, designación del administrador de proyecto, permiso de inicio de obra o validación del proyecto por parte del cliente). (Segura, 2017).

Simultáneamente la Guía del PMBOK (2017) explica que dentro del ciclo de vida de un proyecto se reconocen fases asociadas al desarrollo del producto, servicio o resultado, conociéndose como ciclo de vida de desarrollo, pudiendo ser:

a) Predictivo: En primeras fases del ciclo se determinan el alcance, el tiempo y el costo, considerando que cualquier cambio que se pueda presentar en el alcance se deberá gestionar minuciosamente. Se le conoce también como ciclo de vida en cascada.

b) Iterativos: En las fases tempranas del ciclo se determinan el alcance el proyecto, pero en cuanto al cronograma y costo se modifica habitualmente conforme se empieza a comprender el producto por parte de los interesados del proyecto. Las coordinaciones permitirán alcanzar el desarrollo del proyecto a través de una serie de ciclos repetitivos, mientras que los incrementos añadirán funcionalidad al mismo.

c) Incrementables: En este caso, el proyecto a entregar se genera a través de una serie de actos repetitivos que involucran funcionalidad dentro de un determinado tiempo. El proyecto solo podrá culminarse después de la iteración final, con la capacidad necesaria y suficiente que se requiere.

d) Adaptivos: Considerados como ágiles, tecnológicos u orientados al cambio. Antes del comienzo de una iteración se definirá el alcance del proyecto. Este ciclo de vida se relaciona más con los proyectos tecnológicos.

e) Híbrido: Es una mixtura del ciclo de vida predictivo y adaptativo. Se podrá considerar todos aquellos elementos que son conocidos o tienen necesidades fijas como parte de ciclo de vida predictivo y aquellos elementos que aún evolucionarán con el transcurso del tiempo seguirán adaptándose del desarrollo.

De acuerdo a la teoría presentada y en base a la investigación a realizar se puede definir que el ciclo de vida será predictivo llamado también ciclo de vida en cascada, puesto que en las fases iniciales se podrán determinar el alcance, el cronograma y el costo del proyecto a realizar, en caso de existir algún cambio se tendrá que gestionar apropiadamente.

- **Grupo de procesos de la gestión de proyectos**

Cabe resaltar que el ciclo de vida del proyecto puntualiza lo que se debe realizar para completar las actividades. Por otro lado, los procesos de gestión de proyectos detallan lo que debemos hacer para la dirección del mismo. (Díaz, 2014).

En base a ello la Guía del PMBOK (2017) establece los siguientes procesos en cinco categorías denominados Grupos de procesos:

a) Grupo de procesos de inicio: Se desarrolla un proyecto nuevo o fase de un proyecto existente. En este grupo se obtiene la autorización para iniciar el proyecto mediante el Acta de constitución del proyecto o Project Charter.

b) Grupo de procesos de planificación: Permite constituir el alcance del proyecto, considerando las refinaciones de objetivos y acciones que se deben realizar para cumplir con el alcance propuesto del proyecto.

c) Grupo de procesos de ejecución: Realiza el trabajo detallado en el plan para la dirección de proyectos con la finalidad de conseguir los requisitos del proyecto.

d) Grupo de procesos de monitoreo y control: Brinda el seguimiento, análisis, regularización del progreso y el desempeño del proyecto, permitiendo identificar las áreas en las que el plan requiera cambios.

e) Grupo de procesos de cierre: Procesos que determinan el cumplimiento o cierre formalmente el proyecto, fase o contrato.

Es preciso indicar que cada proceso puede ceñirse a distintos números de interacciones de acuerdo a los requerimientos del proyecto, es decir, existen procesos que se utilizan por única vez, otros que se llevan a cabo según sea necesario y que se realizan de forma continua a lo largo de todo el proyecto. Los procesos se caracterizan por presentar entradas, herramientas, técnicas y salidas, debido a esto el resultado de un proceso se puede considerar como la entrada de otro proceso no pudiendo estar específicamente en el mismo grupo de procesos. (Guía del PMBOK, 2017).

- **Áreas de conocimiento de la gestión de proyectos**

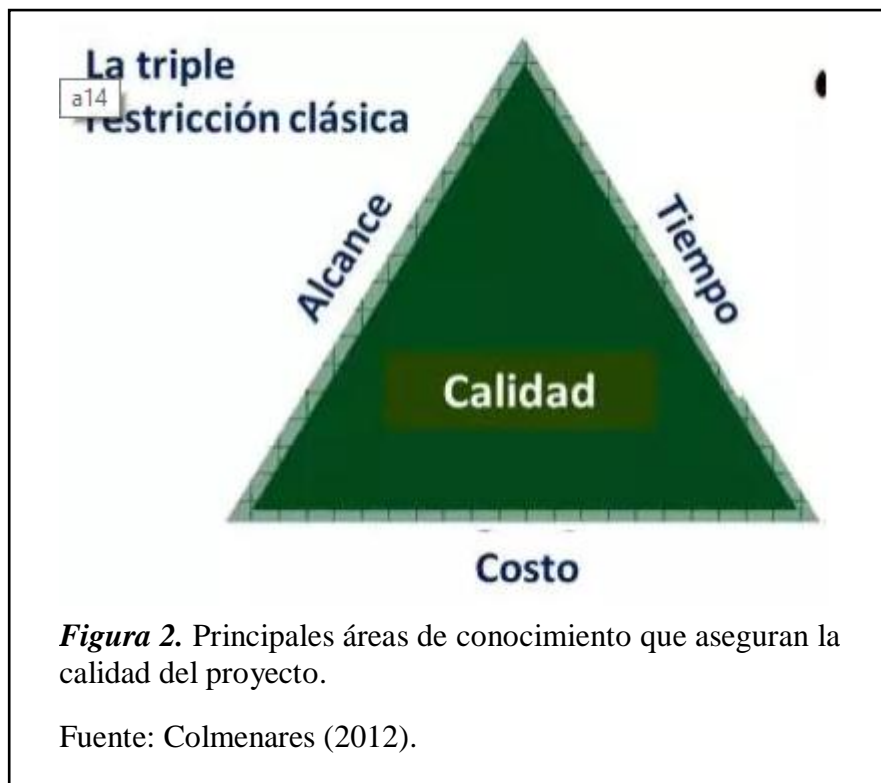
Estas áreas son reconocidas en base a un conjunto de buenas prácticas en la gestión de proyectos, lo cual significa que se puede aplicar en la mayoría de los procesos contribuyendo en el éxito de una amplia variedad de proyectos.

Visto desde la perspectiva de la Guía del PMBOK (2017) se reconoce 10 áreas de conocimientos, de las cuales en la presente investigación se evaluará las siguientes: Gestión del cronograma del proyecto, gestión de costos del proyecto y gestión de calidad del proyecto.

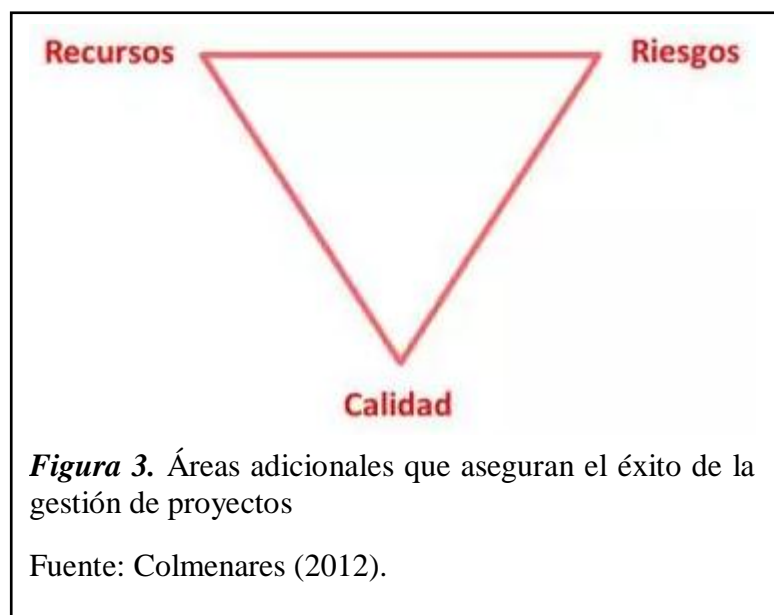
Colmenares (2012) identifica las áreas de conocimientos más relevantes que están presentes y determinan la calidad en la gestión de proyecto:

- Alcance: Se toma en cuenta el conjunto de bienes, servicios y resultados que se obtendrán como resultado de un proyecto.
- Costo: Con referencia al valor monetario de los recursos a utilizar para realizar las actividades.
- Tiempo: Se distribuye los trabajos a ejecutar de acuerdo a una escala temporal.

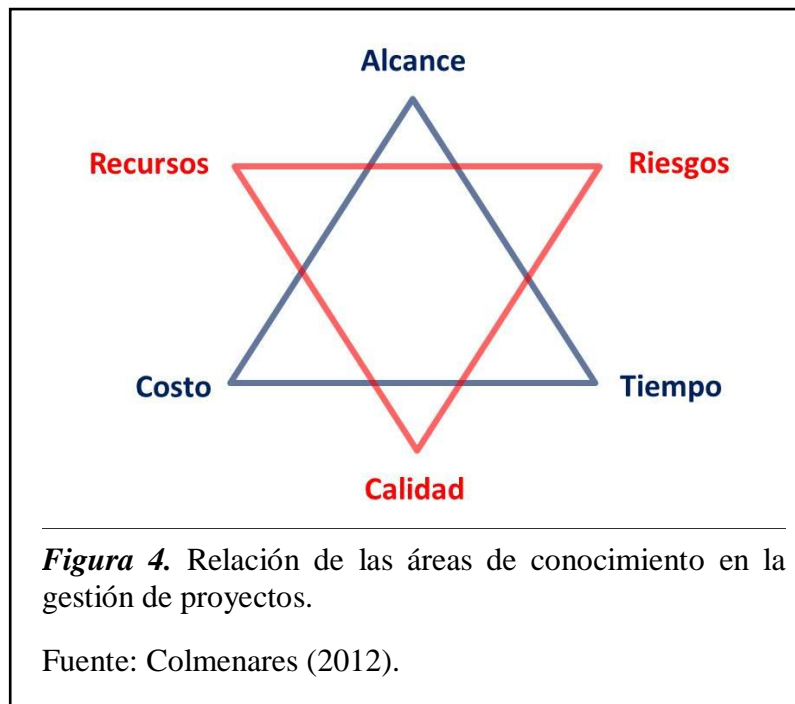
Según el autor estas áreas determinan el núcleo todo proyecto y el equilibrio permitirá mantener el plan del proyecto en un nivel de calidad deseado.



De igual forma se reconoce tres áreas adicionales que complementa y asegura el éxito de la gestión de proyectos, conformado por recursos, riesgos y calidad, tal como se muestra en la figura 2.



Si unimos y relacionamos las principales áreas y las adiciones que nos indica el autor, podemos obtener la siguiente relación mostrada en la figura 3.



Con el análisis correspondiente a la presente investigación y enfocada en la situación problemática de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA S.A.C, sólo se tomará en cuenta las áreas de cronograma, tiempo y calidad, que de acuerdo al análisis se consideran como los más deficientes en los proyectos de la empresa en mención.

Basando las buenas prácticas que presenta la Guía del PMBOK (2017) en cuanto a la gestión de proyectos, se describen las áreas de conocimiento mencionadas de la siguiente manera:

a) Gestión del cronograma del proyecto

La programación del proyecto brinda un plan detallado en donde se indica la forma y el momento en el que se dará la entrega final definidos en el alcance del proyecto.

Por consiguiente, primero se deberá seleccionar un método de planificación como es la ruta crítica, la cual muestra las actividades indispensables para la ejecución del proyecto. Luego los datos obtenidos como las actividades, las fechas establecidas, las duraciones, los recursos necesarios, las predecesoras y restricciones se integran en una

herramienta creando un modelo de programación obteniendo como resultado el cronograma del proyecto.

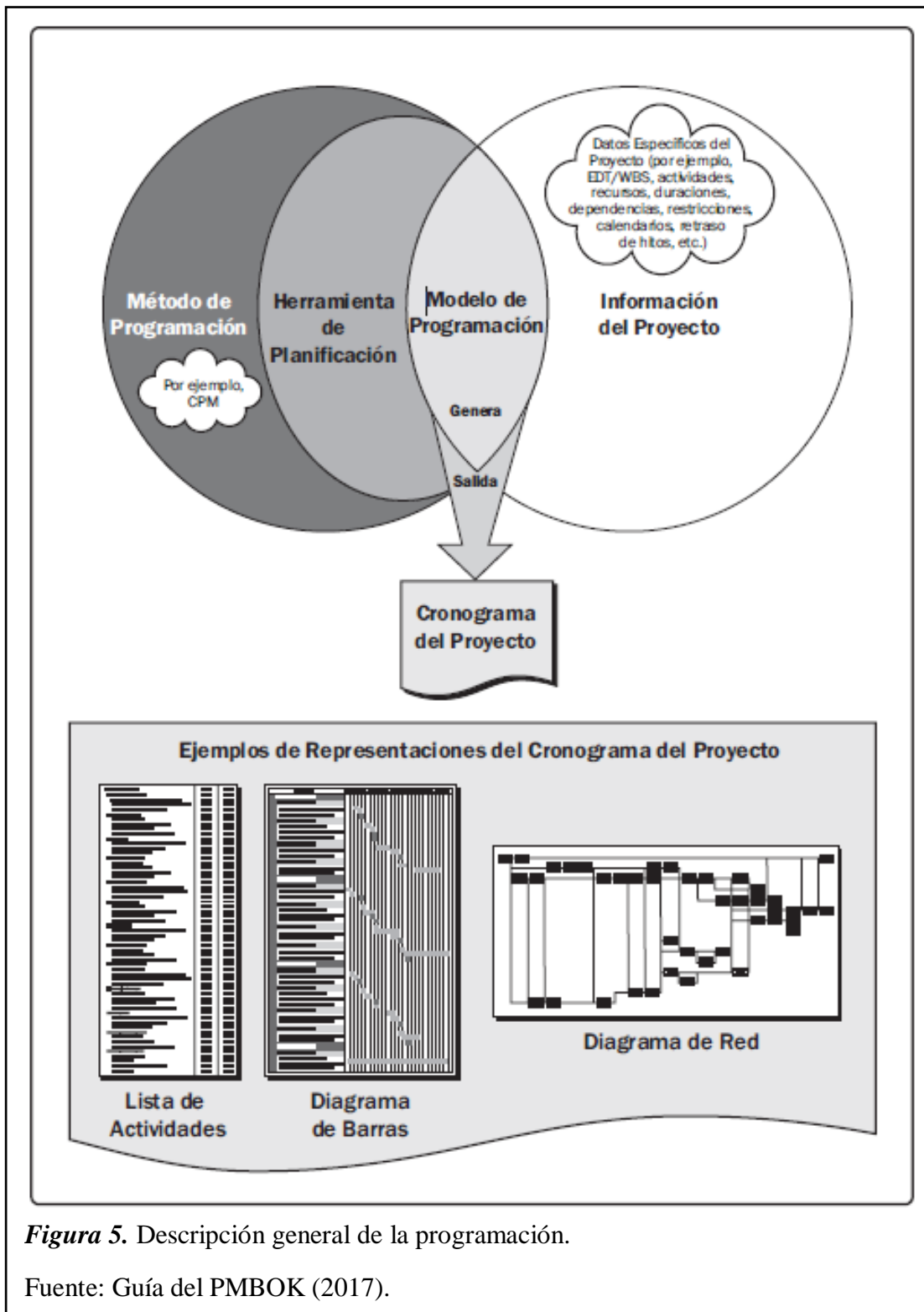


Figura 5. Descripción general de la programación.

Fuente: Guía del PMBOK (2017).

Para la programación se utilizará el programa Microsoft Project que “ayuda a planear y administrar proyectos de manera eficiente”. (Microsoft, 2018, p. 1).

Los procesos que se requieren para gestionar la finalización del proyecto en el tiempo establecido son:

- **Planificar la gestión:** Determinar las políticas, los procesos y la documentación necesaria para la planificación, el desarrollo, la gestión, ejecución y control del cronograma del proyecto.
- **Definir las actividades:** Identificar y conversar la información de las operaciones que se deben realizar para conseguir los entregables del proyecto.
- **Secuenciar las actividades:** Relacionar las actividades del proyecto, tomando en cuenta sus predecesoras.
- **Estimar la duración de las actividades:** Aproximar la duración de periodos de trabajo necesarios para concluir los entregables individuales con los recursos estimados a emplear.
- **Desarrollar el cronograma:** Determinar las predecesoras actividades así como las duraciones y exigencias de los recursos considerando las restricciones del proyecto, creando un cronograma base del proyecto bajo su correcta ejecución, el constante monitoreo y control del proyecto.
- **Controlar el cronograma:** Es aquí donde se dará más énfasis ya que la investigación propuesta se encargará de controlar oportunamente el cronograma repercutiendo en la productividad de la empresa. Pues bien, consiste en el monitoreo del cronograma con la intención de actualizarlo y gestionar los cambios en la línea base del cronograma. El beneficio clave de este proceso es que la línea base se mantiene a lo largo del proyecto.

Dentro de la actualización del cronograma es importante considerar el Control Integrado de Cambios ya que se ocupa de determinar el estado actual del cronograma y la

influencia de los factores que generan cambios en él, además se debe reconsiderar las reservas del cronograma necesarias para determinar si el cronograma del proyecto se ha modificado y finalmente gestionar los cambios conforme se susciten.

Las entradas del proceso de control del cronograma son:

- Se considera el plan para la dirección de proyectos que incluye un plan de gestión del cronograma, línea base del cronograma, línea base del alcance, línea base para la medición del desempeño.
- La documentación del proyecto, como por ejemplo los registros de enseñanzas adquiridas, calendarios del proyecto, cronograma del proyecto, calendarios de disponibilidad de recursos y datos del cronograma.
- Los datos de desempeño del proyecto, estableciendo el estado del proyecto y mostrando las actividades iniciadas, su respectivo avance y actividades completadas.
- Las políticas, procedimientos y guías relacionadas con el control del cronograma, así como también las herramientas de control y métodos de monitoreo conjuntamente con la preparación de informes.

Las herramientas y técnicas de controlar el cronograma son:

- La técnica de análisis de datos que se utilizará en esta investigación para evaluar la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original del cronograma, es el análisis del valor ganador, el cual consiste en medir el desempeño del cronograma con los indicadores de la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI).

La oficina de proyectos de informática (2017) manifiesta que el índice de desempeño del cronograma sirve para mostrar la eficiencia del progreso de un proyecto en comparación con el cronograma planificado. Se calcula de la siguiente manera:

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Donde:

EV = Valor ganado (Expresión del avance del proyecto, a costos del presupuesto)

PV = Valor planificado (costo estimado del trabajo a realizar a una fecha)

Se debe considerar que si el índice de desempeño de cronograma es mayor que 1, significaría que se ha finalizado más trabajo del que se ha planificado, en otras palabras el cronograma se encuentra adelantado. Si en caso el resultado es menor que 1 significa que se ha completado menos trabajo de lo planeado, presentando retrasos con respecto al cronograma. Y si la relación es igual a 1 quiere decir que el trabajo realizado es exactamente igual a lo que se ha planificado.

- El método de la ruta crítica determina el período del cronograma y a identificar los posibles riesgos. La variación en la ruta crítica se relacionará directamente con la fecha de culminación del proyecto.
- Para los sistemas de información de la gestión de proyectos se puede utilizar software de programación como el Microsoft Project que permitirá realizar el control de las fechas establecidas en comparación con las fechas reales, además facilitará observar las desviaciones en el avance con respecto a la línea base y pronosticará los efectos de los cambios que se puedan efectuar en el modelo de programación del proyecto.
- Las técnicas para optimización de los recursos permite la programación de las actividades y los recursos requeridos por las mismas, conociendo las disponibilidades de los recursos en el tiempo previsto.
- El ajuste de los adelantos y retrasos así como las técnicas de compresión del cronograma se utilizarán para encontrar soluciones de manera que se pueda volver a alinear en el plan de las actividades retrasadas del proyecto con el plan, consiguiendo a una ejecución vertiginosa del cronograma para el trabajo restante.

Las salidas del control del cronograma son:

- Se obtendrá información sobre el desempeño del trabajo en comparación con la línea base del cronograma. El análisis del SPI se documentan y se archivan para tener conocimiento de la información obtenida.
- Las actualizaciones que se realizan en el cronograma son pronósticos de estimaciones de eventos futuros basados en información y conocimiento. Estos se actualizan y se emiten sobre la base de la información de desempeño del trabajo a medida que se va ejecutando el proyecto.
- En base a los resultados de las medidas de desempeño y modificaciones en el alcance y cronograma del proyecto, se obtienen solicitudes de cambio de la línea base del cronograma, la línea base del alcance y/o de otros componentes del plan para la gestión de proyectos. Estas acciones preventivas incluyen cambios para eliminar y reducir las probabilidades de variaciones negativas que pueden ocurrir en el cronograma.
- Al final se registrará las actualizaciones que se presenten en el plan para la gestión del proyecto realizando cambios también en la organización misma. De igual forma, la información documentada será útil para los futuros proyectos que se realicen considerando las técnicas y herramientas que fueron efectivas para controlar el cronograma del proyecto.

b) Gestión de los costos del proyecto

La Guía del PMBOK (2017) determina los procesos de planificación, estimación, presupuesto para ser considerados en el financiamiento del proyecto. De esta manera se podrá gestionar y controlar los costos para el cumplimiento del proyecto, el cual a su vez debe estar dentro del parámetro del presupuesto aprobado. Para ello es importante establecer oportunamente los costos de los recursos que se necesitan para cumplir con las expectativas del proyecto.

De igual forma se debe tomar en cuenta los efectos de las decisiones tomadas en el proyecto sobre los costos posteriores de utilizar, mantener y brindar soporte a los resultados del proyecto.

Finalmente, otro de los aspectos de la gestión de costos a considerar son los requisitos de los interesados, quienes serán los que medirán los costos del proyecto en diferentes maneras y tiempos.

Los procesos para gestionar los costos del proyecto son:

- **Planificar la gestión de los costos:** Permite la estimación, presupuesto, gestión, monitoreo y control de los costos del proyecto.

- **Estimar los costos:** Se aproxima los recursos monetarios para poder lograr la culminación del proyecto, considerando ciertas holguras ya que en el transcurso del proyecto puedan surgir ciertos cambios y/o inconvenientes.

- **Determinar el presupuesto:** Engloba los costos estimados de las actividades individuales para definir una línea base de costos. Este presupuesto puede variar ya sea por los precios del mercado, cambios por el cliente, entre otros.

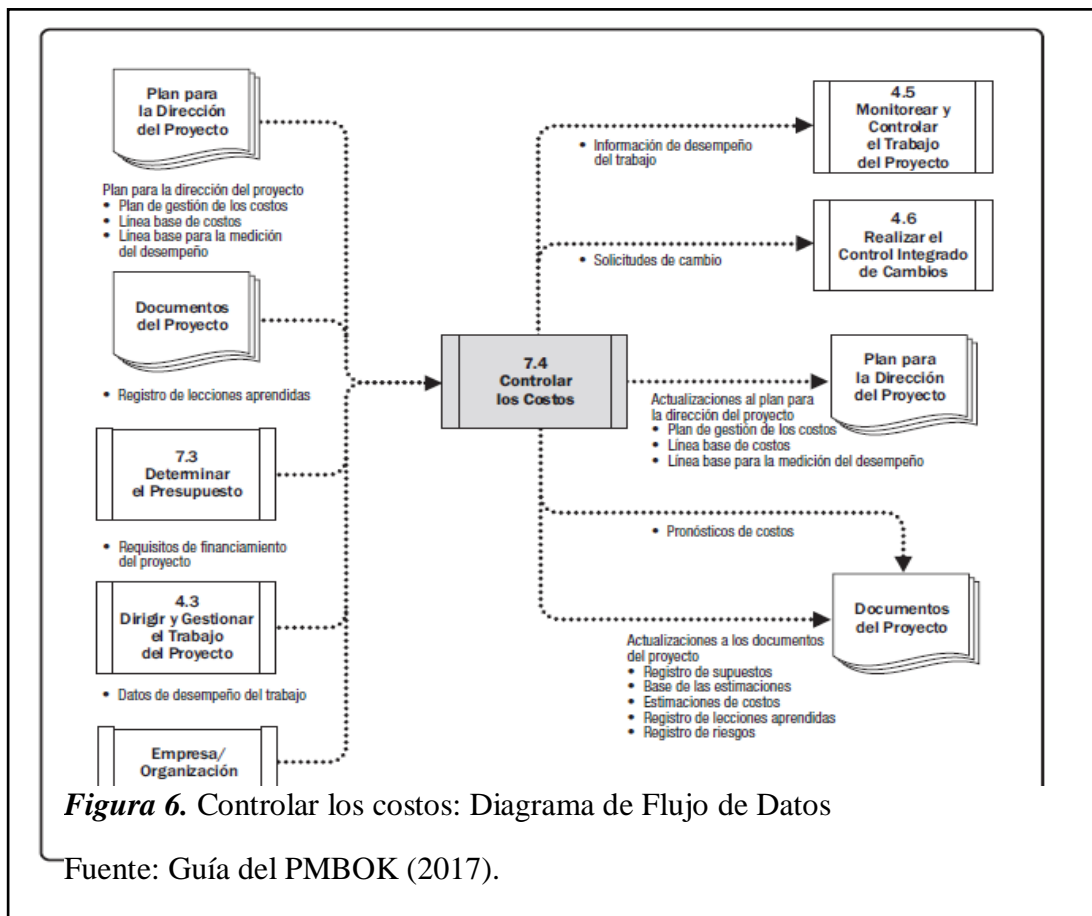
- **Controlar los costos:** Se monitorea el estado del proyecto para su actualización y gestión de los cambios que puedan surgir en la línea base de costos. Es precisamente uno de los problemas que presenta la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA, ya que los proyectos exceden los presupuestos afectando de esta forma en la productividad. La parte clave de este proceso será la línea base de costos controlada a lo largo del proyecto.

El control de costos del proyecto incluye:

- Controlar los factores que producen cambios en la línea base de costos aprobada.

- Las solicitudes de cambio se tienen que realizar de manera oportuna, y de igual manera se deberá gestionar los cambios reales conforme se susciten.

- Asegurar que los gastos no excedan en cuanto a lo presupuestado por periodos, actividades y para el proyecto en su totalidad.
- Evaluar periódicamente el flujo de costos para así divisar y comprender de manera oportuna las variaciones con respecto a la línea base de costos aprobada.
- No se deberá incluir cambios no autorizados en los informes en cuanto a la utilización de costos o recursos.
- Se debe mantener comunicado a los interesados todos los cambios aprobados y costos asociados a dichos cambios.
- Realizar operaciones necesarias para evitar cualquier inconveniente y así manteneexcesos de costos previstos.



Las entradas para controlar los costos son:

- La documentación obtenida del proyecto así como las lecciones aprendidas tempranamente en el proyecto servirá para mejorar el control de los costos en las fases más tardías del proyecto.
- El financiamiento del proyecto deberá incluir los gastos proyectados y las obligaciones anticipadas. Se determina la forma en cómo se financiara el proyecto, pudiendo ser a través de la capital de la empresa, adelanto del valor ofertado del proyecto por parte del cliente y valorizaciones conforme a avance del proyecto.
- Los datos de desempeño del trabajo, en el cual se tendrá conocimiento sobre el estado del proyecto como por ejemplo los costos autorizados, incurridos, facturados y pagados.
- Elaboración de informes, procedimientos, herramientas, políticas a través del monitorio para el control de los costos.

Las herramientas y técnicas para controlar los costos son:

- La técnica de análisis de datos que se utilizará para fiscalizar los costos es el análisis de variación que constituye la explicación de las causas, impactos, y acciones correctivas en cuanto a las variaciones de los costos, cronograma y la conclusión. Las variaciones que se realizan más a menudo son las variaciones de los costos y cronograma. El control de los costos del proyecto conjuntamente con las herramientas y técnicas propuestas, permitirá determinar la causa y el grado de desviación con relación a la línea base de los costos. El análisis de variación que se utilizará en esta investigación es el índice de desempeño del costo.

De acuerdo con la Oficina de proyectos de informática (2017), el índice de desempeño de costos especifica cuanto se ha ganado ejecutando las actividades concluidas en relación con el dinero que se está invirtiendo en el proyecto. Este indicador muestra que tan ajustado está el proyecto con relación al presupuesto de costos establecidos, determinándose de la siguiente manera:

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Donde:

EV: Valor ganado (costo presupuestado del trabajo que ha sido realizado a una fecha).

AC: Costo real del proyecto (Presupuesto establecido por los interesados).

En base al resultado, si se obtiene un valor menor a 1, significa que se ha avanzado menos de lo que se ha gastado, entre otras palabras se ha excedido el presupuesto del proyecto. Si el valor es mayor a 1, quiere decir que se ha avanzado más en comparación a los costos invertidos, por lo tanto estaría debajo del presupuesto. Si la relación es igual a 1 quiere decir que el avance y el costo es exacto, indicando que estas dentro del presupuesto establecido.

- Los sistemas de información para la dirección de proyectos servirá para monitorear las tres dimensiones de la gestión del valor ganado (PV, EV, AC).

Las salidas del control de los costos son:

- La información de desempeño del trabajo, la cual incluye información con relación a la línea base de costos se describirá en los informes de desempeño del trabajo.
- Los pronósticos de costos serán documentados y comunicados a los interesados.
- Se presentaran una solicitud de cambio de las líneas de base de costos, del cronograma y otros componentes del plan. Estas solicitudes tendrán que ser procesadas para su revisión por medio del proceso integrado de cambios que describe la Guía PMBOK.
- Posteriormente se actualizará el plan para la gestión de proyecto teniendo en cuenta los componentes: Plan de gestión de los costos, línea base de costos, línea base para la medición del desempeño. Los documentos que pueden actualizarse como resultado de llevar a cabo los cambios son: Registro de supuestos, estimaciones de costos, registro de lecciones aprendidas, registro de riesgos.

c) Gestión de la calidad del proyecto

Se incorporan políticas de calidad en base al rubro de la organización considerando la planificación, gestión y control de los estándares de calidad del producto y proyecto, con el fin de garantizar con los objetivos de los interesados. (Guía del PMBOK, 2017).

La gestión de la calidad incluye los procedimientos que se emplean para la dirección de proyectos así como la de sus entregables. Es preciso indicar que el incumplimiento de los parámetros de la calidad ocasionarían consecuencias desfavorables para algunos o todos los interesados del proyecto como por ejemplo: Realización de horas extras, ocasionando reducción en las ganancias, incremento de riesgos, estrés y renuncia de los colaboradores, también se puede realizar inspecciones apresuradas no detectando errores que se puedan proveer y subsanar a tiempo, menores ganancias e incrementos de los riesgos post – implementación.

Desde el punto de vista de la International Standards Organization 9000 (ISO 9000,2015) la calidad es “el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. De acuerdo con ello se puede indicar que los conceptos de calidad (sin defectos apreciables del producto o servicio) y grado (número de funcionalidades del producto o servicio) no son equivalentes; puesto que si no se cumple con los niveles de calidad constituirá un problema, mientras un producto de bajo grado puede no llegar a ser un problema. En consecuencia, el costo de prevenir errores es mucho menor que el de subsanarlos cuando son detectados en el momento de una inspección o durante el uso del servicio.

Adicional a ello, para el control de la calidad se debe conocer las estadísticas para evaluar los datos obtenidos como por ejemplo: Muestro por atributos mediante las gráficas de control p o de fracción defectuosa y graficas de control c o número de defectos por muestra, también se deberá establecer las tolerancias y límites de control, los cuales identifican las fronteras de la variación normal para un proceso o rendimiento del proceso estadísticamente estable.

Según la Guía del PMBOK (2017) hay cinco niveles de gestión de la calidad:

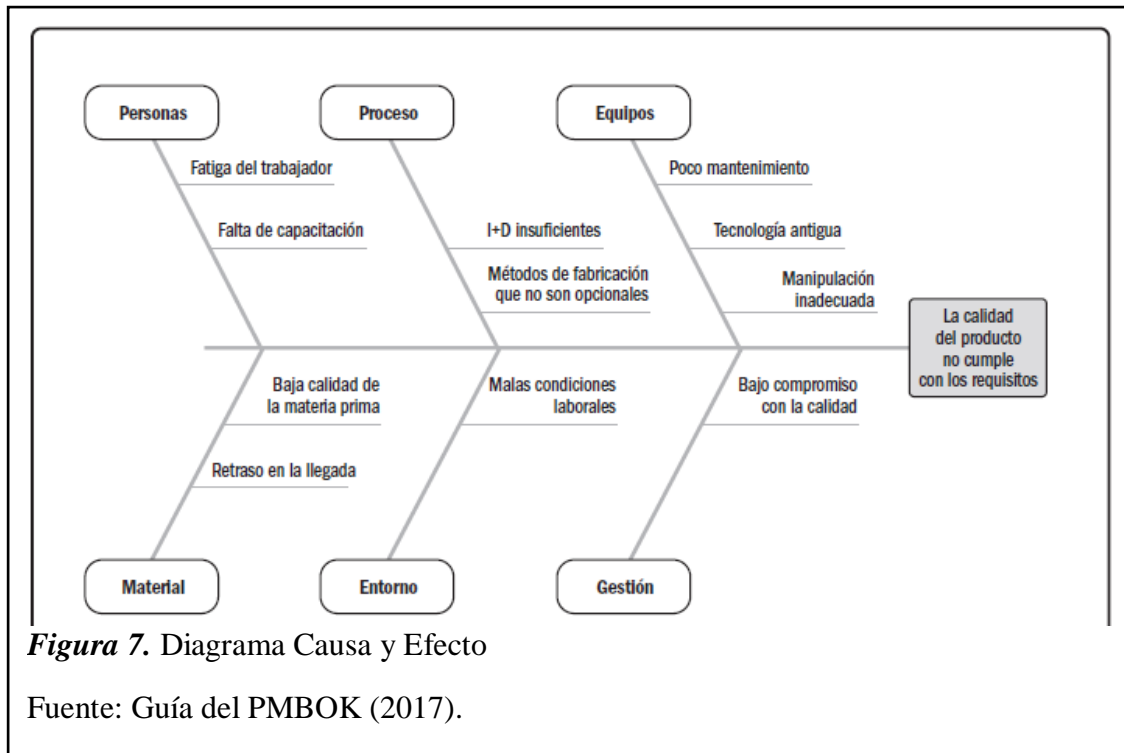
- Dejar que los clientes encuentren los defectos, siendo este un enfoque más caro y ocasionando problemas de garantía, retiro de productos, pérdida de reputación y costos de retrabajo.
- Detectar y corregir el producto o servicios antes de ser enviados al cliente principal, siendo esto parte del proceso de control de calidad, teniendo costos como evaluación y costos de fallas internas.
- Realizar un aseguramiento de calidad para examinar y corregir el proceso total y no sólo en los defectos especiales.
- Incorporar la calidad dentro de la planificación y el diseño del proyecto.
- Crear y fomentar una cultura en toda la organización, logrando que los colaboradores se muestren comprometidos con la calidad en los procesos y producto final.

Las tendencias en gestión de calidad del proyecto son: La satisfacción del cliente, mejora continua, responsabilidad de la dirección y asociación mutuamente beneficiosa con los proveedores.

Los procesos de gestión de la calidad del proyecto son:

- **Planificar la gestión de la calidad:** Determina estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, dejando plasmados en documentos que describan cómo el proyecto asegurará el cumplimiento de los estándares.
- **Gestionar la calidad:** Realización de las actividades para garantizar la calidad en base al plan de gestión de la calidad, incorporando al proyecto las políticas de calidad de la organización.
- **Controlar la calidad:** Monitorea y registra los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, en base a ello se evalúa el desempeño y se asegura que las salidas del proyectos resulten ser completas, correctas y cumplan con las expectativas

del cliente para su satisfacción. En este proceso se dará énfasis ya que según la problema de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA S.A.C demuestra tener dificultades en el control de la calidad de sus procesos y su producto final, surgiendo reproceso por la mala calidad de los materiales obtenidos por sus deficientes proveedores, inadecuados procedimiento de las actividades, entre otros perjudicando en la productividad de la empresa, tal como se muestra en la Figura 7.



Es importante considerar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplan con los requisitos señalados por los interesados para su aceptación final. Este proceso se realiza durante todo el proyecto a fin de demostrar formalmente, con datos fiables que se han cumplido con los criterios de calidad.

El proceso de controlar la calidad permite medir la integridad, cumplimiento y adecuación para el uso del servicio antes de la entrega y aceptación por parte los interesados. Esto se puede comprobar mediante la medición de todos los pasos, atributos y variables utilizadas para verificar la conformidad de las especificaciones brindadas durante la etapa de la planificación.

Las entradas para controlar la calidad son:

- Se incluye un plan de gestión de la calidad, definiendo la forma en que se realizará el control durante el proyecto tomando en cuenta las necesidades del cliente.
- Los documentos del proyecto como el registro de lecciones aprendidas, métricas de calidad y documentos de protocolos de prueba y evaluación.
- Las solicitudes de cambio incluyen reformas tales como la reparación de defectos, revisión de métodos de trabajos y la revisión del cronograma. Es importante considerar que la ejecución de estos cambios puede ocasionar retrasos debido a las medidas o correcciones que se consideren.
- Los entregables se producen para completar un proceso, una fase o un proyecto, por lo tanto deberán ser inspeccionados y comparados con los criterios de aceptación establecidos en el alcance del proyecto.
- Los datos de desempeño del trabajo contienen datos sobre el estado del producto o servicio a brindar a los interesados, obteniendo métricas de calidad y mediciones para el desempeño técnica, así como información de la calidad del proyecto sobre el desempeño del cronograma y costos.
- Los factores ambientales de la empresa que pueden influir en este proceso son: Sistema de información para la dirección de proyectos, regulaciones de las agencias gubernamentales y reglas, estándares para el área de aplicación.
- Los activos de la organización como los estándares y políticas de calidad, plantillas de calidad como hoja de verificación, procedimientos de generación de informes relacionados con los incidentes y defectos pueden ser capaz de controlar los costos.

Las herramientas y técnicas del control de calidad son:

- En cuanto a las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse son: Las listas de verificación, hojas de verificación, muestreo estadístico, cuestionario y encuestas.
- Los análisis de datos a considerar son: Las revisiones del desempeño, en donde se mide, compara y analiza las métricas de calidad contralando los resultados reales, también se considera el análisis de causa raíz para identificar el origen de los defectos.
- La inspección es esencial para determinar si el producto o servicio cumple con los estándares documentados y exigidos por los interesados. Se utiliza también las inspecciones para verificar las subsanaciones de las fallas detectadas.
- Las pruebas que se realizan a los productos debe ser organizada y construida, que permita proporcionar una información clara y objetiva sobre la calidad del producto o servicio que se está probando, con el fiel cumplimiento de los requisitos y estándares establecidos en el proyecto. Las pruebas realizadas tempranamente ayudan a identificar problemas y a reducir el costo de reparación de los componentes antes de finalización.

Por consiguiente, las técnicas mencionadas indicarán los costos que pueden surgir a través de las inversiones realizadas para prevenir algún inconveniente y asegurar la calidad del producto o servicio. Gascón (2017) en un artículo publicado indica que el costo de la calidad está conformado por todos los costos incurridos durante la vida del producto considerando las inversiones que permitan prevenir el incumplimiento de los requerimientos del producto o servicio, y costos del no cumplimiento de los requisitos provocando retrabajos para subsanar los posibles desperfectos. Los costos de las fallas se clasifican en internos los cuales son comprobados por el equipo del proyecto y externos los cuales son constatados por el cliente.

En base a lo descrito líneas arriba se puede deducir la siguiente formula:

$$COQ = \text{Costos de conformidad} + \text{Costos de no conformidad}$$

Donde:

COQ: Costos de calidad

Costos de conformidad: Incluye los gastos incurridos durante el proyecto para evitar fallas como costos de prevención (capacitación, documentar procesos, equipamientos, estudios) y costos de evaluación (Pruebas, perdidas por pruebas, inspecciones, supervisión, control).

Costos de no conformidad: Incluye los gastos incurridos durante y después del proyecto por fallas o defectos como costos internos por fallas (retrabajo, trabajo desechado, reparar defectos antes de la entrega al cliente) y costos externos por fallas (responsabilidad, trabajo por garantía, pérdida de negocio, multas, devoluciones).

- El diagrama de los datos obtenidos pueden utilizarse mediante: Diagrama de causa y efecto, diagramas de control histogramas y diagramas de dispersión.
- Las reuniones que servirán para las revisiones de solicitudes de cambio aprobadas y retrospectivas o lecciones aprendidas.

Las salidas para el control de la calidad son:

- Las mediciones de control de calidad, siendo los resultados documentados de las actividades realizadas en el control de la calidad.
- Una vez realizado el proceso de controlar la calidad se obtendrán entregables verificados, si en caso se presentaran solicitudes de cambio o mejoras relacionadas a los mismo, éstos pueden ser cambiados no sin antes ser inspeccionados.
- La recopilación de información de desempeño del trabajo incluirá el cumplimiento de los requisitos del proyecto teniendo en cuenta las causas de los malos procesos, el retrabajo requerido considerando las recomendaciones para las respectivas acciones correctivas, las listas de entregables verificados, así como las métricas de calidad y las necesidades de ajustes en los procesos.
- La actualización de la documentación del proyecto en cuanto a los registros de incidentes, registro de lecciones aprendidas, registro de riesgos y documentos de prueba y evaluación.

1.3.5 Diagrama de Ishikawa

El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009) afirma que el diagrama de causas-efecto de Ishikawa, llamándose así en reconocimiento al ingeniero japonés Kaoru Ishikawa, permite que varias causas se agrupen interrelacionándolas para ser analizadas detalladamente (subcausas) que permita determinar el efecto o problema que se quiera eliminar. Este diagrama es conocido también como diagrama de causas-consecuencias, diagrama de espina de pescado o “fish-bone, que tiene por finalidad eliminar las causas para eliminar el problema (efecto).

Es preciso indicar que el diagrama causa-efecto, es una de las 7 herramientas básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, permitiendo obtener un panorama detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden dar origen a un efecto o problema.

A mi juicio, esta herramienta será utilizada en la presente investigación para identificar las causas que ocasionan la falta de productividad en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC considerando en el análisis la mano de obra, métodos, ambiente laboral, proveedores y maquinaria.

1.3.6 Beneficio/Costo

Básicamente el análisis beneficio-costo permite comparar la relación que existe entre un determinado costo y beneficio de un proyecto en un tiempo específico, pronosticando así una decisión apropiada en términos económicos.

Cervone (2010) indicó que el costo-beneficio se ha relacionado históricamente con los procesos de planificación y presupuesto gubernamental, pero con el tiempo ha sido aplicada también en los sectores privados. En la actualidad el beneficio-costo es utilizado en diferentes áreas para proporcionar de manera detallada los beneficios financieros de un proyecto en donde estos puedan superar los costos., siendo una herramienta en la toma de decisiones en cuanto a gestión de proyectos se refiere.

Por teoría podemos definir que el análisis beneficio-costos de un proyecto será rentable siempre y cuando la relación sea mayor que la unidad. Es por ello que importante que todos sus valores explícitos e implícitos deben transformarse en valores monetarios para que se pueda obtener un resultado financiero.

1.3.7 Productividad

La productividad es vista de diferentes enfoques; como ejemplo los economistas evalúan las inversiones y reglamentos de gobierno, los industriales se basan en la metodología de trabajo y el flujo del mismo, en cuanto a los psicólogos y administradores relacionan la mano de obra con el diseño de trabajo.

Uno de los primeros conceptos de productividad fue definido por Littré (Citado en Moreno, 1995) considerando que es la facultad de producir. Esto se modifica a inicios del siglo XX dónde se determinó un significado más concreto, considerando que el bien se puede alcanzar a través del adecuado uso de los recursos necesarios y en el tiempo establecido.

Koonts y Weihrich (2004) explican que la productividad es la interacción entre los insumos-productos en cierto periodo considerando la calidad del producto terminado (bien o servicio).

Es propicio indicar que la productividad es entonces el volumen total de bienes y/o servicios producidos dividido entre la suma de recursos utilizados que genera esa producción. (Robbins y Coulter 2000).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Total de bienes o servicios}}{\text{Recursos utilizados (M.O, Materiales, H.Máquina, etc.)}}$$

Frecuentemente se puede confundir los términos de producción, productividad, eficiencia y efectividad, creyendo que a mayor producción se obtendrá mayor productividad; no siendo necesariamente cierto. Es por ello que se define que la

producción se basa en la cantidad de bienes y servicios, mientras que productividad es la utilización eficiente y eficaz de los recursos para la producción de bienes y servicios. Desde el punto de vista cuantitativo, la productividad es el cociente entre la cantidad producida con los recursos utilizado para alcanzar la realización del mismo (Moreno, 1995).

En cuanto a la diferencia de eficiencia y efectividad relacionada con la productividad, Mali (1978) relaciona estos términos de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{\textit{producción obtenida}}{\textit{insumos utilizados}} = \frac{\textit{desempeño alcanzado}}{\textit{recursos consumidos}} = \frac{\textit{efectividad}}{\textit{eficiencia}}$$

Por otra parte esta relación puede confundirse, entendiéndose que disminuyendo la eficiencia incrementará la productividad, y en definitiva esto es algo ilógico. Es por eso mejor expresar la productividad en términos de eficiencia y efectividad de la siguiente manera:

$$Productividad = Efectividad * Eficiencia$$

Atendiendo a estas consideraciones Sumanth (1990) plantea diversos tipos de productividad:

Productividad parcial: Es la razón entre los bienes y/o servicios producidos con respecto a un solo tipo de recurso.

Productividad de factor total: Es la razón entre la cantidad neta de bienes y/o servicios producidos, y la suma de los factores de recursos “mano de obra y capital”. Entendiendo cantidad neta a la producción total menos bienes y servicios intermedios comprados.

Productividad total: Es la relación entre la producción total y la suma de todos los recursos utilizados.

Los beneficios que se puede conseguir es el incremento de la productividad manifestándose en el rápido crecimiento económico de la organización, cumplimiento con los clientes en el tiempo acordado, satisfacción de los clientes en cuanto a la calidad del bien y/o servicio. Bain (2013) indica que la importancia radica en que es un instrumento comparativo que sirve para los gerentes, directores de empresas, ingenieros industriales, economistas, etc. para analizar los diferentes niveles del sistema económico de la organización con los recursos consumidos para la producción del bien y/o servicio.

a) Eficacia

Fuentes (2012) explica que la eficacia considera el impacto del producto realizado y/o servicio que se presta. No basta ser efectivos al 100% en parámetros de calidad y costos, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado para lograr la satisfacción del cliente e impactar en el mercado.

De acuerdo con la ISO 9000 (2008), la eficacia es: “Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados”. (p. 01).

$$Eficacia = \frac{Resultados\ obtenidos}{Acciones\ realizadas}$$

Pero si nos enfocamos en cuanto al tema de investigación presentado podemos definir la siguiente fórmula matemática en cuanto al tiempo del proyecto para evaluar la eficacia.

$$Eficacia = \frac{Tiempo\ real\ del\ proyecto}{Tiempo\ previsto\ del\ proyecto}$$

b) Eficiencia

Para la Real Academia Española (2014), eficiencia “(Del lat. *Efficientia*) es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”. (p. 1).

Globalmente la palabra “eficiencia” hace referencia a la relación de los recursos empleados (humanos, financieros, tecnológicos, conocimientos, etc.) con los resultados obtenidos. (Thompson, 2008).

Para comprender mejor la definición de eficiencia veremos diversas definiciones aplicadas a la administración, economía y mercadotecnia:

a) Aplicada a la administración:

La eficiencia se alcanza mediante el correcto uso de los recursos que dispone una organización. Plasmándose en la siguiente ecuación: $E = P/R$, donde P son los productos obtenidos y R los recursos utilizados. (Chiavenato, 2004)

Para Koontz y Weihrich (2014) la eficiencia debe enfocarse en el alcance de las metas realizadas con los menores recursos posibles.

Según Robbins y Coulter (2005) el correcto desarrollo de la eficiencia permitirá obtener excelentes resultados habiendo invertido mínimamente.

Por lo tanto la eficiencia logrará que la empresa pueda emplear adecuadamente sus recursos e incrementando sus utilidades.

b) Aplicada a la economía:

Según Samuelson y Nordhaus (2002) la eficiencia permite lograr la satisfacción de las necesidades de la población utilizando adecuadamente los recursos que ofrece la sociedad.

Lo que para Mankiw (2004), la eficiencia es la “propiedad según la cual la sociedad aprovecha de la mejor manera posible sus recursos escasos”. (p. 4).

En cuanto a (Andrade, 2005), define la eficiencia como una “expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico,

para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de los recursos”. (p. 253).

c) Aplicada a la mercadotecnia:

De acuerdo al Diccionario de Marketing (1999), la eficiencia se alcanza a través del menor coste posible de todos los recursos ya sea financieros, humanos y tiempo, sin afectar los objetivos propuestos.

¿Cómo se calcula la eficiencia?

Según Mejía (1998) en su artículo titulado: “Indicadores de efectividad y eficacia”, indica el cálculo de la eficiencia de la siguiente manera:

EFICIENCIA	
$\frac{(RA / CA * TA)}{(RE / CE * TE)}$	
RANGOS	PUNTOS
Muy eficiente > 1	5
Eficiente = 1	3
Ineficiente < 1	1

Figura 8. Cálculo de Eficiencia
Fuente: Mejía (1998)

Donde:

RA: Resultado alcanzado

CA: Costo alcanzado

TA: Tiempo alcanzado

RE: Resultado esperado

CE: Costo esperado

TE: Tiempo esperado

En los indicadores de eficiencia se determina el cociente entre $RA/CA*TA$ y $RE/CE*TE$, el cual indica los costos y tiempos reales o alcanzados frente a lo esperado involucrando el costo incurrido y el tiempo empleado para la ejecución de la meta establecida. La relación de estas variables con el resultado es inversa, es decir, mientras menos tiempo o dinero se consume para obtener el objetivo, mejor será su desempeño y viceversa. En consecuencia, el cociente entre ambos debería ser el más alto posible.

1.4. Formulación del problema.

¿Mejorará la productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC aplicando el PMBOK en la gestión de proyectos?.

1.5. Formulación e importancia del estudio.

El desarrollo de los proyectos en las organizaciones es más atractiva en medida de que estos constituyen la principal herramienta para alcanzar las metas globales de una organización. Se dice que una buena organización debe ser flexible e impulsada por sus proyectos para poder incrementar sus ingresos considerando lo mencionado.

Una adecuada administración de proyectos permitirá el desarrollo de la empresa, es por ello que a lo largo del tiempo se han ido desarrollando profesionales con conocimiento y habilidades en gestión de proyectos. Hoy en día es necesario que un profesional, en cualquier nivel de una organización, posea algún grado de habilidad en el proceso de administración de proyectos.

El presente proyecto aspira a mejorar la productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC, debido a que su situación actual en cuanto a la ejecución de proyectos es muy deficiente. Así mismo es fundamental que la empresa realice una adecuada gestión de sus proyectos permitiéndole desarrollarse apropiadamente cuando se presente el servicio

por el cliente; si la empresa logra realizar más procesos con menos recursos en el tiempo establecido manteniendo siempre la calidad, serán más productivos y a la vez tomarán mejores decisiones enfrentando cualquier situación económica. Es por ello que se considera que es importante la aplicación de la Guía PMBOK 6ta Edición dentro de la gestión de proyectos, que permitirá posibilitar y adoptar las buenas prácticas que ofrece dicha metodología.

Desde el punto de vista social permitirá la satisfacción de los clientes asegurando el compromiso por ambas partes (cliente – empresa), también se adquirirá conocimientos y experiencias quedando registrada para ser utilizadas en una próxima oportunidad y así ahorrar tiempos. Así mismo es importante tomar en cuenta que las buenas prácticas a realizar dentro de la gestión de proyectos permitirán mejorar la unión y desarrollo del equipo. Finalmente se presentarán nuevas oportunidades para poder expandir el negocio y tener una organización flexible y dispuesta a cualquier cambio.

Desde el punto de vista económico, la gestión de proyectos pretende dirigir de manera organizada los proyectos, teniendo una correcta planificación, ejecución, control y evaluación de los mismos, incrementado su eficiencia en la entrega de los proyectos y logrando también una mayor ventaja competitiva, teniendo una mejor posición y reputación en el mercado. Otro de los beneficios es que se tendrá un mayor control de los riesgos del proyecto que se presentan de manera imprevista por lo que la identificación oportuna de los mismos promoverá a todo el equipo a estar alertas para poder detectarlos o anticiparlos logrando evitar cualquier costo que afecte al presupuesto planificado.

Y es así como surge la necesidad de contar con una metodología para la gestión de proyectos que permitan orientar las buenas práctica y ayuden al área encargada a planear, ejecutar y controlar los proyectos, administrando debidamente los procesos que conforman sus etapas, asegurando el cumplimiento exitoso de todos los objetivos de la organización.

1.6. Hipótesis

La gestión de proyectos aplicando el PMBOK mejora la productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Proponer la mejora de la gestión de proyectos aplicando el PMBOK permitiendo mejorar la productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC.

1.7.2. Objetivos específicos

- a) Diagnosticar la situación actual de la gestión de proyectos de la empresa Electricidad & Tecnología SAC.
- b) Determinar los puntos críticos a mejorar en la gestión de proyectos.
- c) Definir un sistema de gestión de proyectos aplicando el PMBOK que permitirá mejorar la productividad de la empresa.
- d) Realizar la evaluación de un Beneficio/Costo de la propuesta presentada.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación según su aplicación fue descriptiva ya que se manifestó hechos o fenómenos como se presentan en la realidad de la empresa, de acuerdo su propósito es aplicada puesto que se aplicó y utilizó los conocimientos teóricos.

La presente investigación fue no experimental, puesto que no se manipuló las variables, solo se observó los fenómenos tal y como se mostraron en la realidad para después ser analizados. Además la investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que los resultados que se recogieron fueron numéricos observados por fenómenos objetivos y concretos.

2.2. Población y muestra.

Población

La población de estudio en la presente investigación fueron los proyectos que han sido ejecutados durante el año 2017 en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC.

Tabla 2

Población: Proyectos ejecutados por la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC en el año 2017

Proyecto	Fecha de realización	Valorización del proyecto
SE ICA – SE CHINCHA – OBRAS: Puesta en funcionamiento Ica Norte	01/02/2017	S/. 31 864.72
ENERGETICA AMAZONAS SAC: Desmontaje y Montaje electromecánico de 03 reguladores de tensión en aceite	25/06/2017	S/. 14 000.00
CIA MINERA MISKIMAYO: Montaje de reconector y accesorios en mina Miskimayo	27/06/2017	S/. 22 837.00
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	19/10/2017	S/.178 697.00
AGRICOLA HOJA REDONDA: Instalación de Recloser	08/11/2017	S/. 2 500.00

Fuente: Elaboración propia

Muestra

La muestra fue el proyecto con mayor valorización y trascendencia que ha sido ejecutado durante el año 2017 en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC y el tipo de muestreo fue no probabilístico ya que se seleccionó de acuerdo al juicio del investigador.

Tabla 3

Muestra: Proyecto con mayor valorización y trascendencia en la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC ejecutado en el año 2017.

Proyecto	Fecha de realización	Valorización del proyecto
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	19/10/2017	S/.178 697.00

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Variables, operacionalización.

Tabla 4

Operacionalización de la variable independiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Gestión de proyectos en base a los lineamientos del PMBOK	Gestión del cronograma del proyecto	Control del cronograma del proyecto – SPI (Índice de desempeño del cronograma)		
	Gestión de costos del proyecto	Control de los costos del proyecto – CPI (Índice de rendimiento de costos)	Observación Entrevista	Guía de observación Guía de Entrevista
	Gestión de calidad del proyecto	Control de los costos de la calidad – COQ (Costos de la calidad)		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Productividad	Eficacia	$Eficacia = \frac{Tiempo\ real\ del\ proyecto}{Tiempo\ previsto\ del\ proyecto}$	Revisión Documentaria	Guía de revisión de documentos
	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{RA}{\frac{CA * TA}{RE * TE}}$	Entrevista	Guía de Entrevista

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Las técnicas e instrumentos a utilizar son:

a) Observación: Se observó algo o a alguien con mucha atención y detenimiento para adquirir algún conocimiento con respecto a su comportamiento o sus características. El instrumento utilizado es la guía de observación, la cual permitió dirigir o encaminar para poder tomar registro de determinados hechos a través de la observación.

b) Entrevista: Participaron dos personas basadas en una serie de preguntas que planteó el entrevistador y respuestas dadas por el entrevistado. La guía de entrevista fue el instrumento que sirvió de ayuda para que el entrevistador recuerde las preguntas a realizar y dejar que el entrevistado se explaye en sus respuestas para poder tener una entrevista adecuada sin dejar pasar por alto cualquier tipo de información.

c) Análisis documental: Consistió en hacer una retrospectiva del tema en cuestión y permitió hacer comparaciones o relaciones entre las categorías definidas en la investigación para finalmente realizar conclusiones desde la mirada de los documentos analizados. La guía de análisis documental fue el instrumento que ayudó a tomar nota de toda la información resaltante que contribuyó con el estudio de la investigación

Validez y confiabilidad

a) Validez

La validación de los instrumentos fue realizada por expertos, conocedores del tema de investigación, quienes evaluaron adecuadamente para proceder a la aplicación correcta de los mismos.

b) Confiabilidad

Una vez finalizada la aplicación de los instrumentos se procedió a registrar toda la información recopilada en el programa Microsoft Excel.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Con la encuesta obtenida se procedió a ordenar, tabular y graficar los datos recolectados mediante el programa Microsoft Excel para su próxima interpretación y análisis de los resultados.

2.6. Aspectos éticos.

Se consideran los siguientes criterios éticos:

- Confidencialidad

Mantener la información con sumo cuidado, respetando el derecho de los autores mencionados en la presente investigación.

- Responsabilidad

Asumir la obligación de realizar todo lo expuesto en la investigación y responder frente a los efectos y resultados que se pueden presentar.

- Autenticidad

Se manifestó de una manera autentica y coherente toda la información presentada por el investigador.

2.7. Criterios de rigor científicos.

- Valor de la verdad: El cual permite establecer confianza en la verdad de la investigación a realizar. Es preciso considerar que los datos recogidos deben ser iguales a los mostrados en la realidad.

- Aplicabilidad: Determina los descubrimientos de las investigación que pueden ser aplicados a otros sujetos y contextos de otras investigaciones.

- Consistencia: Se consiguen resultados similares cuando se realizan investigaciones con los mismos sujetos e igual contexto.

- Neutralidad: Es la garantía que se brinda a los resultados de la investigación, los cuales no deben ser sesgados por motivaciones, intereses y perspectivas del investigador.

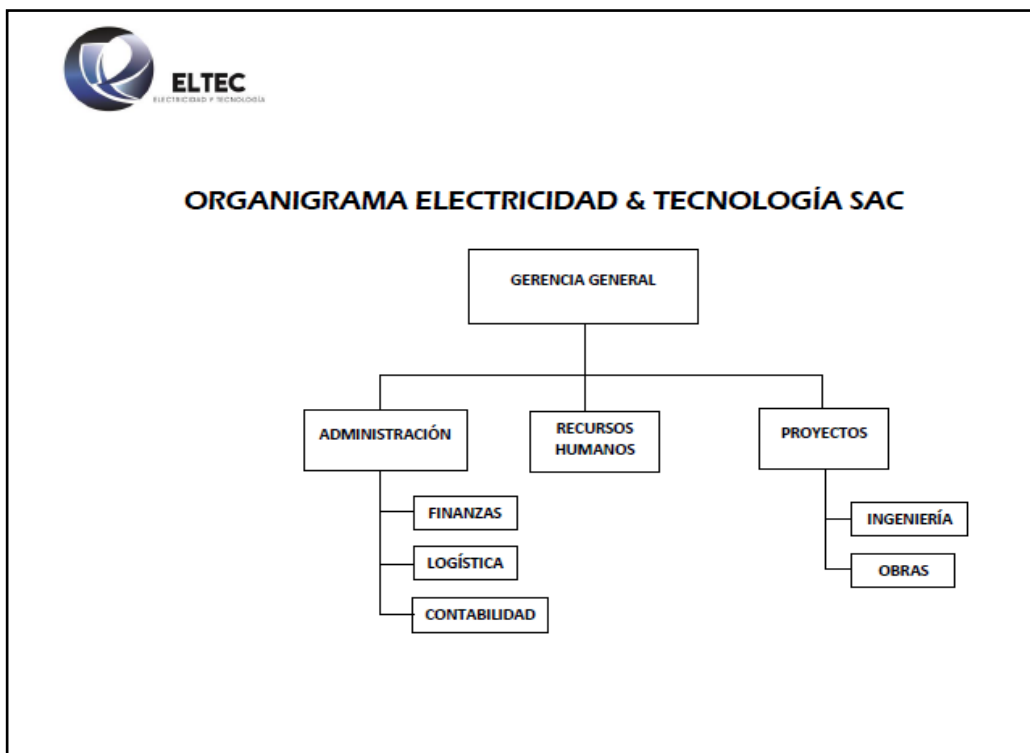
III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Empresa.

3.1.1. Información General.

Empresa fundada en el año 2016, la cual se dedica a la ejecución de proyectos electromecánicos, como por ejemplo sistemas de utilización en media tensión, montajes de equipos electromecánicos, mantenimiento de subestaciones, electrificación industrial, así como obras de construcción civil para el sector público y privado a nivel nacional. La empresa ha sido desarrollada con un staff de profesionales, altamente capacitado en los rubros prescritos, dando un valor agregado a cada uno de sus trabajos, realizados con calidad, seguridad y puntualidad.

Adicional a sus servicios, realizan ingeniería de detalle para proyectos de subestaciones, ingeniería en redes de baja tensión y análisis del consumo eléctrico. Como complemento, realiza la programación de cada uno de los equipos, haciendo de esto que sus servicios abarquen no solo el montaje e instalación sino llevar el trabajo hasta la funcionalidad completa del servicio.



3.1.2. Descripción del Proceso Productivo y/o de servicio.

Actualmente el proceso del servicio se realiza de la siguiente manera:

- **Solicitud de Cotización**

El cliente solicita una cotización para el servicio

- **Planificación del Proyecto.**

Establecimiento de Acuerdo con Cliente.

- Elaboración de propuesta.

Según el requerimiento del cliente se elabora la cotización en base al presupuesto elaborado por el Ing. A cargo. (En algunos casos se realiza directamente la cotización, omitiendo el presupuesto).

- Establecimiento de acuerdo.

El cliente tendrá que enviar la Orden de Servicio (la cual debe basarse en cuanto a las cláusulas, roles que intervienen en el proceso, formas de pago, cotización) al Área de Proyectos y la misma se encargará de informar al área de contabilidad.

- **Definición del Plan de Proyecto.**

De acuerdo con el presupuesto y/o cotización, las especificaciones dadas por el cliente, el lugar y tiempo de ejecución del proyecto, se define las actividades a realizar así como también los materiales, equipos y/o herramientas. Se comunica con el área contable para la salida de efectivo y realizar las compras necesarias de los recursos que se utilizarán en el proyecto, cabe indicar que estas compras se realizan conforme se va ejecutando las actividades del proyecto.

- **Ejecución del Proyecto.**

- Asignar tareas a los miembros del equipo.

Se procede a designar las tareas a cada uno de los técnicos, ingenieros responsables del proyecto.

- Ejecutar tareas definidas.

Se realizarán las tareas según las indicaciones del Ing. Residente o a cargo del proyecto en ejecución, no siempre se cuenta con un cronograma de trabajo. En caso de que suceda algún inconveniente se comunica a todos los responsables para que no evitar retrasos en la fecha de entrega del proyecto.

- **Cierre del Proyecto.**

- Verificar que el cliente dispone de todos los entregables.
- Obtener aceptación formal del cierre del proyecto por parte del cliente.
- Traslado de los materiales sobrantes en el almacén (no se registran en ningún formato).
- Informar al resto de áreas (contabilidad, administración) para que realicen el cobro restante al cliente.

- **Control del Proyecto.**

- Se hace un breve informe a gerencia general sobre las utilidades generadas en el proyecto.

DIAGRAMA DE FLUJO DE SERVICIO DE LA EMPRESA ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC

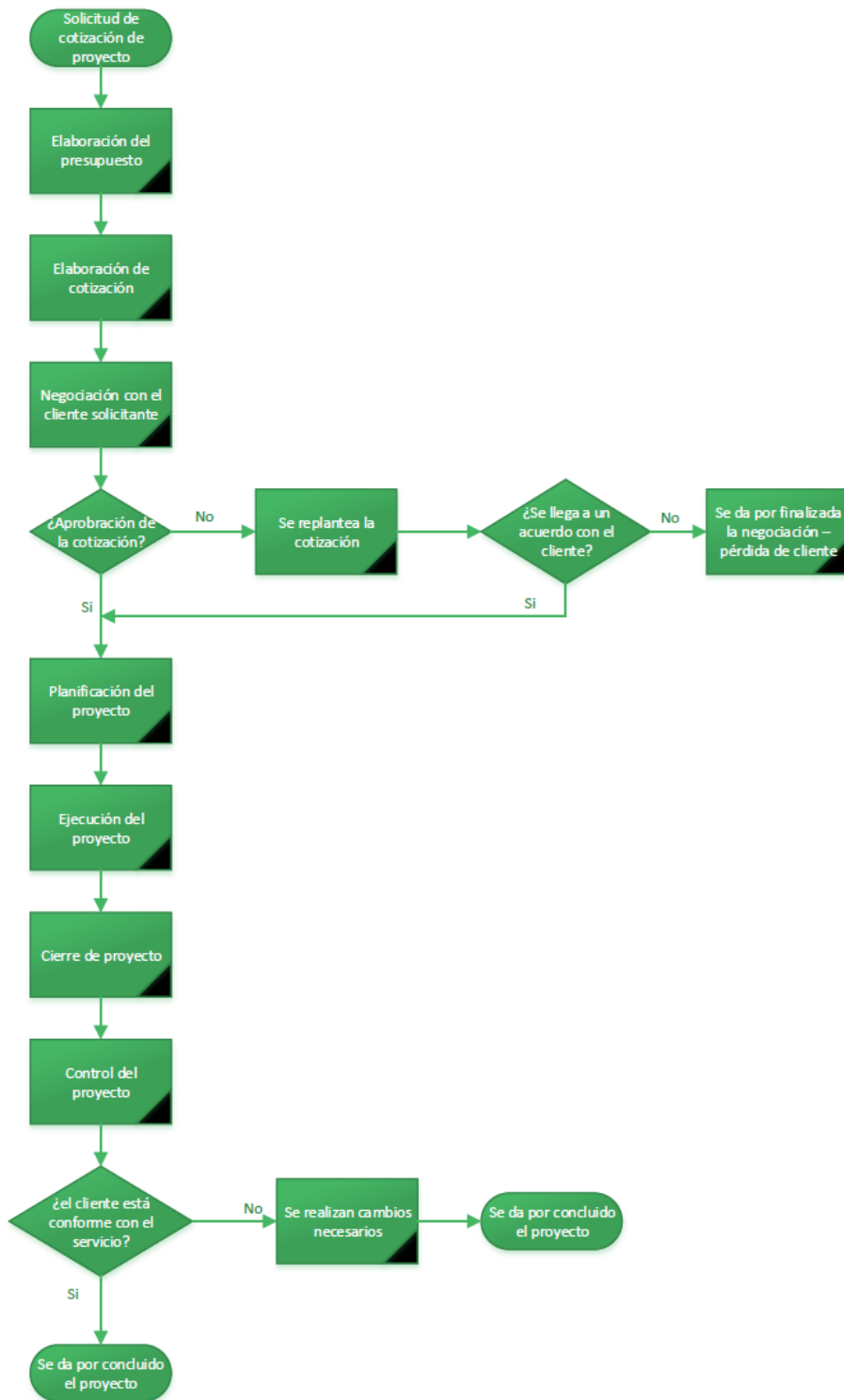


Figura 10. Diagrama de Flujo de Servicio de la Empresa Electricidad & Tecnología SAC

Fuente: Propia

3.1.3. Análisis de la Problemática.

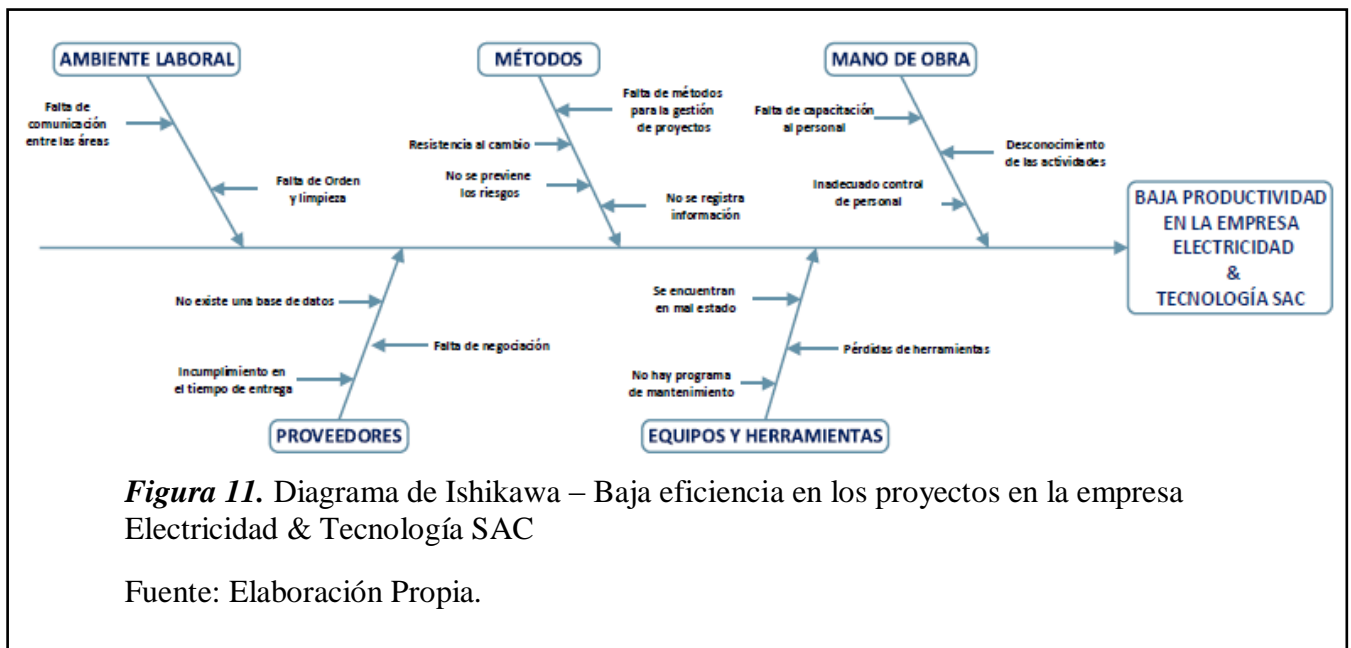
La baja productividad de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC se debe a la inadecuada gestión de proyectos, puesto que, un proyecto es la principal fuente de sostenibilidad económica de la empresa por consecuente una mala ejecución de proyectos se verá reflejada en las utilidades que se obtengan al término del mismo y esto llevará a que la empresa no se encuentre estable económicamente aun así existan proyectos a ejecutar. En la empresa trabajan dos ingenieros proyectistas, los cuales tienen la responsabilidad de asegurar la correcta ejecución del proyecto.

Se analizó a detalle mediante la observación y la poca pero importante información obtenida de los proyectos ejecutados en el año 2017 pudiendo determinar lo siguiente: Inicialmente cuando se presenta la cotización por parte del cliente en algunas ocasiones no se realiza un presupuesto base adecuado y presentado para el control de los costos, siendo así que directamente se basan en probabilidades dando un porcentaje a las utilidades basándose en la cotización dada al cliente la cual carece de actualizaciones en cuanto a los costos de los materiales, mano de obra, sin tomar en cuenta los costos reales que pueden presentarse durante la ejecución. Cuando el cliente llega a un acuerdo con el Ing. Proyectista se comienza la preparación para el inicio de obra, lo que comúnmente llamamos planificación, la cual es muy breve ya que mayormente se van coordinando las actividades conforme avanza el proyecto, esto quiere decir que en muchas ocasiones no cuentan con un cronograma de trabajo sin la existencia de un control pertinente. La inadecuada planeación lleva a que en el transcurso se presente inconvenientes como falta de materiales, descoordinación en la mano de obra, maquinaria sin mantenimiento preventivo, herramientas sin calibrar, deterioradas impidiendo el avance de obra por consecuente generando costos no previstos. Finalmente se pretende prestar un servicio de calidad para la satisfacción del cliente pero con las deficiencias mencionadas líneas arriba puede ocurrir desperfectos que tenga que solucionarse generando costos adicionales no proyectados. Por consecuente el proyecto no resulte con las utilidades esperadas ni mucho menos con la satisfacción del cliente afectando en lo económico a la empresa.

Herramientas de Diagnóstico.

Mediante el diagrama de Ishikawa se ha identificado las causas que conlleva a la baja productividad de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC, lo cual determina lo siguiente (Ver figura 11):

- En cuanto a la mano de obra, el personal no cuenta con capacitación constante teniendo desconocimiento de sus principales funciones dentro de la ejecución de obra, tampoco se controla la asistencia del personal en obra en un formato adecuado siendo así que el sueldo final resulta ser una deducción por parte del Ing. Residente y Contador (responsable del pago).
- La inexistencia de una metodología en la gestión de proyecto, entendiéndose que no se cuenta con formatos adecuados para el registro de toda la información del proyecto siendo fundamental para el conocimiento total por parte de todos los colaboradores.
- El ambiente laboral tiene deficiencias como la falta de orden y limpieza en el almacén, la falta de comunicación entre las áreas, todo ello dificultando el desarrollo del proyecto.
- Actualmente la empresa cuenta con una pequeña lista de proveedores, cabe mencionar que no están registrados teniendo dificultades al momento de ponerse en contacto con ellos. Esto ocasiona muchas veces que el único proveedor que se tiene no pueda cumplir con las especificaciones que solicita nuestro cliente como tiempo de entrega, características, calidad del producto, entre otros.
- Las máquinas y herramientas necesarias para la transformación del servicio no tienen un mantenimiento preventivo, tampoco se tiene registro de las máquinas y herramientas que son transportadas a obras lo cual indica que si en caso ocurriera alguna pérdida no se encontraría algún responsable asumiendo en su totalidad el gasto la empresa misma.

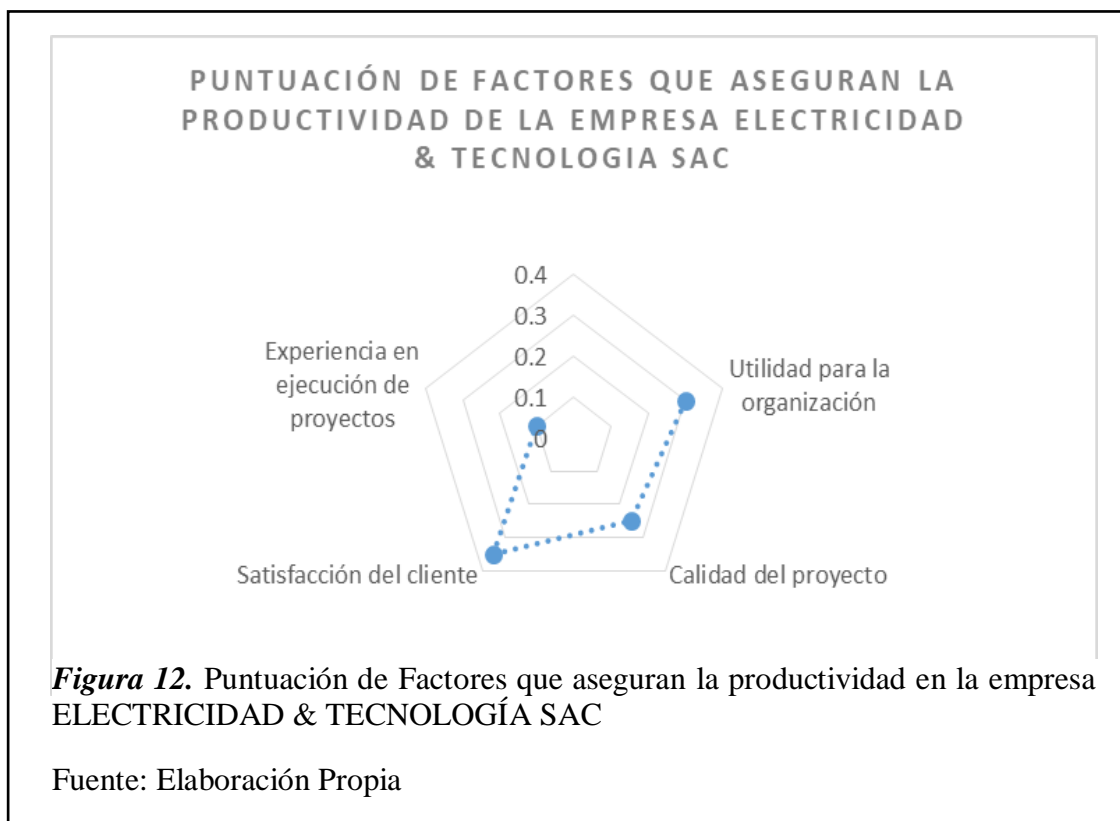


A través de la observación y análisis de la documentación de proyectos que brindo la empresa para dicha investigación, se pudo realizar el método de factores ponderados. Este método permitió evaluar las 10 áreas de conocimientos, de las cuales se seleccionaron 3 áreas con mayor repercusión en el desarrollo del proyecto, relacionándola con los factores con sus respectivos pesos ponderados descritos a continuación:

- Utilidades para la organización: Se consideró el 30% ya que como se ha indicado el giro del negocio de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC es la ejecución de proyectos electromecánicos, por lo tanto asegurar un buen porcentaje de utilidad permitirá la sostenibilidad económica de la empresa.
- Calidad del proyecto: El aseguramiento de la calidad del proyecto también es fundamental ya que en muchos casos siempre se brinda la garantía al cliente de 01 a 02 años, el cual hace responsable a la empresa de reparar cualquier daño que se presente durante el tiempo garantizado siempre y cuando se detecte fallas netamente por responsabilidad de las actividades realizadas en el proyecto. Se dio un peso del 25%.
- Satisfacción del cliente: El peso ponderado fue del 35% puesto que para toda organización la satisfacción del cliente es primordial ya que la misma permitirá más ingresos a la empresa, mediante la fidelización del cliente, el cual nos permitirá seguir trabajando en sus proyectos a futuros y además de las recomendaciones a otros clientes logrando posicionarse en el mercado diferenciándose de la

competencia.

- Experiencia en ejecución de proyectos: El peso ponderado fue del 10%, si bien es cierto la experiencia que se genera en la ejecución de proyecto favorece a la organización a tener amplios conocimientos en futuros proyectos facultando la reducción de tiempos en cuanto a sus planificaciones, entregables, procesos más eficientes. Esto también figura en las utilidades del proyecto ya que al reducir tiempos brindando soluciones rápidas se podrá avanzar las demás actividades sin conveniente alguno.



Después de haber considerado los factores y su respectivo peso ponderado, se analizó las áreas de conocimiento planteadas en el PMBOK 6ta edición, el análisis consistió en cómo estas áreas permitirían manejar adecuadamente los factores mencionados líneas arribas, por ejemplo ¿De qué manera permite la Gestión del cronograma asegurar la satisfacción del cliente?, la evaluación del puntaje se realiza en la escala del 1 al 5 a criterio del investigador y en base a la información recopilada mediante las entrevistas y análisis de información del proyecto.

Tabla 6

Fue

Método De Factores Ponderados

MÉTODO DE FACTORES PONDERADOS											
FACTORES	PUNTAJE	ÁREAS DE CONOCIMIENTOS									
		Integración	Alcance	Cronograma	Costos	Calidad	Recursos	Comunicaciones	Riesgos	Adquisiciones	Interesados
Utilidad para la organización	0.30	2	1	4	5	2	5	2	3	4	1
Calidad del proyecto	0.25	3	3	4	4	5	3	4	3	3	2
Satisfacción del cliente	0.35	2	4	5	5	4	2	4	4	3	4
Experiencia en ejecución de proyectos	0.10	1	2	5	5	2	3	3	3	3	3
TOTAL	1.00	6.3	8.1	11.3	11.6	10.4	7.4	9.5	8.8	8.1	7.2

nte: Elaboración Propia

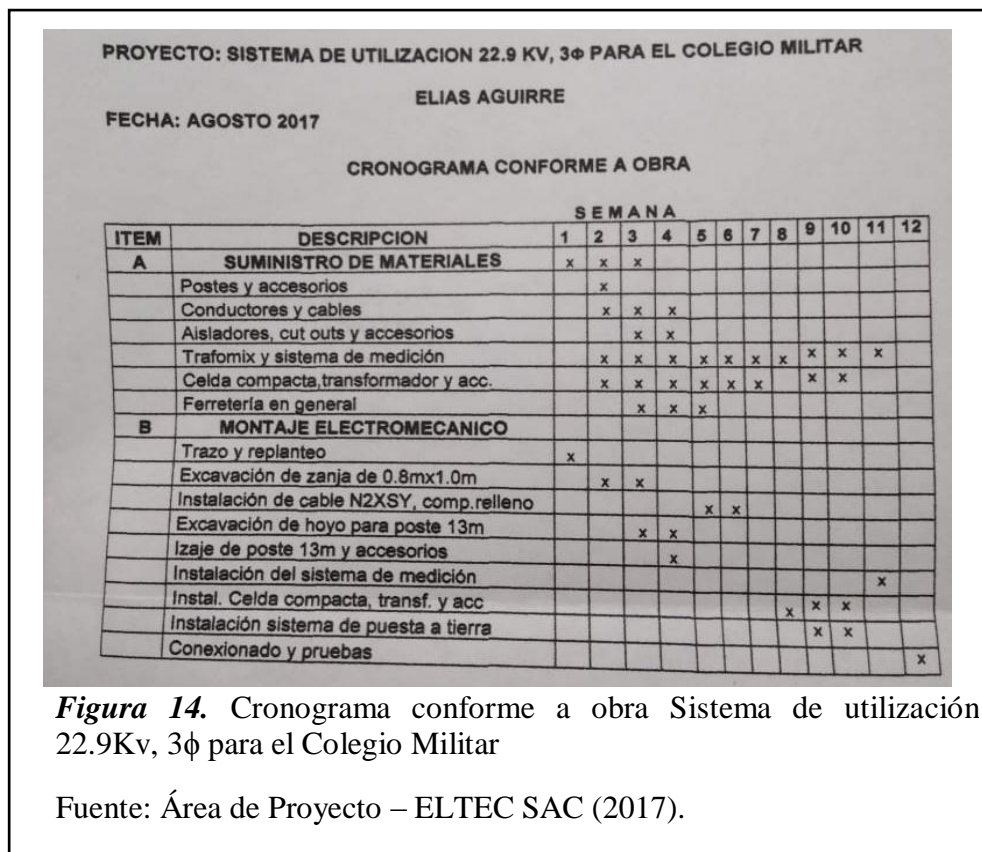
Conforme al resultado obtenido en el método de factores ponderados se pudo determinar que las áreas con mayor desempeño en el aseguramiento de una adecuada gestión de proyectos son: Gestión de Cronograma, Gestión de Costos y Gestión de Calidad, aclarando que las demás áreas también ayudarán a reforzar la gestión de los proyectos que se decidan ejecutar. Además recordando a Colmenares (2012), el cual indica que estas áreas son el núcleo de todo proyecto y asegura el éxito de la gestión de proyecto.

a) Control del cronograma del proyecto

Se analizó el cronograma con el cual se desempeñó inicialmente el proyecto, presentando déficit puesto que no se estimó la duración de cada actividad y sus respectivas antecesoras para tener en cuenta en la realización del proyecto. Como se puede observar el proyecto inicialmente se programó para 08 semanas; en vista de que los equipos (Trafomix, celdas, sistema de medición) no llegaban a tiempo debido a que son importados y el proceso de importación tardó lo cual nunca estuvo previsto, se tuvo que esperar quedando inactivo todo el personal hasta la llegada de los equipos para poder continuar con las actividades, se pretendió avanzar con el izaje de postes y tendidos de cables pero ni aún así se pudo controlar el cronograma establecido. Esto originó el descontrol del mismo y al no tener soluciones óptimas produjo el retraso en la entrega del proyecto para 04 semanas más, logrando completarse el proyecto en la semana 12, generando el aumento del presupuesto base o inicial.

El cronograma presentado es básico y no recomendable para un proyecto de tan magnitud, lo cual fue lamentable ya que se contaba con el recurso humano pero no existió una adecuada coordinación en las compras y llegadas de materiales. Además que dentro del transcurso del desarrollo de las actividades existieron malos procedimientos lo cual tuvo que reprogramarse. (Ver figura 16 y 17).





Al observar la Figura 16 y 17 se puede determinar que efectivamente existieron complicaciones en la llegada del suministro a obra, puesto que recién en la semana 11 se pudo instalar el Trafomix, no permitiendo el avance de las demás actividades y habiendo considerado que esta semana el proyecto ya debería haber culminado. Es por ello que dentro de la planificación del cronograma del proyecto se deben tomar en cuenta las fechas de entrega de los suministros, considerando los posibles riesgos como retrasos en las importaciones, pérdidas durante el traslado de los equipos, inadecuada descarga del material en almacén, entre otros. Así mismo también es importante considerar los procesos que se realizan en cada actividad, este proyecto no fue ajeno a los desperfectos puesto que en el momento de tendido de cable que había estado programado para una semana se tuvo que reprogramar para una semana más debido a que existió una mala maniobra generando un reproceso.

De acuerdo a los cronogramas base y conforme a obra se pudo determinar los indicadores de gestión de valor ganado: PV (Valor presupuestado), AC (Costo real), EV (Valor ganado).

Tabla 7

Indicadores de Gestión de Valor Ganado – Antes de la propuesta

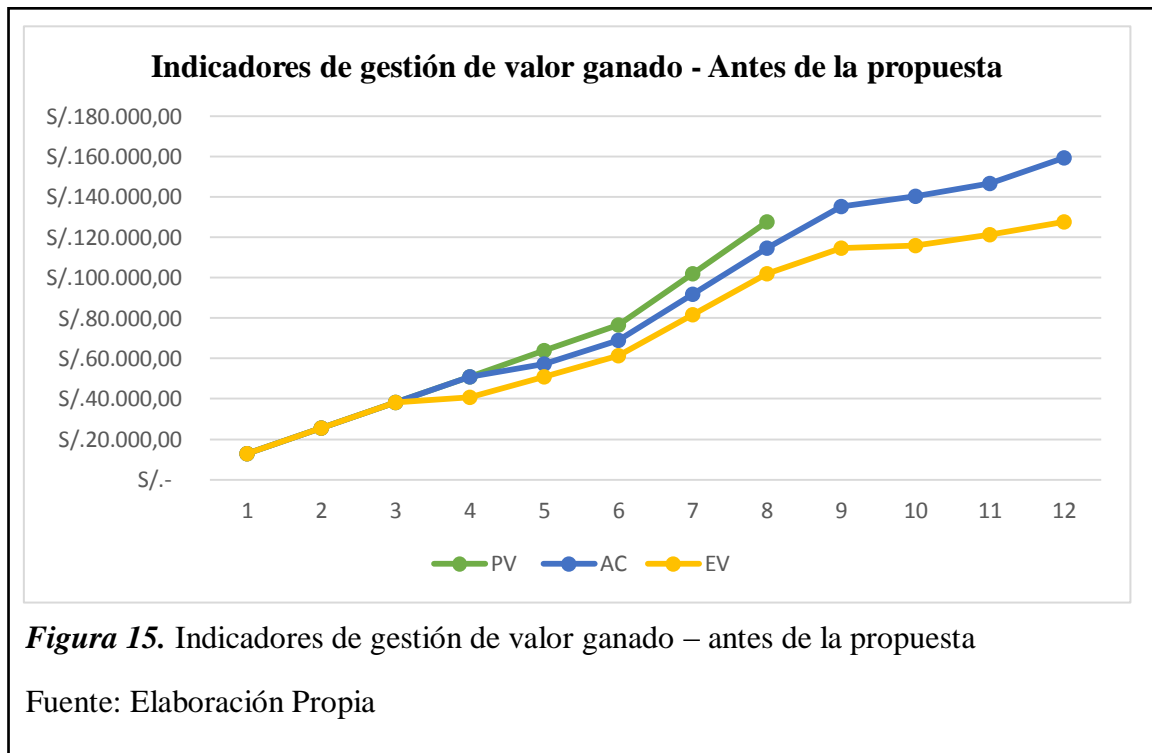
INDICADORES	SEMANA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PV	S/. 12,764.07	S/. 25,528.14	S/. 38,292.21	S/. 51,056.29	S/. 63,820.36	S/. 76,584.43	S/. 102,112.57	S/. 127,640.71					
AC	S/. 12,764.07	S/. 25,528.14	S/. 38,292.21	S/. 51,056.29	S/. 57,438.32	S/. 68,925.99	S/. 91,901.31	S/. 114,876.64	S/. 135,299.16	S/. 140,404.79	S/. 146,786.82	S/. 159,550.89	
EV	S/. 12,764.07	S/. 25,528.14	S/. 38,292.21	S/ 40,845.03	S/ 51,056.29	S/ 61,267.54	S/ 81,690.06	S/ 102,112.57	S/ 114,876.64	S/ 116,153.05	S/ 121,258.68	S/ 127,640.71	

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla 7, se observa que el valor presupuestado (PV) total fue de S/. 127 640.71 dentro de las 8 semanas previstas inicialmente. Frente a los problemas suscitados ya mencionados, como por ejemplo que los suministros (Trafomix y sistema de medición) no llegaron a tiempo y mientras no se contaba con ello los trabajadores no avanzaban las demás actividades, el proyecto tuvo que reprogramarse concluyendo en la semana 12 con un costo real (AC) total de S/. 159 550.89 teniendo un retraso de 4 semanas.

En la tabla 7, se define cómo el proyecto avanza con normalidad hasta la semana 03 y a partir de la semana 04 que corresponde a Instalación de cable N2XSY (Ver figura 16.), se presentó un mal procedimiento en el tendido de cable por lo que se desechó 60 metros de cable realizando nuevamente la actividad. Este sobre costo se observa en el costo real (AC) ya que se compró finalmente 720 mt para cumplir con los 660 mt conforme al metrado reflejándose así en el valor ganado (EV) el cual muestra el costo del avance en físico del proyecto.

Finalmente esto generó descontrol en el cronograma inicial teniendo como resultado un cronograma con 4 semanas adicionales a los programados (Ver figura 17).



Así pues se determinó el SPI (índice de desempeño de cronograma) en la semana 04:

$$SPI = \frac{\text{Valor ganado (EV)}}{\text{Valor presupuestado (PV)}}$$

$$SPI = \frac{S/40\ 845.03}{S/51\ 056.29}$$

$$SPI = 0.8$$

Del mismo modo en la figura 15. Se muestra que a partir de la semana 04 el valor ganado (línea amarilla) está por debajo con respecto al valor presupuestado (línea verde), esto indica que ha completado menos trabajo de lo planeado, presentando retrasos con respecto al cronograma base, de igual forma el costo real (línea azul) se encuentra por encima del valor ganado (línea amarilla) revelando un sobrecosto. En la semana 08 se podría pensar que el proyecto aparentemente ha culminado por debajo del monto presupuestado, pero si se observa el valor ganado (línea amarilla) que es la que describe el avance físico y real de proyecto se encuentra por debajo del valor presupuestado (línea

verde) , comprendiendo que se necesitará más tiempo para completar el proyecto e indicando que se dará por concluido cuando el valor ganado (línea amarilla) alcance la línea horizontal del tope del valor presupuestado (línea verde).

b) Control de costos del proyecto

En este proyecto se presentó un metrado inicial detallando todos los suministros a realizar comprobándose que al terminó de proyecto se requirió de más materiales necesarios para el proyecto, los cuales no estuvieron contemplados dentro del presupuesto.

Por ejemplo en el ítem 1 Punto de empalme solo se había considerado conectores necesitando de más accesorios para dicha actividad, como grapas tipo pistola, aislador de suspensión, pernos tipo ojo, arandelas cuadradas, tuercas y conductor ACC 50mm. En el ítem 2 Bipostes y Accesorios solo se determinó los postes, palomillas, ménsulas y media loza, más no los accesorios para ajustar las palomillas, ménsulas y media loza como grapas, pernos, conectores de derivación tipo cuña, terminales de compresión, cinta vulcanizante, splibol, entre otros. En el ítem 3 correspondiente a los conductores y cables, un punto importante a considerar dentro del metrado ya que la utilización de los conectores y cables es primordial en la ejecución de este proyecto, no se contabilizó adecuadamente los metros totales teniendo como consecuencia la falta de cables en la ejecución y además de la reposición de 60 mt de cable por mala instalación.

Al comparar la figura 23 y 24 que corresponde al metrado inicial y metrado conforme a obra se pudo determinar que esto afectó en el presupuesto establecido en el proyecto. Es por ello que se considera importante la actividad de Replanteo de obra ya que ésta define los materiales a utilizar con las cantidades necesarias después de haber verificado in situ, teniendo en cuenta que si dentro de la ejecución del proyecto existe algún requerimiento más, esto podría tardar en adquirirse provocando un costo adicional afectando el presupuesto.

METRADO

PROYECTO : Sistema de Utilización en Media Tensión 22.9 KV, Trifásico, Mejoramiento Servicio Educativo Colegio Militar Elías Aguirre

FECHA : Agosto 2017

DISTRITO : Pimentel

PROV. : Chiclayo

ITEM	DESCRIPCIÓN	METRADO	
		Unidad	Cantidad
A.-	SUMINISTRO DE MATERIALES		
1.0	PUNTO DE EMPALME		
1.0.1	Conectores de derivación tipo cuffa – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²	Un	3
2.0	POSTES Y ACCESORIOS		
2.0.1	Estructura de seccionamiento, protección y medición que consta de los siguientes elementos: * (2) Poste de C.A.C. 13/400 Kg/ 180/375 mm * (5) Ménulas de C.A.V de Ln= 1.0m para soporte aislad. poliméricos tipo PIN * (4) Palomilla de C.A. V de Ln = 1.30 m soporte recloser. * (2) Media Loza soporte de transform.	Cjto.	1.00
3.0	CONDUCTORES Y CABLES		
3.0.1	Conductor de Cu. temple duro de 50 mm ² , 7 hilos	ML	50
3.0.2	Conductor de Cu. temple blando de 35 mm ² , 7 hilos	ML	36
3.0.3	Conductor de cobre desnudo sólido de 6 mm ² de sección, para amarre temple blando.	ML	6
3.0.4	Conductor de Cu NZX8Y 18/30KV 1X50 mm ²	ML	660
3.0.6	Conductor de Cu., temple blando CPI, forrado de 35 mm ²	ML	36
4.0	AISLADORES Y ACCESORIOS		
4.0.1	Aislador polimerico tipo PIN para tensión de 22.9 KV y accesorios	Unid	6
5.0	SUBESTACIONES		
5.0.1	Celda de transformación tipo BCE, con transformador de distribución seco, trifásico de 22.9 kV / (380-220)V instalación interior de 160 KVA	Und	1
5.0.2	Recloser 25 KV, 150 KV BIL, 12.5 kA, 630 A	Unid	1
5.0.3	Celda modular de remonte con barras 24 kV, 630 A, 20 KA AFLR de 1800x500x1050mm	Unid	1
5.0.4	Transformador mixto (TRAFOMIX) tipo TMEA-33, 3.5-7/5A, 22.9 kV / 220 V, 3 bobinas de tensión, 3 bobinas de corriente, instalación exterior trifásico, C.P = 0.2 s	Unid	1

Figura 16. Metrado inicial de obra – Agosto 2017

Fuente: Electricidad & Tecnología SAC

6.0	EQUIPO 3 DE PROTECCION		
6.0.1	Seccionador fusible unipolar, tipo CUT-OUT 100 Amp. 27 KV. BILL 150 KV.	Unid	3
6.0.2	Fusible de expulsión tipo "K" de 27 KV, 10 KA de 5 A.	Unid	3
6.0.3	Celda de protección para 27 KV, 160 KVA, trifásica, compuesta de: ^ 01 seccionador de puesta a tierra ^ 01 seccionador de potencia. ^ Lamparas señalizadoras Equipo de Puesta a Tierra compuesto de:	Eqpo	1
6.0.4	^ 01 varilla COOPERWELD (3/4" x 8' long.) ^ 01 conector de bronce de 3/4" Φ. ^ 02 conector de derivación tipo cuña 35/35 mm ² ^ 1 caja de registro. ^ Dosis de Bentonita (50 Kg)	Jgo.	4
7.0	MATERIAL ELÉCTRICO ACCESORIO		
7.0.1	Conector tipo cuña , p/conductor de cobre de 35 mm ²	Unid	3
7.0.2	Terminales de Cu. Tipo presión de 225 A.	Unid	3
7.0.3	Kit de terminación termocontralible para cable N2XBY 22.9KV de 50 mm ² tipo exterior	Kit	3
7.0.4	Kit de terminación termocontralible para cable N2XBY 22.9KV de 50mm ² tipo interior	Kit	3
7.0.6	Cinta band it de 3/4"	Rollo	01
7.0.8	Grapas (hebillas) de 3/4"	Unid	04
7.0.7	Perno doble armado de 5/8"Φx18", con tuerca y contratuerca	Unid	06
7.0.8	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/4"	Unid	06
7.0.8	Plancha doblada de cobre tipo "J"	Unid	12
8.0	SISTEMA DE MEDIDA Y PROTECCION		
8.0.1	Caja metálica portemedidor tipo LTM 245x200x 525mm	Unid	1
8.0.2	Medidor electrónico A3RLQ+, 220 V, 5 A, Clase precisión 0.2, trifásico, 4 hilos.	Unid	1
8.0.3	Precinto de seguridad de Policarbonato EXCELL II doble enclaje.	Unid	3
8.0.4	Cendado de 50 x 50 mm.	Unid	1
8.0.6	Tubo rígido de PVC. SAP C/CAMP 3M x φ 1"	Unid	1
8.0.6	Cordón portetil de cobre (NPT) 4 x 2.5 mm ²	Unid	15
8.0.7	Cordón portetil de cobre (NPT) 4 x 4.0 mm ²	Unid	15
8.0.8	Curva de PVC SAP 1"φ x 90°	Unid	3
8.0.9	Tubo de A" B" 4"φ x 6.4 m de longitud.	Unid	1

Figura 17. Metrado inicial de obra – Agosto 2017

Fuente: Electricidad & Tecnología SAC

METRADO CONFORME A OBRA

PROYECTO : " SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 22.9KV, TRIFASICO MEJORAMIENTO SERVICIO EDUCATIVO COLEGIO MILITAR ELIAS AGUIRRE"
PROPIETARIO : COLEGIO MILITAR ELIAS AGUIRRE
UBICACION : DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA : DICIEMBRE 2017

ITEM	DESCRIPCIÓN	METRADO CONFORME A OBRA	
		Unidad	Cantidad
SUMINISTRO DE MATERIALES			
1	PUNTO DE EMPALME		
1.1	Conectores de derivación tipo cuña – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²	Un	3
1.2	Grapas tipo pistola 50/70mm 3 pernos	Unid	3
1.3	Aislador de Suspensión 36 kV	Unid	3
1.4	Pernos Ojo, arandela cuadrada, tuercas	g/b	1
1.5	Conductor AAAC 50mm	m	65
2	BIPOSTES Y ACCESORIOS		
2.1	Estructura de seccionamiento y medición		
2.1.1	Poste de C.A.C. 13/400 Kg/ 180/375 mm	Unid	2
2.1.2	Palomilla de C.A. de 1.50 m.	Unid	2
2.1.3	Ménsula de C.A.V. de 1.00 m.	Unid	8
2.1.4	Media Loza soporte de transformix.	Unid	2
2.1.5	Grapas tipo pistola 50/70mm 3 pernos		5
2.1.6	Aislador de Suspensión 36 kV		3
2.1.7	Pernos Ojo, arandela cuadrada, tuercas y pernos pre formados		1
2.1.8	Manta covertor de 36kV		10
2.1.9	Conectores de derivación tipo cuña – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²		6
2.1.10	Terminal de compresión de 50mm		12
2.1.11	Cinta Vulcanizante y aislantes		1
2.1.12	Soporte metálico de Cut Out		1
2.1.13	Spibol de Cu para sistema de aterramiento		18
3	CONDUCTORES Y CABLES		
3.1	Conductor de Cu, temple duro de 50 mm ² , 7 hilos	ML	50
3.2	Conductor de Cu, temple blando de 35 mm ² , 7 hilos	ML	50
3.3	Conductor de cobre desnudo sólido de 6 mm ² de sección, para amarre, temple blando	ML	6
3.4	Conductor de Cu N2XSJ 18/30KV 1X50 mm ²	ML	720
3.5	Conductor de Cu, temple blando CPI, forrado de 35 mm ²	ML	38
3.6	Conductor de Cu N2XOH 0.6/1KV 1X120 mm ²	ML	36
4	 AISLADORES Y ACCESORIOS		
4.1	Aislador polimerico tipo PIN para tensión de 22.9 KV y accesorios	Unid	6
5	SUBESTACIONES		
5.1	Reclousar 25 KVA, 150 KV BIL, 12.5 KA, 630 A (Incluye transformador de servicios auxiliares para realimentación de tablero y cargar baterías)	Unid	1
5.2	Celda modular de remonte con barras 24 KV,630 A, 20 KA AFLR de 1800x500x1050mm	Unid	1
5.3	Celda de protección o/seccionador y portafusibles 24KV, 630 A, NFA	Unid	1
5.4	Transformador mixto (TRAFOMIX) tipo TMEA-33, 2.5 - 5/5A 22.9 KV, 3 bobinas de tensión, 3 bobinas de corriente, instalación exterior trifásico, C.P = 0.2 s	Unid	1
6	EQUIPOS DE PROTECCION		
6.1	Seccionador fusible unipolar, tipo CUT-OUT 100 Amp, 27 KV, BILL 150 KV.	Unid	3
6.2	Fusible de expulsión tipo "K" de 27 KV, 10 KA de 5 A	Unid	3
6.3	Equipo de Puesta a Tierra compuesto de: varilla COOPERWELD (3/4" x 8' long.) conector de bronce de 3/4" Ø. conector de derivación tipo cuña 35/35 mm ² caja de registro.	Unid	6
		Unid	6
		Unid	6
		Unid	4
6.4	Dosis de Bentonita (50 Kg)	Bis	6
7	MATERIAL ELÉCTRICO ACCESORIO		
7.1	Kit de terminación termocontralble para cable N2XSJ 22.9KV de 50 mm ²	Unid	4
7.2	Cinta band it de 3/4"	Rollo	1
7.3	Grapas (hebillas) de 3/4"	Unid	24
7.4	Perno doble armado de 5/8"Øx18", con tuerca y contratuerca	Unid	10
7.5	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/4"	Unid	20
7.6	Plancha doblada de cobre tipo "J"	Unid	8
7.7	Terminal de compresión de 70mm	Unid	3
7.8	Terminal de compresión de 120mm	Unid	6
7.9	Alcayatas 3 niveles porta conductor	Unid	7
7.10	Pernos de Expansión para fijación de alcayatas	Unid	14
8	SISTEMA DE MEDIDA Y PROTECCIÓN		
8.1	Caja metálica portamedidor tipo LTM 245x200x 525mm	Unid	1
8.2	Medidor electrónico A3RLQ+, 220 V, 5 A, Clase precisión 0.2 s, trifásico, 4 hilos.	Unid	1
8.3	Precinto de seguridad de Policarbonato EXCELL II doble anclaje.	Unid	1
8.4	Candado de 50 x 50 mm.	Unid	1
8.5	Cordón portatli de cobre (NPT) 4 x 2.5 mm ²	Unid	15
8.6	Cordón portatli de cobre (NPT) 4 x 4.0 mm ²	Unid	15
8.7	Curva de PVC SAP 1"Ø x 90°	Unid	3
8.8	Tubo de A" Gº 4"Ø x 6.4 m de longitud.	Unid	1
8.9	Canal "C" de 4"soporte de equipos por 1.5m	Unid	7
8.10	Curva de PVC SAP 4"Ø x 90°	Unid	1
8.11	Cinta de señalización media tensión	m	15

LUIS WILMAN SPOQUIN SILVA
 INGENIERO EN ELECTRICIDAD
 REG. C.O.E.N. N.º 11044

Figura 18. Metrado conforme a obra

Fuente: Electricidad & Tecnología SAC

En vista de que no se cumplió con el metrado inicial (PV, valor presupuestado) valorizado en S/. 127, 640.71 habiendo considerado precios unitarios desactualizados no conforme al mercado, incluye suministro y montaje, se presentó un metrado conforme a obra (AC, costo real) valorizado en S/. 159 550.89 incluye suministro y montaje, se determinó el CPI para observar el índice de desempeño de costos. (Ver Tabla 10).

Tabla 8.

DESCRIPCIÓN	MONTO OFERTADO	EV - VALOR GANADO	AC - COSTO REAL	CPI
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	S/. 178,697.00	S/. 127,640.71	S/. 159,550.89	0.80

Índice de desempeño de costos – Antes de la propuesta

Fuente: Elaboración Propia.

$$CPI = \frac{S/. 127,640.71}{S/. 159,550.89}$$

$$CPI = 0.80$$

En base al resultado, se obtiene un valor menor a 1, significa que se ha avanzado menos de lo que se ha gastado, entre otras palabras se ha excedido el presupuesto del proyecto.

c) **Control de calidad del proyecto**

El aseguramiento de la calidad durante todo el proyecto tuvo que ser esencial para mantener la satisfacción del cliente, tratándose en lo posible de cumplir con los requisitos de los interesados, principalmente del cliente.

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los Ingenieros a cargo de los proyectos (Anexo 02), se consideró los siguientes costos por malas prácticas en los procesos, falta de capacitación en los trabajadores, equipamiento inadecuado del personal, no existía las

políticas de seguridad, desarrollo sostenible y calidad, las cuales son fundamentales para la toma de decisiones dentro de la organización. Además la falta de supervisión perenne del desarrollo del proyecto, la cual debió ser esencial para controlar y verificar la calidad de todos los entregables.

Tabla 9

Costos de conformidad – Antes de la Propuesta

Costos de conformidad	
Descripción	Costo
Inducción de seguridad	S/. 200.00
EPP'S	S/. 1,300.00
Estudio de coordinación (parte técnica)	S/. 1,100.00
Supervisión	S/. 1,500.00
TOTAL	S/. 4,100.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10

Costos de no conformidad – Antes de la Propuesta

Costos de no conformidad	
Descripción	Costo
Retrabajo por cables	S/. 18,428.15
Multa por retraso de proyecto	S/. 8,400.00
Rotación de mano de obra	S/. 3,500.00
Coste de Inventarios	S/. 1,456.36
Garantías, póliza de sctr	S/. 125.67
TOTAL	S/. 31,910.18

Fuente: Elaboración Propia

Por consecuente se halló el COQ (costo de calidad) antes de la propuesta:

$$COQ = \text{Costos de conformidad} + \text{Costos de no conformidad}$$

$$COQ = S/.4,100.00 + S/.31,910.18$$

$$COQ = S/.36010.18$$

Esto indicó las inversiones realizadas para prevenir algún inconveniente que al dividirse con el monto ofertado del proyecto S/ 178 697.00 nos da un 20.15% de aseguramiento en la calidad. De acuerdo al rango del porcentaje nos indica que no se

controla la calidad pudiendo mejorar los costos de conformidad para poder disminuir los de costos por no conformidad.

3.1.4. Situación Actual de la Productividad de la Empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC.

En primera instancia se determinó la eficacia y eficiencia de acuerdo a Según Mejía (1998) en su artículo titulado: “Indicadores de efectividad y eficacia”, indica el cálculo de cada indicador de la siguiente manera:

$$Eficacia = \frac{Tiempo\ real\ del\ proyecto}{Tiempo\ previsto\ del\ proyecto} = 12\ semanas / 8\ semanas = 1.5$$

EFICIENCIA
$\frac{(RA / CA * TA)}{(RE / CE * TE)}$

Tabla 11

Eficiencia – Antes de la Propuesta

EFICIENCIA	
Resultado alcanzado	S/ 19,146.11
Costo alcanzado	S/ 159,550.89
tiempo alcanzado	12 semanas
Resultado esperado	S/ 51,056.29
Costo esperado	S/ 127,640.71
Tiempo esperado	8 semanas

Fuente: Elaboración Propia.

$$Eficiencia = \frac{191,46.11 / (159,550.89 * 12)}{51,056.29 / (127,640.71 * 8)} = 0.2$$

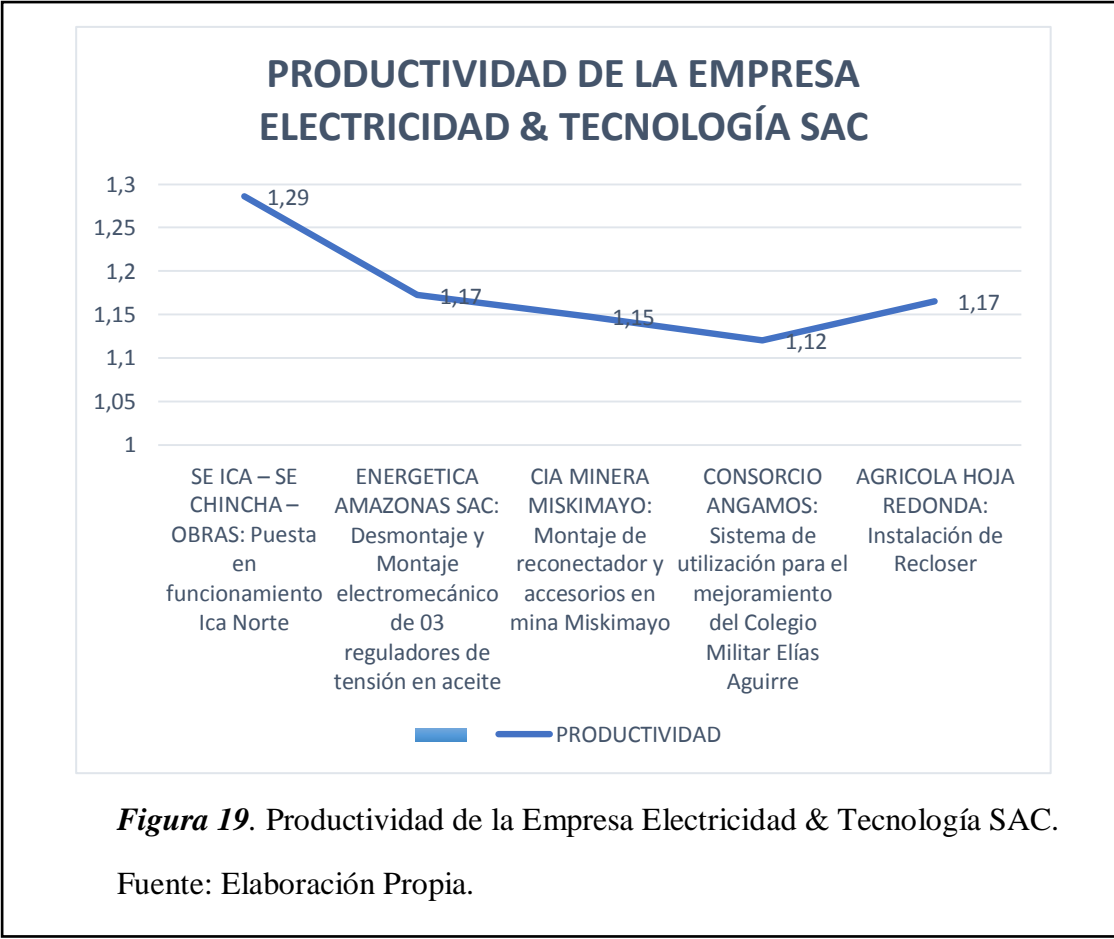
Conforme al resultado de la eficacia indica que hay un retraso del 50% del proyecto identificado en las 04 semanas adicionales que se tuvieron que agregar para cumplir con la entrega (Ver figura 14). De acuerdo a la escala si es resultado es inferior a 1, se considera como ineficiente.

Así mismo se determinó la productividad y el índice de desempeño de costos, el cual brindó una visión de cómo se desarrolló la empresa durante el año 2017, año en el

cual se realizaron los proyectos mencionados anteriormente, teniendo en cuenta que la sostenibilidad de la empresa depende de la correcta ejecución de proyectos (Ver tabla 12).

Tabla 12*Análisis de costos de los proyectos ejecutados en el año 2017*

PROYECTOS REALIZADOS EN EL AÑO 2017								
OBRA		MONTO OFERTADO		MONTO PRESUPUESTADO		COSTO REAL	PRODUCTIVIDAD	CPI (INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS)
SE ICA – SE CHINCHA – OBRAS: Puesta en funcionamiento Ica Norte	S/.	31,864.72	S/.	23,603.50	S/.	24,783.67	1.29	0.95
ENERGETICA AMAZONAS SAC: Desmontaje y Montaje electromecánico de 03 reguladores de tensión en aceite	S/.	14,000.00	S/.	10,294.12	S/.	11,941.18	1.17	0.86
CIA MINERA MISKIMAYO: Montaje de reconector y accesorios en mina Miskimayo	S/.	22,837.00	S/.	17,300.76	S/.	19,895.87	1.15	0.87
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	S/.	178,697.00	S/.	127,640.71	S/.	159,550.89	1.12	0.80
AGRICOLA HOJA REDONDA: Instalación de Recloser	S/.	2,500.00	S/.	2,083.33	S/.	2,145.83	1.17	0.97
Fuente:				Elaboración				Propia



Mediante la figura 19. Se evalúa que la curva de productividad no es constante, teniendo declives que de acuerdo al análisis realizado depende de los retrasos en el cronograma del proyecto, en los sobrecostos de los recursos utilizados y en la calidad del proyecto. Así mismo la tabla 12. Muestra el CPI (Índice de desempeño de costos) que es la división entre el monto presupuestado y costo real, teniendo como resultado que ninguno de los proyectos realizados son mayor o igual a 1 y que de acuerdo al PMBOK 6ta edición indica que si se obtiene un valor menor a 1, significa que se ha avanzado menos de lo que se ha gastado, entre otras palabras se ha excedido el presupuesto del proyecto.

3.2. Propuesta de Investigación.

3.2.1. Fundamentación.

Como es de conocimiento la situación problemática que presenta la empresa Electricidad & Tecnología S.A.C y principalmente analizando la ejecución del proyecto “Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre” realizado en el año 2017 se puede determinar que no cumplió con las expectativas por los interesados en cuanto a las utilidades obtenidas. Bajo estos problemas descritos, se propone aplicar las buenas prácticas de gestión de proyectos en base a los lineamientos del PMBOK 6ta edición, el cual permite controlar el tiempo, los costos y la calidad de los proyectos. Así mismo esta metodología es aplicada por muchas empresas a nivel internacional, garantizando los procesos para cumplir con los objetivos de los interesados (Stakeholder). Por consecuente se logra incrementar la productividad de la empresa puesto que la sostenibilidad de la misma está basada en los proyectos que realicen.

3.2.2. Objetivos de la Propuesta.

Los objetivos de esta propuesta son:

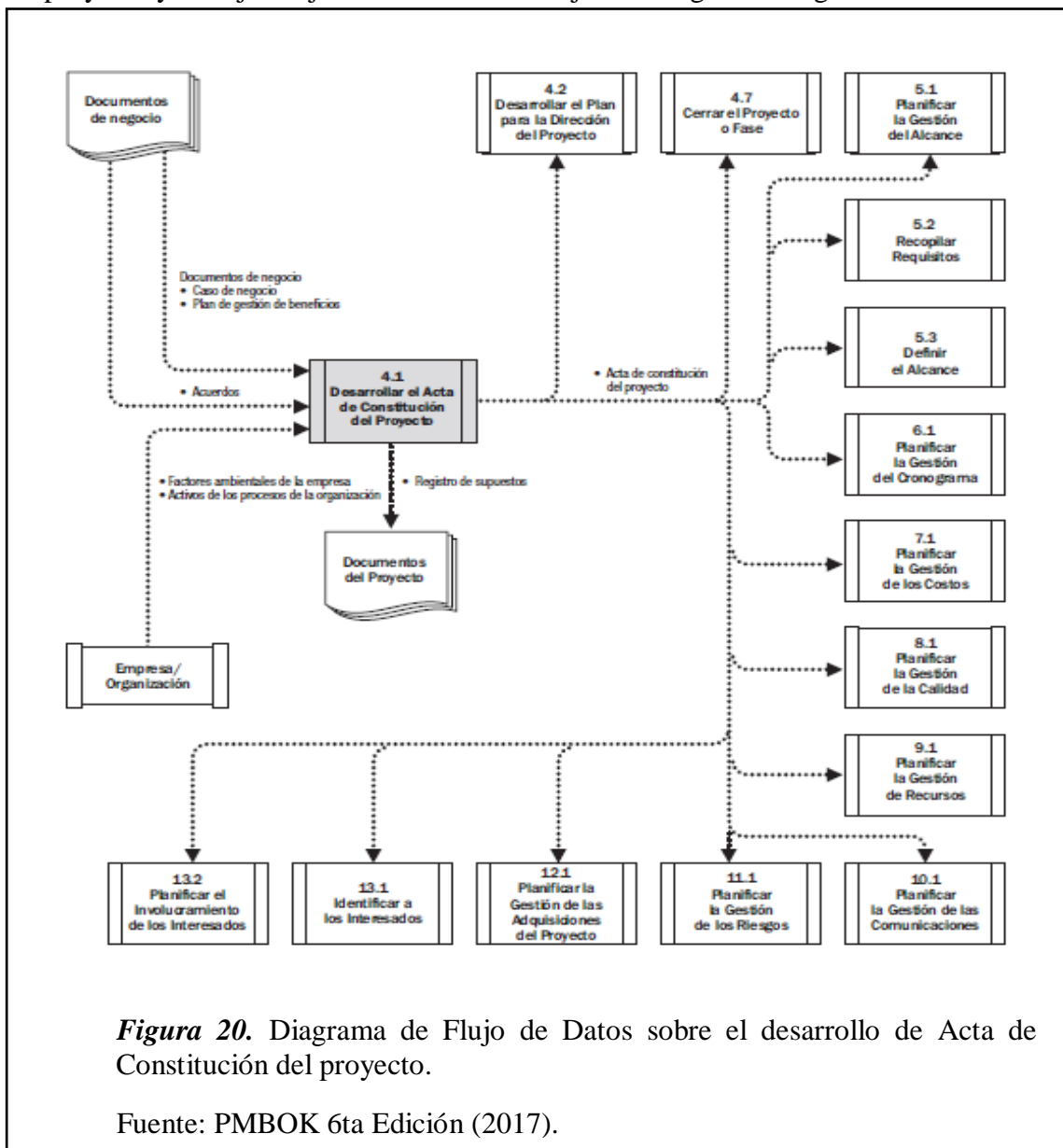
- Aplicar una adecuada gestión de proyecto basándose en el PMBOK 6ta edición. en el proyecto “Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre”.
- Realizar una comparación del antes y después de la propuesta en cuanto al cronograma, costos y calidad.
- Incrementar la productividad de la empresa

3.2.3. Desarrollo de la Propuesta.

Básicamente la difusión de toda la información correspondiente al proyecto en los interesados es elemental para lograr con éxito esta propuesta. Por lo tanto, en primera instancia se utilizó la plantilla de Acta de constitución del proyecto, la cual contempla la descripción de proyecto, la definición del producto del proyecto, los requisitos de los proyectos, los objetivos así como la finalidad y justificación cualitativa y cuantitativa del

proyecto. Además de ello, para completar esta acta se necesitó definir al Project manager, el cual es la persona responsable de la dirección del proyecto desde el inicio hasta la culminación del mismo.

También se mostró los eventos significativos dentro del proyecto como reuniones de coordinación, cortes de energía, montaje de equipos, entre otros considerados por el Project manager e interesados. Adicional a lo mencionado se identificó las organizaciones que intervienen en este proyecto evaluando también las principales amenazas y oportunidades del proyecto que pueden influenciar dentro del presupuesto base presentado. Y por último pero no menos importante se consideró al Sponsor quién es el encargado de autorizar el inicio del proyecto que puede ser un ejecutivo de la empresa, el cual supervisa el proyecto y trabaja conjuntamente con el Project Manager. Ver figura 20.



CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
01	ZRD	DCJ	SC	01/11/2018	GESTIÓN DE PROYECTOS

PROJECT CHARTER

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Sistema De Utilización En Media Tension 22,9kv, Trifásico, Mejoramiento Servicio Educativo Colegio Militar Elías Aguirre.	17SUMT_01	
NECESIDAD DEL PROYECTO		
Caso de negocio: Debido a la solicitud del cliente ICM CONSTRUCTORA mediante una cotización para el servicio mencionado.		
ALCANCE DEL PROYECTO		
Gestión de Proyectos Ingeniería y diseño: Elaboración de expediente de seguridad e ingeniería de detalle Procura Pruebas de funcionamiento Puesta en funcionamiento		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ¿QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE?		
El presente proyecto corresponde al Mejoramiento de la Red Eléctrica del Colegio Militar Elías Aguirre, que operará a la tensión de 22.9 kV – 3Ø, requerida para suministrar energía eléctrica al referido centro educativo ubicado en el Distrito de Pimentel, Provincia Chiclayo y Departamento de Lambayeque, realizado por Consorcio Angamos (ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC – INGENIERIA CONSTRUCCIÓN CIVIL.		
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, SERVICIO O CAPACIDAD A GENERAR.		
Sistema de Utilización en Media Tensión requerido para suministrar energía eléctrica al Colegio Militar Elías Aguirre, a la tensión de 22.9 kV – 3Ø; con una Sub Estación de Distribución Tipo Compacta de 160 KVA Trifásico, con relación de transformación de 22,9/0,38 – 0,22 kV.		
DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC., DEL PROYECTO/PRODUCTO.		
El presente proyecto comprende el suministro y montaje electromecánico de:		
<ul style="list-style-type: none"> Red de derivación entre el punto de diseño (PD) y la la estructura del sistema de seccionamiento, protección y medición (PMI), la misma que es aérea, con conductor de cobre, desnudo, temple duro, de 50 mm². La derivación se hará de manera directa de los aisladores poliméricos tipo PIN existentes, sujetándose con alambre de amarra de Cu, temple duro de 6mm² y conectores de Cu, tipo cuña para 50 mm². 01 Sistema de seccionamiento, protección y medición en media tensión 22.9 kV (PMI), que se ubica en la primera estructura del Sistema de Utilización que se deriva para el presente proyecto, que es aérea, tipo biposte; y está constituido por Cut Outs, Recloser, Trafomix, Sistema de Medición y Puestas a Tierra; los que han sido instalados conforme a lo indicado en el plano respectivo. 194.00 m. de Red Subterránea en 22.9 kV, trifásico (Fases R, S y T) con conductores de Cobre N2XSY de 1x50mm² de sección, a través de ductos de PVC-P interconectados en buzones de concreto cuyas dimensiones se encuentra indicada en el correspondiente plano respectivo. Se adjunta lámina de detalles de instalación del cable subterráneo, incluyendo la cruzada, en donde se instalará ductos de concreto de 4 vías de 0.25x0.25x1.0m, 90mmΦ de vía. 01 Sub Estación de Distribución Compacta, con seccionador de potencia, fusibles HH de 16 A y transformador de 160 kVA, relación de transformación de 22,9 / 0.38 - 0.22 kV – 3 Ø para el referido centro educativo. 01 Acometida eléctrica en Baja Tensión para la máxima demanda total de 131.12 kW, con cable de energía tipo N2XOH 0.6/1 kV, conformación 3 –1x70 + 1x50 mm². Longitud de 25m desde los bornes de baja tensión del transformador de 160 KVA al Tablero General BT 380/220V. 		
OBJETIVOS DEL PROYECTO: METAS HACIA LAS CUALES SE DEBE DIRIGIR EL TRABAJO DEL PROYECTO EN TÉRMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN.		
CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1. ALCANCE	Cumplir con los entregables del proyecto	Aprobación de todos los entregables por parte del cliente
2. TIEMPO	Culminar el proyecto según el cronograma estipulado	Concluir con el proyecto en 7 semanas, 15 de agosto del 2017
3. COSTO	El costo presupuestado es de S/. 142 036.09	No exceder el presupuesto del proyecto

Figura 21. Acta de constitución del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

1 **FINALIDAD DEL PROYECTO: FIN ÚLTIMO, PROPÓSITO GENERAL, U OBJETIVO DE NIVEL SUPERIOR POR EL CUAL SE EJECUTA EL PROYECTO. ENLACE CON PROGRAMAS, PORTAFOLIOS, O ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACIÓN.**

Aumentar la productividad de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC, además de ganar experiencia en la ejecución de proyectos

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: MOTIVOS, RAZONES, O ARGUMENTOS QUE JUSTIFICAN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA		JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA	
Desempeñar con las expectativas del cliente		Flujo de Ingresos	
Suministrar de energía eléctrica al colegio militar		Flujo de Egresos	
Ganar experiencia en proyectos		VAN	
Ampliar de clientes de la empresa		TIR	
		RBC	

DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO.

NOMBRE	ing. David Cajilima Nuñez	NIVELES DE AUTORIDAD
REPORTA A	ing. Luis Wiman Esquen Silva	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto
SUPERVISA A	Zuleica Ramos Díaz	

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO.

HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA PROGRAMADA
Inicio del proyecto	01 de Agosto del 2017
Órdenes de Compra de equipos	03 de Agosto del 2017
Llegada de los equipos	06 de Agosto del 2017
Informes	15 de Agosto y 15 de Setiembre del 2017

ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO.

ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL	ROL QUE DESEMPEÑA
ICM	Encargada de realizar todas las actividades civiles
Area de contabilidad ELTEC	Suministrar dinero para la realización de todas las compras y pagos a trabajadores
Area de logística ELTE	Brindar los recursos a tiempo para la ejecución de proyecto
Garancia General ELTEC	Dar las autorizaciones necesarias frente algún cambio o inconveniente que se pueda presentar, supervisar el desempeño del proyecto
Camión Grúa SAC	Proveedor del servicio de grúa para montaje

PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (RIESGOS NEGATIVOS).

Los materiales y equipos no están a tiempo en obra

Las obras civiles no se culminan a tiempo para realizar las actividades de la parte eléctrica que corresponde a la empresa ELTEC

Los clientes cambian de requisitos cuando la obra ya empezó a ejecutarse

Falta de dinero

Accidentes laborales

PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (RIESGOS POSITIVOS).

Capacitación en cuanto a los procesos a realizar por parte de los trabajadores

Capacitación en Seguridad y Salud en el trabajo

PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO.

CONCEPTO	MONTO
SUMINISTRO	S/. 99 055.49
MONTAJE, incluye gastos generales	S/. 44 474.10

SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO.

NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA
Santiago Castillo Silva	ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC	Directorio	

Figura 22. Acta de constitución del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizada y aprobada formalmente el acta de constitución de proyecto (Project Charter) por los interesados se completó los procesos de iniciación para posteriormente iniciar los procesos de planificación.

Dentro de esta acta se tomó en cuenta todos los alcances que deben ser completados para poder efectuar los objetivos del proyecto. Por otra parte los requisitos del proyecto también fueron documentados lo más claro y preciso posible. Una vez detallado esos dos puntos se procedió a seleccionar los recursos a utilizar como la mano de obra, suministro y/o mercadería, para ello se evaluó al equipo de trabajo (administrativos y técnicos) que acompañó en la ejecución del proyecto, los cuales cumplieron con las habilidades, experiencia y compromiso para realizar las actividades programadas; así como también a los proveedores que se encargaron de que los materiales estén a tiempo y con la calidad deseada.

En base a ello, se plantó el control del cronograma, costos y calidad del proyecto “Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre”, permitiendo obtener mejores resultados aplicando las buenas prácticas de la gestión de proyectos.

a) Control del cronograma del proyecto

Debido al análisis realizado y mediante la gestión de proyecto en base a los lineamientos del PMBOK, se planteó un nuevo cronograma realizado en el Ms Project, debido a que este software nos permite manejar y controlar las actividades de manera correcta y detallada teniendo en cuenta la duración (fecha inicial y final) de cada una, así como sus antecesoras y recursos que se requieran para cumplir con el objetivo final del proyecto. Además permitió determinar la ruta crítica considerando que el retraso de cualquier actividad que engloba esta ruta afectaría en la fecha de culminación propuesta del proyecto. Por otra parte el EDT (Estructura de descomposición del trabajo) aportó a un mejor enfoque en la elaboración del cronograma. (Ver figura 23)

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
01	ZRD	DCJ	SC	01/11/2018	GESTIÓN DE PROYECTOS

EDT DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Sistema De Utilización En Media Tension 22,9kv, Trifásico, Mejoramiento Servicio Educativo Colegio Militar Elías Aguirre.	17SUMT_01

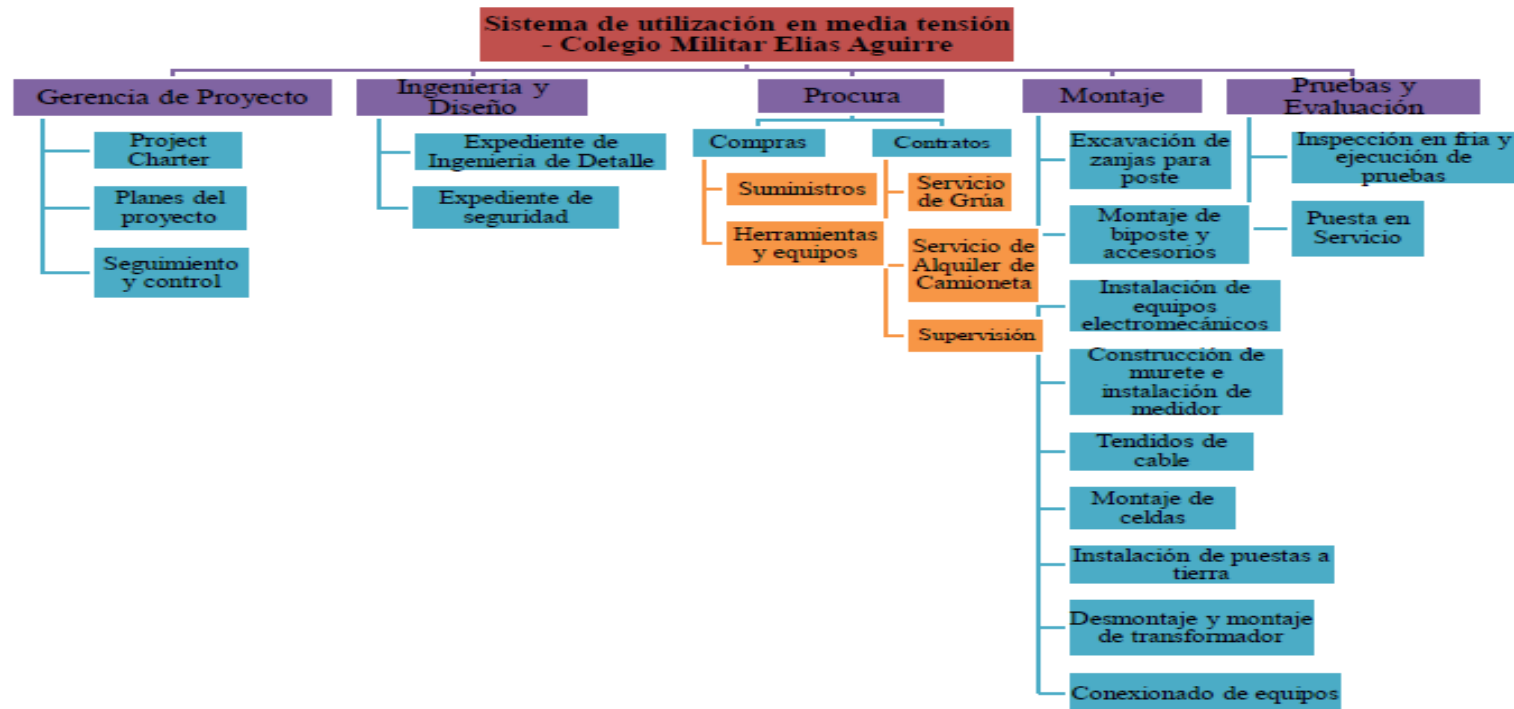


Figura 23. EDT Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre.

Fuente: Elaboración Propia

Cronograma de obra: Sistema de utilización en media tensión 22,9 Kv trifásico para el mejoramiento del Colegio Militar Elías

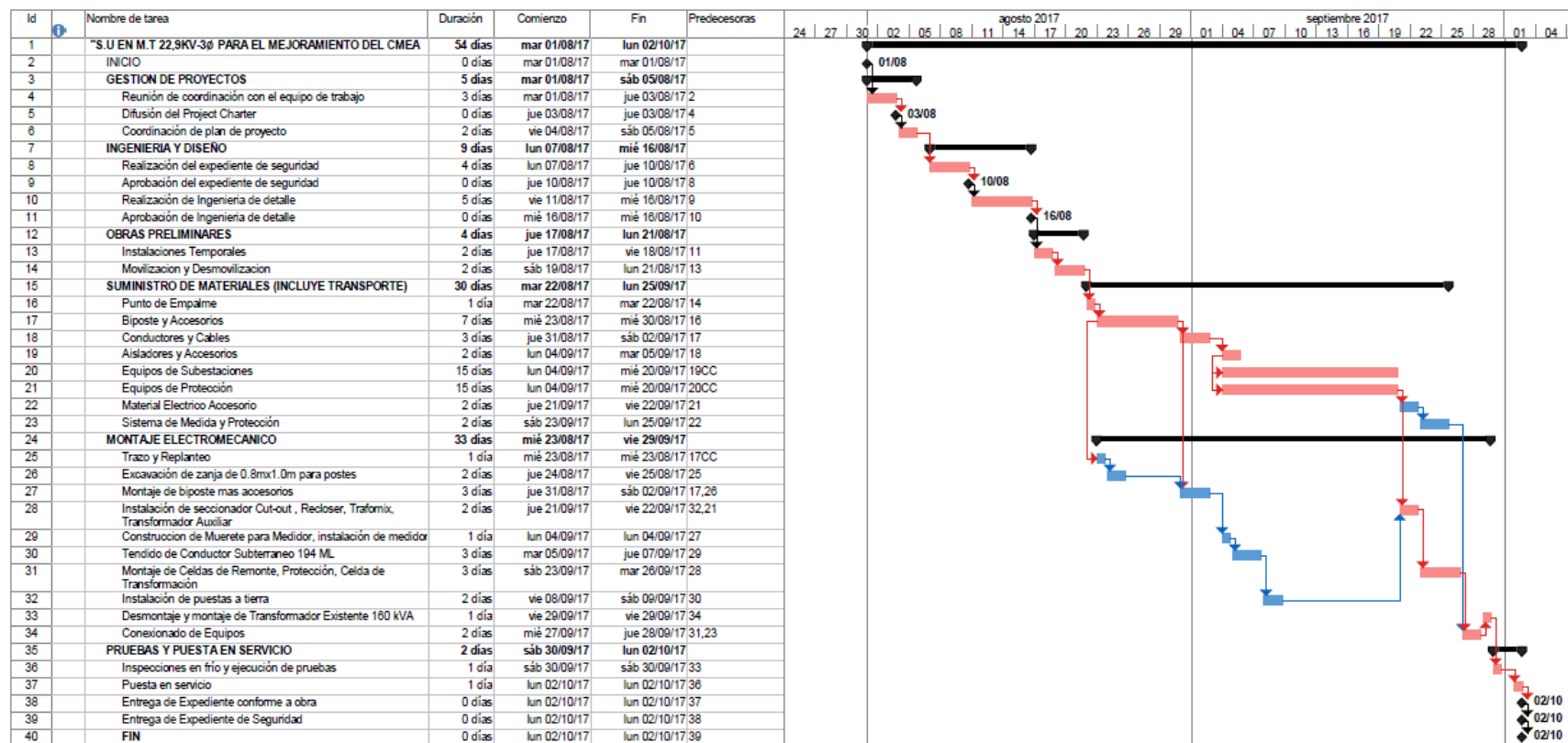


Figura 24. Cronograma de obra, enfocado a los lineamientos del PMBOK – Gestión de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia.

A través de este cronograma, se determinó que la duración de este proyecto debió ser de 54 días o 9 semanas (trabajando de Lunes a Sábado 8 horas al día) realizando estimaciones honestas basadas en información proporcionada de ingeniería y técnica. La evaluación de la ruta crítica fue vital para evitar cualquier retraso en el proyecto, por consecuente se consideró que mientras se esperaba la llegada de los suministros eléctricos previa coordinación con el proveedor en cuanto al detalle de la fecha de embarcación y envío de suministro a obra, los cuales algunos eran importados, se podía avanzar con otras actividades de montaje como tazo y replanteo, excavación de zanja e izaje de los postes, pues así se tenía listo para la llegada de los suministros y además no se evadía el tiempo ocio por parte de los trabajadores, manteniéndolos productivos para ganar tiempo en la entrega del proyecto. Además de ello, es importante considerar ciertas inflaciones en las estimaciones de la duración de cada actividad en base a la información brindada en las entrevistas a los ingenieros (Ver Anexo 03) y además del análisis realizado mediante el diagrama de Ishikawa (Ver figura 11) el cual identifico las principales causas que afectan en el desarrollo del proyecto, estas holguras permitirán obtener un “margen de maniobra” teniendo esta reserva de gestión para ser utilizada frente algún retraso en las actividades pudiendo cumplir aún con la fecha de entrega estimada.

De acuerdo al cronograma planteado pudo determinar los indicadores de gestión de valor ganado: PV (Valor presupuestado), AC (Costo real), EV (Valor ganado).

Tabla 13

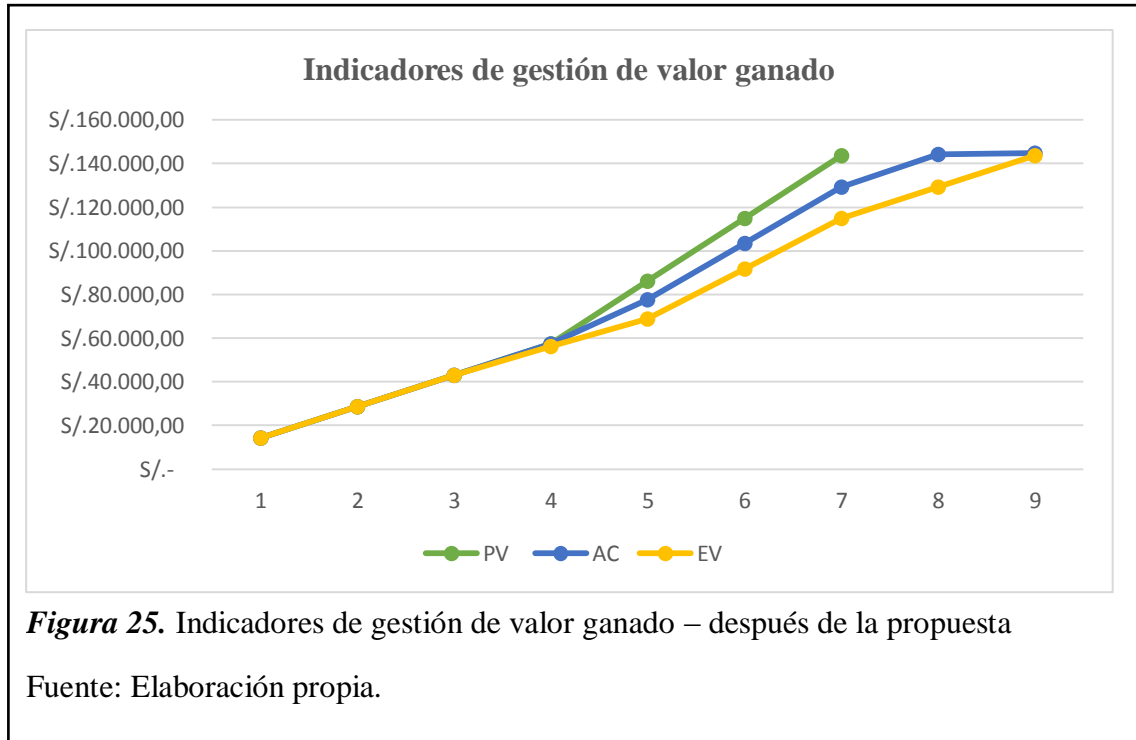
Indicadores de Gestión de Valor Ganado – Después de la propuesta

INDICADORES	SEMANA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PV	S/. 14,203.61	S/. 28,407.22	S/. 42,610.83	S/. 56,814.44	S/. 85,221.65	S/. 113,628.87	S/. 142,036.09			
AC	S/. 14,203.61	S/. 28,407.22	S/. 42,610.83	S/. 56,814.44	S/. 76,699.49	S/. 102,265.98	S/. 127,832.48	S/. 142,746.27	S/. 143,456.45	
EV	S/. 14,203.61	S/. 28,407.22	S/. 42,610.83	S/ 55,678.15	S/ 68,177.32	S/ 90,903.10	S/ 113,628.87	S/ 127,832.48	S/ 142,036.09	

Fuente: Elaboración propia.

En el supuesto caso de que existiera inconvenientes en la semana 04 del cronograma propuesto que corresponde a la Instalación de sistema puesta a tierra (Ver figura 13) se podría controlar debido a que se previó posibles riesgos, además de la holgura en las estimaciones de las actividades estratégicas que se planteó. Por esta razón es importante planificar adecuadamente cada actividad, teniendo en cuenta los posibles

riesgos que se presentan durante la ejecución de proyecto, esto evitará retrasos y sobrecostos.



Se determinó el SPI (índice de desempeño de cronograma) en la semana 04:

$$SPI = \frac{S/55\,678.15}{S/56\,814.44}$$

$$SPI = 0.98$$

En la figura 25. se muestra que a partir de la semana 04 el valor ganado (línea amarilla) está por debajo con respecto al valor presupuestado (línea verde), esto indica que ha completado menos trabajo de lo planeado, presentando retrasos con respecto al cronograma planteado, pero habiendo tenido en cuenta estos inconvenientes, así como un porcentaje de 0.01% al presupuesto base se pudo controlar el índice de desempeño del cronograma de tal forma que no afecte en gran magnitud si se logrará suscitar problemas.

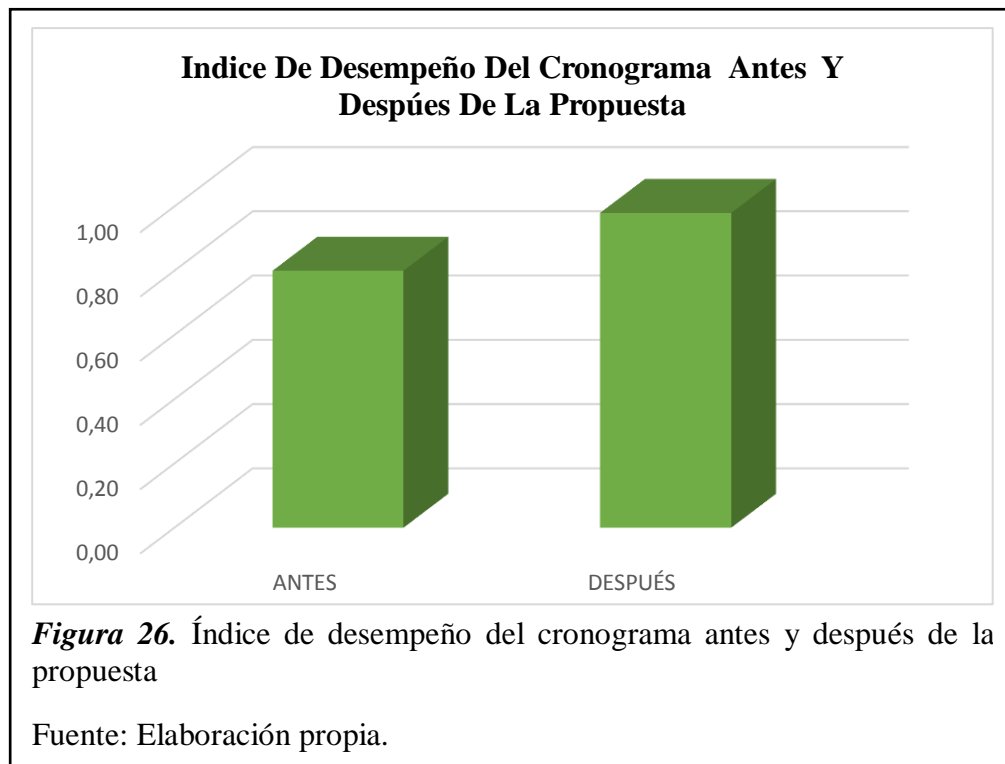
Por lo tanto se observó el desarrollo del SPI antes y después de la propuesta:

Tabla 14

Indicador SPI – Antes y después de la propuesta

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	PORCENTAJE
SPI	0.80	0.98	81.63%

Fuente: Elaboración Propia.



En conclusión, la debida planificación del cronograma así como el control del mismo nos permitirá detectar a tiempo los posibles riesgos evitando retrasos y sobrecostos generando insatisfacción por parte de todos los interesados. El índice de desempeño del cronograma mejora en un 81.63% después de la propuesta planteada.

Es importante recalcar que el indicador del SPI debe ser utilizado para controlar el cronograma conforme avanza el proyecto, puesto que éste pierde eficacia cuando el proyecto se acerca a la etapa final debido a que el valor ganado (EV) se acerca a valor planeado (PV).

b) Control de costos del proyecto

Conforme al análisis realizado, se propuso realizar un presupuesto teniendo como base al metrado conforme a obra y a la apropiada planificación de los recursos para el cumplimiento del proyecto, considerando todos los suministros y montajes para el desarrollo del proyecto ayudado del cronograma de obra.

Es importante recalcar que en el desarrollo del presupuesto el ingeniero responsable debe contar con la experiencia necesaria y conocimientos técnicos, debido a que el metrado propuesto debe ser casi exacto al metrado final de la obra, considerando los posibles riesgos que pudieran desarrollarse.

Para el costeo de suministro, se realizó un presupuesto con costos reales por los proveedores evaluando la calidad de cada uno para poder garantizar una sostenibilidad en el tiempo del proyecto (Anexo 04 Cotizaciones), es por ello que la base de datos de los materiales debe ser actualizada en base a costos y stock cada cierto tiempo. La evaluación y negociación con los proveedores también es un punto importante consiguiendo la garantía de la calidad, entrega oportuna, formas de pago, brindando las facilidades para obtener de todos los recursos.

Para el costeo de la mano de obra se debe realizar mediante el análisis de precios unitarios tomando en cuenta el tiempo y el lugar desarrollo del proyecto, para lo cual se debe determinar el salario justo, el rendimiento del operario, herramientas y maquinarias y las actividades a ejecutar. Este presupuesto base se realizó en Ms Excel teniendo en cuenta las técnicas y normas que brinda el PMBOK. (Ver figura 27,28 y 29)



ITEM	DESCRIPCIÓN	METRADO CONTRACTUAL			
		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
SUMINISTRO DE MATERIALES					
1.00	PUNTO DE EMPALME				
1.10	Conectores de derivación tipo cuña – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²	UND	3	S/. 6.90	S/. 20.70
1.20	Grapas tipo pistola 50/70mm 3 pemos	UND	3	S/. 14.10	S/. 42.30
1.30	Aislador de Suspensión 36 kV	UND	3	S/. 73.00	S/. 219.00
1.40	Pemos ojo 5/8" x 8", arandela cuadrada, tuercas	GLB	1	S/. 5.40	S/. 5.40
1.50	Conductor AAAC 50mm	M	65	S/. 1.25	S/. 81.25
	Sub Total 1				S/. 368.65
2	BIPOSTES Y ACCESORIOS				
2.1	Estructura de seccionamiento y medición				
2.1.1	Poste de C.A.C. 13/400 Kg/ 180/375 mm	UND	2	S/. 1.150.00	S/. 2.300.00
2.1.2	Palomilla de C.A.V. de 1.50 m.	UND	2	S/. 115.00	S/. 230.00
2.1.3	Ménsula de C.A.V. de 1.00 m.	UND	6	S/. 95.00	S/. 570.00
2.1.5	Media Loza soporte de trafomix.	UND	2	S/. 176.00	S/. 352.00
2.1.6	Grapas tipo pistola 50/70mm 3 pemos	UND	5	S/. 14.10	S/. 70.50
2.1.7	Aislador de Suspensión 36 kV	UND	3	S/. 73.00	S/. 219.00
2.1.8	Pemos Ojo, arandela cuadrada, tuercas y pemos pre formados	UND	1	S/. 5.40	S/. 5.40
2.1.9	Conectores de derivación tipo cuña – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²	UND	6	S/. 6.90	S/. 41.40
2.1.10	Terminal de compresión de 50mm	UND	12	S/. 3.76	S/. 45.12
2.1.11	Cinta Vulcanizante y aislantes	GLB	1	S/. 113.56	S/. 113.56
2.1.12	Soporte metálico de Cut Out	UND	1	S/. 113.00	S/. 113.00
2.1.13	Spibol de Cu para sistema de aterramiento	UND	18	S/. 6.50	S/. 117.00
	Sub Total 2				S/. 4,176.98
3	CONDUCTORES Y CABLES				
3.1	Conductor de Cu, temple duro de 50 mm ² , 7 hilos	ML	50	S/. 10.65	S/. 532.50
3.2	Conductor de Cu, temple blando de 35 mm ² , 7 hilos	ML	50	S/. 7.34	S/. 367.00
3.3	Conductor de cobre desnudo sólido de 6 mm ² de sección, para amare, temple blando	ML	6	S/. 0.69	S/. 4.14
3.4	Conductor de Cu N2XSJY 18/30KV 1X50 mm ²	ML	720	S/. 29.87	S/. 21.506.40
3.5	Conductor de Cu., temple blando CPI, forrado de 35 mm ²	ML	36	S/. 11.90	S/. 428.40
3.6	Conductor de Cu N2XOH 18/30KV 1X50 mm ²	ML	36	S/. 100.03	S/. 3.601.08
	Sub Total 3				S/. 26,439.52
4	AISLADORES Y ACCESORIOS				
4.1	Aislador polimérico tipo PIN para tensión de 22.9 KV y accesorios	Unid	6	S/. 165.26	S/. 991.56
	Sub Total 4				S/. 991.56
5	SUBESTACIONES				
5.1	Recloser 25 KVA, 150 KV BIL, 12.5 kA, 830 A (Incluye transformador de servicios auxiliares para realimentación de tablero y cargar baterías)	Unid	1	S/. 30.000.00	S/. 30.000.00
5.2	Celda modular de remonte con barras 24 kV, 630 A, 20 KA AFLR de 1800x500x1050mm - Marca SGC - Procedencia: Bélgica	Unid	1	S/. 4.403.86	S/. 4.403.86
5.3	Celda de protección c/seccionador y portafusibles 24KV, 630 A, NFA - Marca SGC - Procedencia: Bélgica	Unid	1	S/. 18.928.57	S/. 18.928.57
5.4	Transformador mixto (TRAFOMIX) tipo TMEA-33, 1-2/1A, 22.9 kV / 220 V, 3 bobinas de tensión, 3 bobinas de corriente, instalación exterior trifásico, C.P = 0.2 s	Unid	1	S/. 8.500.00	S/. 8.500.00
	Sub Total 5				S/. 61,832.44
6	EQUIPOS DE PROTECCION				
6.1	Seccionador fusible unipolar, tipo CUT-OUT 100 Amp, 27 kV, BILL 150 kV.	Unid	3	S/. 352.43	S/. 1.057.29
6.2	Fusible de expulsión tipo "K" de 27 kV, 10 KA de 6 A	Unid	3	S/. 14.56	S/. 43.68
6.3	Equipo de Puesta a Tierra compuesto de: varilla COOPERWELD (3/4" x 8' long.) conector de bronce de 3/4" Φ. conector de derivación tipo cuña 35/35 mm ² caja de registro.	Unid	6	S/. 22.78	S/. 136.68
		Unid	6	S/. 2.56	S/. 15.36
		Unid	8	S/. 4.20	S/. 33.60
		Unid	4	S/. 15.46	S/. 61.84
6.4	Dosis de Bentonita (50 Kg)	Bls	6	S/. 12.45	S/. 74.70
	Sub Total 6				S/. 1,423.15
7	MATERIAL ELECTRICO ACCESORIO				
7.3	Kit de terminación termocontraible para cable N2XSJY 22.9KV de 50 mm ²	Unid	4	S/. 276.87	S/. 1.107.48
7.4	Cinta band it de 3/4"	Rollo	1	S/. 199.00	S/. 199.00
7.5	Grapas (hebillas) de 3/4"	Unid	24	S/. 0.85	S/. 20.40
7.6	Pemo doble armado de 5/8"Φx18", con tuercas y contratuercas	Unid	10	S/. 8.05	S/. 80.50
7.7	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/4"	Unid	20	S/. 1.02	S/. 20.40
7.8	Plancha doblada de cobre tipo "J"	Unid	9	S/. 4.66	S/. 41.94
7.9	Terminal de compresión de 70mm	Unid	3	S/. 3.10	S/. 9.30
7.10	Terminal de compresión de 120mm	Unid	6	S/. 7.50	S/. 45.00
7.11	Alcayatas 3 niveles porta conductor	Unid	7	S/. 26.50	S/. 185.50
7.12	Pemos de Expansión para fijación de alcayatas	Unid	14	S/. 5.23	S/. 73.22
	Sub Total 7				S/. 1,782.74
8	SISTEMA DE MEDIDA Y PROTECCION				
8.1	Caja metálica portamedidor tipo LTM 245x200x 525mm	Unid	1	S/. 114.40	S/. 114.40
8.2	Medidor electrónico A3RLQ+, 220 V, 5 A, Clase precisión 0.2 s, trifásico, 4 hilos.	Unid	1	S/. 1.269.49	S/. 1.269.49
8.3	Precinto de seguridad de Policarbonato EXCELL II doble anclaje.	Unid	1	S/. 45.00	S/. 45.00
8.4	Candado de 50 x 50 mm.	Unid	1	S/. 52.00	S/. 52.00
8.5	Cordón portátil de cobre (NPT) 4 x 4.0 mm ²	Unid	15	S/. 4.06	S/. 60.90
8.6	Curva de PVC SAP 1"Φ x 90°	Unid	3	S/. 3.14	S/. 9.42
8.7	Tubo de A" G" 4"Φ x 6.4 m de longitud.	Unid	1	S/. 279.20	S/. 279.20
8.8	Canal "C" de 4" soporte de equipos por 1.5m	Unid	7	S/. 25.00	S/. 175.00
8.9	Curva de PVC SAP 4"Φ x 90°	Unid	1	S/. 5.14	S/. 5.14
9	Cinta de señalización media tensión	GLB	1	S/. 29.90	S/. 29.90
	Sub Total 8				S/. 2,040.45
	TOTAL			COSTO SUMINISTRO	S/. 99,055.49

Figura 27. Presupuesto Suministro Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre. – enfocado a los lineamientos PMBOK

ITEM	DESCRIPCIÓN	METRADO			
		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
MONTAJE ELECTROMECÁNICO					
1	MONTAJE EN MEDIA TENSIÓN				
1.1	Instalación de Palomillas	Unid	4	S/. 150.00	S/. 600.00
1.2	Instalación de Mensula	Unid	6	S/. 150.00	S/. 900.00
1.3	Instalación de Cruceñas	Unid	1	S/. 150.00	S/. 150.00
1.4	Instalación de Media Loza	Unid	3	S/. 250.00	S/. 750.00
1.5	Uzaje de poste	Unid	2	S/. 450.00	S/. 900.00
	Sub Total 1				S/. 3,000.00
2	MONTAJE DE EQUIPOS BIPOSTE				
2.1	Montaje de Seccionador Cut Out	Unid	2	S/. 350.00	S/. 700.00
2.2	Montaje de Transformador Auxiliar	Unid	1	S/. 350.00	S/. 350.00
2.3	Montaje de Recloser	Unid	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
2.4	Montaje de Tablero de Control de Recloser	Unid	1	S/. 250.00	S/. 250.00
2.5	Montaje de Transformix	Unid	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
	Sub Total 2				S/. 4,500.00
3	MONTAJE DE EQUIPOS SALA DE CONTROL				
3.1	Montaje de Celda de Remonta	Unid	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
3.2	Montaje de Celda de Protección	Unid	1	S/. 720.00	S/. 720.00
3.3	Montaje de Celda de Transformación	Unid	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
3.4	Montaje de Transformador de Potencia	Unid	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
3.5	Montaje de Transformador Toroidal para Protección 50-51/50N-51N	Unid	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
3.6	Montaje de Alcajatas	Glob	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Sub Total 3				S/. 9,070.00
4	SISTEMA DE ATERRAMIENTO				
4.1	Aterramiento en equipos en bi-poste	Glob	1	S/. 500.00	S/. 500.00
4.2	Aterramiento de equipos de sala de control	Glob	1	S/. 500.00	S/. 500.00
4.3	Instalación de 4 Pozos a Tierra	Glob	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
	Sub Total 4				S/. 2,500.00
5	CONEXIONADO				
5.1	Conexión Recloser y Tablero	Glob	1	S/. 250.00	S/. 250.00
5.2	Conexión en MT en Sala de Control	Glob	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
5.3	Conexión en MT en Equipo de Bi-Poste	Glob	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
5.4	Elaboración de Terminaciones	kit	6	S/. 450.00	S/. 2,700.00
5.5	Conexión Recloser y transformador auxiliar	Glob	1	S/. 250.00	S/. 250.00
5.6	Montaje de Tablero general en baja 700*500*250	Glob	1	S/. 500.00	S/. 500.00
	Sub Total 5				S/. 7,200.00
6	TENDIDO DE CABLES				
6.1	Tendido de Cable NZXBY 50MM	m	720	S/. 8.10	S/. 5,832.00
6.2	Tendido de Cable NZXOH 50MM	m	25	S/. 8.10	S/. 202.50
6.3	Tendido de cable CPI	m	38	S/. 6.10	S/. 231.80
	Sub Total 6				S/. 6,266.30
7	SISTEMA DE MEDIDA				
7.1	Instalación de Medidor de energía	Unid	1	S/. 150.00	S/. 150.00
7.2	Programación de Rie de Celdas	Unid	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
7.3	Programación de Recloser	Unid	3	S/. 500.00	S/. 1,500.00
	Sub Total 7				S/. 3,650.00
8	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y DOCUMENTACIÓN				
8.1	Expediente conforme a obra (Sistema Eléctrico de Media Tensión)	Glob	1	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
8.2	Empalme en Caliente y puesta en funcionamiento (incluye pago a ENSA)	Glob	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
	Sub Total 8				S/. 8,000.00
TOTAL		COSTO MONTAJE			S/. 44,474.10

Figura 28. Presupuesto Suministro Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre. – enfocado a los lineamientos PMBOK

Fuente: Elaboración Propia



ELTEC
ELECTRICIDAD Y TECNOLOGÍA

PROYECTO COLEGIO MILITAR ELÍAS AGUIRRE

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL	
SUMINISTROS ELECTRICOS	S/.	99,055.49
MONTAJE	S/.	44,474.10
TOTAL	S/.	143,529.59

Figura 29. Cuadro resumen de presupuesto Sistema de utilización 22,9 kv , trifásico para el mejoramiento del Colegio militar Elías Aguirre. – enfocado a los lineamientos PMBOK

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la figura 29. Se obtiene un mejor presupuestado basado en el cronograma de obra, ambos enfocados en los lineamientos del PMBOK. De igual forma, se evaluó el índice de desempeño de costos después de la propuesta. (Ver tabla 15.)

Tabla 15

DESCRIPCIÓN	MONTO OFERTADO	EV – VALOR PRESUPUESTADO	AC – COSTO REAL	CPI
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	S/. 178,697.00	S/. 142,036.99	S/. 143,456.45	0.99

Índice de desempeño de costos – Después de la propuesta

Fuente: Elaboración Propia.

$$CPI = \frac{S/. 142,036.09}{S/. 144,964.89}$$

$$CPI = 0.99$$

De acuerdo con el resultado, se obtiene un valor cerca de 1, lo cual quiere decir que el avance y el costo es casi exacto, indicando que estas dentro del presupuesto establecido

pero teniendo una holgura en el costo de 0.01% el cual permitirá costear algún inconveniente no previsto dentro de la planificación.

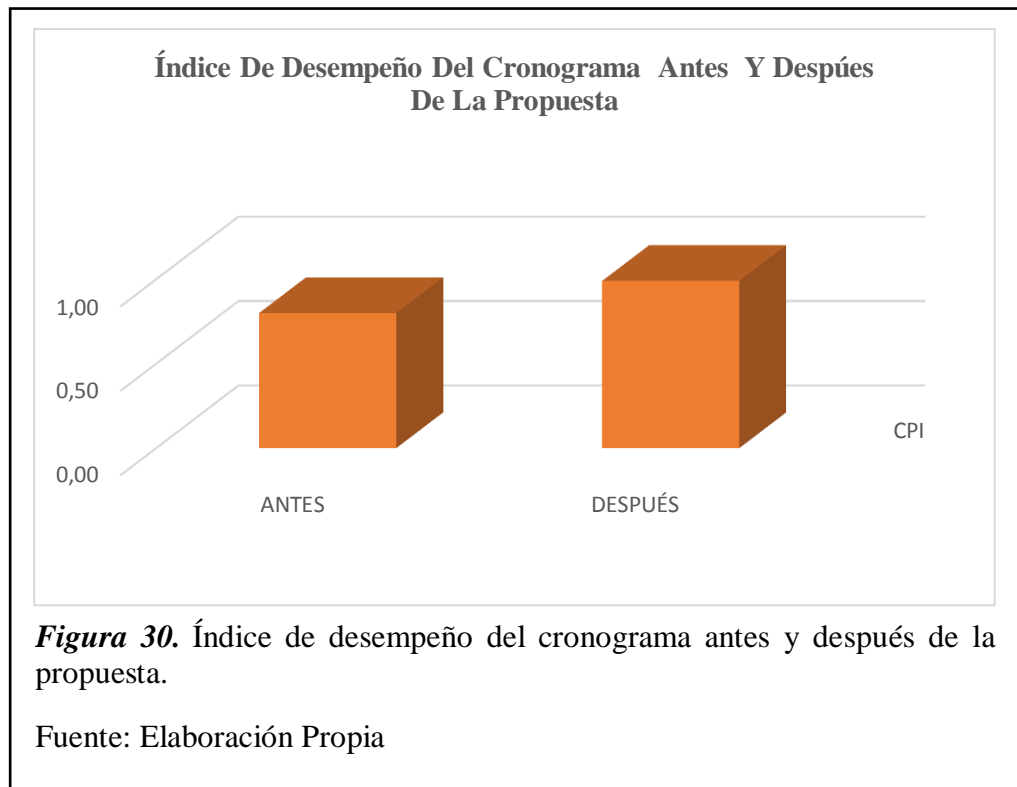
Por consiguiente, se observó el desarrollo del CPI antes y después de la propuesta

Tabla 16

Indicador CPI – Antes y Después de la propuesta

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	PORCENTAJE
CPI	0.80	0.99	80.80%

Fuente: Elaboración Propia.



En consecuencia, la correcta elaboración del presupuesto teniendo en cuenta el cronograma y los riesgos probables a ocurrir se podrá realizar un adecuado correcto control del presupuesto. El índice de desempeño de costos mejora en un 80.80% después de la propuesta planteada.

c) Control de calidad del proyecto

Teniendo en cuenta los problemas suscitados se propuso implementar las políticas de seguridad, desarrollo sostenible y calidad para que sea difundido y aplicada por todos los trabajadores de la empresa, potenciando la calidad y la productividad en la empresa puesto que de cierta forma dependen de la gestión efectiva de los riesgos que se presenten. De igual manera, las herramientas y equipos de trabajo se calibraron para su mejor uso, se documentó los procesos difundido principalmente por los técnicos e ingenieros encargados del proyecto, se entregaron los equipos de protección personal para evitar cualquier accidente de trabajo que pueda perjudicar con el avance del proyecto. Finalmente se concluyó que si se realiza una buena inversión en los costos de conformidad se evitarán costos de no conformidad, controlando la calidad durante todo el proyecto para que el entregable final sea de acuerdo a los requisitos del cliente.

Se desarrolló la política de seguridad y salud en el trabajo de la empresa Electricidad & Tecnología SAC la cual fue divulgada y aceptada por todos los trabajadores promoviendo un proyecto con 0% de accidente.

POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC reconoce la importancia de su capital humano, es por ello que garantiza la seguridad y salud en el trabajo para contribuir con el desarrollo del personal en nuestra empresa basado en la participación activa de alta gerencia y trabajadores de la empresa adoptando los siguientes lineamientos de Política:


- Proteger a todos los miembros de la entidad mediante la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales. Asimismo, promueve y supervisa que el personal de los contratistas, subcontratistas, empresas especiales de servicios o cooperativas de trabajadores o modalidades formativas o de prestación de servicios, tengan derecho al mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud en el trabajo que los trabajadores de la empresa.
- Velar por la seguridad de los usuarios y visitantes que hacen uso autorizado de las instalaciones de la empresa.
- Establecer como criterio el mejoramiento continuo de las actividades relacionadas con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Cumplir con la normativa legal vigente aplicable, así como con los compromisos voluntarios y directivas asumidas por la entidad en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Promover y garantizar la participación activa y la consulta de los trabajadores y sus representantes, en los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la comunicación y la capacitación conforme lo establece la normativa vigente que regula la materia.
- Promover una cultura organizacional que motive a todos los trabajadores a asumir una responsabilidad activa en la seguridad y salud en el trabajo.
- Difundir la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Promover el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo a la normativa vigente.

La entidad está comprometida con esta Política y con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, liderándolo para su mejora continua.

Figura 31. Política de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa Electricidad & Tecnología SAC

Fuente: Elaboración Propia

La política de desarrollo sostenible de la empresa Electricidad & Tecnología SAC consintió en estandarizar los procesos para hacer las cosas bien, generando un equilibrio entre el crecimiento económico, bienestar social y cuidado del medio ambiente, todo ello conocido como responsabilidad social. Como resultado se buscó cambiar la visión directiva del equipo de trabajo, haciéndolos más consciente de las consecuencias de sus decisiones.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN ELTEC		SIG-HSE-ATS-V01
	POLITICA DE DESARROLLO SOSTENIBLE		Fecha: 10-10-2018
			Versión 01
			pág. 1

POLITICA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Nosotros ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA S.A.C, tenemos como objetivo alcanzar el más alto Nivel de Seguridad, Salud Ocupacional y Protección del Medio ambiente, fomentando un adecuado desempeño ambiental, creando una Cultura de Seguridad y una mejora continuada de la Gestión de la empresa para lograr nuestros procesos con Calidad.

De lo cual nos comprometemos a cumplir:


- Fomentar y mantener una cultura de la Seguridad motivando a una conducta positiva y de prevención.
- Eliminar, mitigar o reparar impactos ambientales ocasionados por nuestras actividades.
- Respetar la cultura, las costumbres, los derechos de las diversas comunidades entre ellas los pueblos y grupos vulnerables donde afecten nuestras operaciones.
- Brindarles el mejor ambiente de trabajo, con herramientas de trabajo en optimo estado, con sueldos acorde de su desempeño y productividad.

Chiclayo, 15 de octubre del 2018

Figura 32. Política de desarrollo sostenible de la empresa Electricidad & Tecnología SAC

Fuente: Elaboración Propia

La política de calidad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC fue primordial para que los trabajadores se comprometan a la correcta elaboración de cada una de las actividades. Además esta política servirá más adelante para proceder con cualquier proceso de certificación, como por ejemplo el que precisa la norma ISO9001:2015. En resumen, sin esta política, no se podía iniciar las acciones para la mejora de los procesos internos.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN HSEQ ELTEC	
	POLITICA DE CALIDAD	
	SGI-HSE-ATS-V01	
	Fecha: 10-10-2018 Versión 01	
		pág. 1

POLITICA DE CALIDAD

ELECTRICIDAD & TECNOLOGIA SAC es una organización encargada de realizar servicios electromecánicos en baja y media tensión garantizando el crecimiento sostenido con servicios de excelencia para la satisfacción de sus clientes.

A través de esta política, ELTEC SAC indica las bases para la dirección estratégica enfocada en:

- Implementar y mantener un Sistema de Gestión de Calidad teniendo como referencia en la norma ISO 9001:2015
- El personal de la empresa debe mantener capacitaciones constantes para el fortalecimiento de sus conocimientos, de tal manera se realizarán trabajos que cumplan con los objetivos y expectativas de los interesados
- Apoyar en la planificación de las actividades a través de estandarización de los procesos, evitando cualquier falla interna y externa.
- Identificar a tiempo las causas de los problemas, desarrollando acciones correctivas y preventivas llevando a la mejora continua
- Los proveedores y subcontratistas deberán Integrarse y comprometerse con el desarrollo de los servicios garantizando la calidad necesaria.
- Establecer y evaluar periódicamente los objetivos y metas planteadas por la empresa.

La entidad está comprometida con esta Política, por lo cual se extiende y divulga por la organización para su correcta aplicación por los colaboradores. Queda a disposición del público en general, garantizando en todo momento el cumplimiento del sistema de calidad implantado.

Figura 33. Política de calidad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC

Fuente: Elaboración Propia

Después de la propuesta, se obtuvo los siguientes costos de calidad, quedando demostrado que mayor inversión en los costos de conformidad se logrará tener bajos costos de no conformidad, certificando la calidad durante todo el proyecto.

Tabla 17

Costos de conformidad – Después de la Propuesta

Costos de conformidad		
Descripción		Costo
Inducción de seguridad	S/.	400.00
EPP's	S/.	4,000.00
Equipos, herramientas calibradas	S/.	7,000.00
Ing. Supervisor	S/.	6,000.00
Estudio de coordinación y protección	S/.	2,000.00
Documentación de proyectos	S/.	950.00
TOTAL	S/.	20,350.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18

Costos de no conformidad – Después de la Propuesta

Costos de no conformidad		
Descripción		Costo
Reparar defectos	S/.	1420.36
TOTAL	S/.	1420.36

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto se halló el COQ (costos de calidad):

$$COQ = \text{Costos de conformidad} + \text{Costos de no conformidad}$$

$$COQ = S/.20,350.00 + S/. 4.00$$

$$COQ = S/.21 770.36$$

Esto indicó las inversiones realizadas para prevenir algún inconveniente que al dividirse con el monto ofertado del proyecto S/ 178 697.00 nos da un 12.18% de aseguramiento en la calidad. Este porcentaje demuestra que las inversiones realizadas en los costos de conformidad que permitan asegurar la calidad del proyecto disminuyendo los costos por no conformidad.

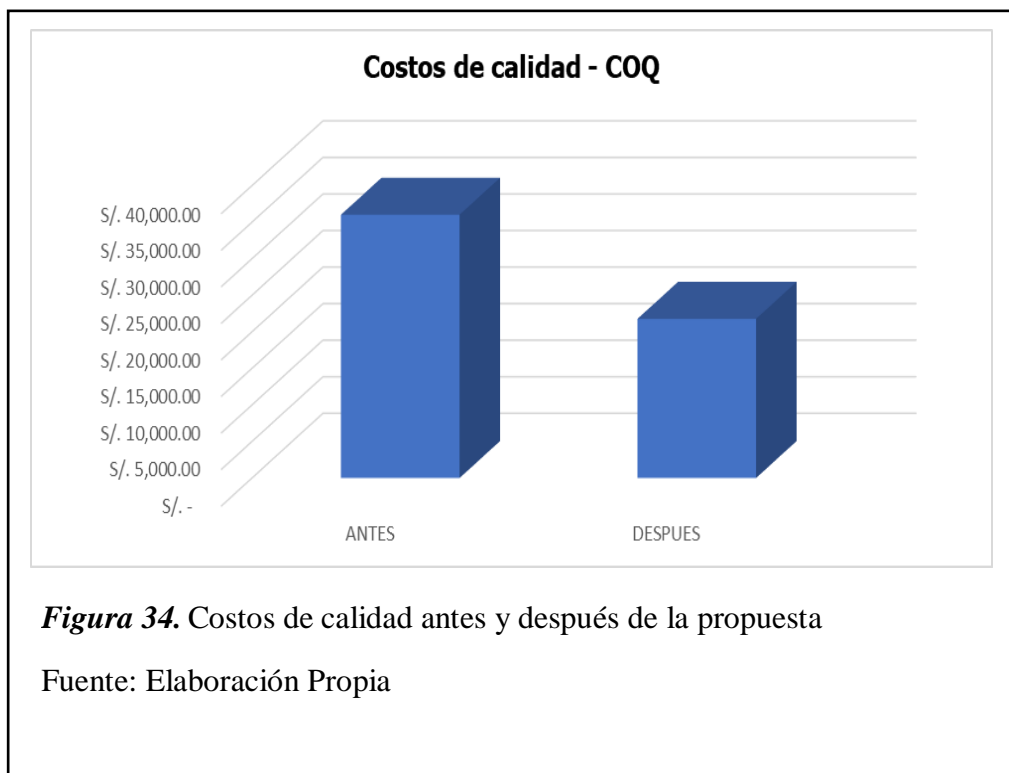
Finalmente se hizo la comparación del indicador de costos de calidad antes y después de la propuesta obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 19

Indicador COQ – Antes y Después de la propuesta

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	PORCENTAJE
COQ	S/.36 010.18	S/. 21 770.36	165.41%

Fuente: Elaboración Propia.



En conclusión, el aseguramiento de la calidad antes de iniciar la ejecución de proyecto permitió obtener mejores resultados, evitando tener costos de no conformidad como por ejemplo multas, retrabajos, trabajo desechado, reparar defectos antes de la entrega al cliente, entre otros. La calidad influye en el alcance, tiempo y costos del proyecto lo cual repercute también en la productividad del proyecto y de la empresa misma.

3.2.4. Situación de la productividad con la propuesta

Una vez realizada la propuesta de las buenas prácticas en cuanto a la gestión de proyectos enfocados a los lineamientos del PMBOK, considerando el cronograma, costos y calidad del proyecto en investigación: Sistema de utilización 22,9 Kv, trifásico para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre, se pudo determinar lo siguiente:

La eficiencia de acuerdo a Según Mejía (1998) en su artículo titulado: “Indicadores de efectividad y eficacia”, indica el cálculo de la eficiencia de la siguiente manera:

$$Eficacia = \frac{\text{Tiempo real del proyecto}}{\text{Tiempo previsto del proyecto}} = 9 \text{ semanas} / 9 \text{ semanas} = 1.0$$

EFICIENCIA
$\frac{(RA / CA * TA)}{(RE / CE * TE)}$

Tabla 20

Eficiencia – Después de la Propuesta

EFICIENCIA	
Resultado alcanzado	S/ 35,240.55
Costo alcanzado	S/ 143,456.45
tiempo alcanzado	9 semanas
Resultado esperado	S/ 36,660.91
Costo esperado	S/ 142,036.09
Tiempo esperado	9 semanas

Fuente: Elaboración Propia.

$$Eficiencia = \frac{35,240.55 / (143,456.45 * 9)}{36,660.91 / (142,036.09 * 9)} = 1$$

La eficacia muestra que el proyecto no está retrasado ni adelantado, cumpliendo con lo programado al 100%. Así mismo la eficiencia mejora puesto que lo alcanzado está acorde frente a lo esperado, que de acuerdo a la escala si es resultado es igual a 1, se considera como eficiente.

La mejora en cada una de las áreas de conocimiento (Cronograma, Costos y Calidad) permitió el aumento de la productividad en un 89.91% logrando así que la empresa pueda obtener mejores utilidades para ser empleadas en el mejoramiento y próximo desarrollo de la misma.

Tabla 21

Productividad antes de la propuesta

OBRA	MONTO OFERTADO	MONTO PRESUPUESTADO	COSTO REAL	PRODUCTIVIDAD
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	S/. 178,697.00	S/. 127,640.71	S/.159,550.89	1.12

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22

Productividad después de la propuesta

OBRA	MONTO OFERTADO	MONTO PRESUPUESTADO	COSTO REAL	PRODUCTIVIDAD
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	S/. 178,697.00	S/. 142 036.09	S/.143 456.45	1.25

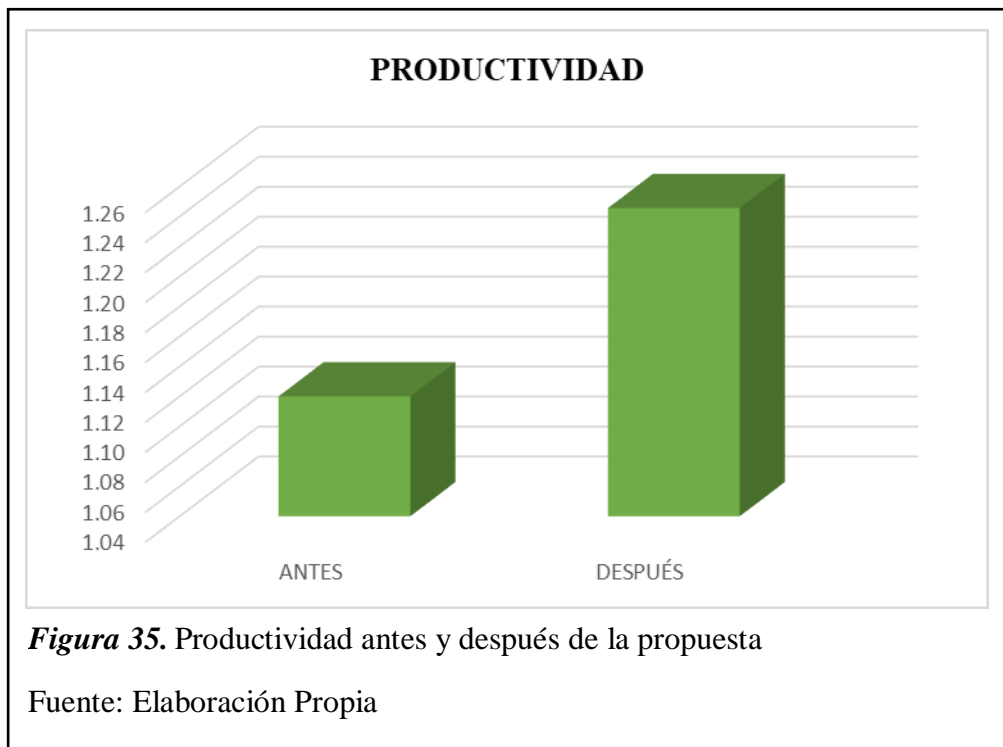
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 23

Productividad de la empresa Electricidad & Tecnología SAC – Antes y después de la propuesta

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	PORCENTAJE
PRODUCTIVIDAD	1.12	1.25	89.91%

Fuente: Elaboración propia.



En consecuencia, el mejoramiento del cronograma, la realización de un adecuado presupuesto y el aseguramiento de la calidad del proyecto ha permitido que la productividad aumente notablemente. Esto nos indica que la propuesta de gestión de proyectos en la empresa Electricidad & Tecnología SAC ha permitido aumentar su productividad, generando mejores condiciones para el desempeño de la empresa en el mercado.

3.2.5. Análisis Beneficio/Costo.

El beneficio costo nos permitió establecer que tan rentable es la propuesta planteada correspondiente a la gestión de proyectos, siendo así el resultado de dividir el valor actual de los ingresos o los beneficios obtenidos entre el valor actual de los costos realizados.

El beneficio que se consideró fue la utilidad obtenida en el proyecto después de implementada la propuesta:

Tabla 24

Utilidad en el proyecto: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre

OBRA	MONTO OFERTADO	MONTO PRESUPUESTADO	COSTO REAL	UTILIDAD
CONSORCIO ANGAMOS: Sistema de utilización para el mejoramiento del Colegio Militar Elías Aguirre	S/. 178,697.00	S/. 142,036.09	S/.143,456.45	S/.35,240.55

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, los costos de la propuesta fueron los siguientes:

Tabla 25

Costos de la propuesta en Gestión de Proyectos

Descripción	Costo de Implementación Gestión de proyectos			
	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Capacitación en Gestión de proyectos al gerente, ingenieros responsables del área de proyectos	3	Unidad	S/. 1,000.00	S/. 3,000.00
Capacitación al personal del área de contabilidad, logística	2	Unidad	S/. 750.00	S/. 1,500.00
Capacitación al personal técnico en procedimientos, seguridad y salud en el trabajo	3	Unidad	S/. 450.00	S/. 1,350.00
Inducción de seguridad	1	GL	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Mantenimiento Preventivo de equipos y herramientas	1	GLB	S/. 7,000.00	S/. 7,000.00
Ing. Gestor del Proyecto	1	GLB	S/. 7,500.00	S/. 7,500.00

Implementación de oficina de proyectos	1	GLB	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
				Total S/. 22,350.00

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo como resultado de Beneficio – Costo lo siguiente:

$$Beneficio/Costo = \frac{S/.35,240.55}{S/. 22,350.00}$$

$$\frac{Beneficio}{Costo} = S/.1.58$$

De acuerdo a la teoría se sabe que si el indicador es mayor que 1, la propuesta es rentable, por lo tanto se consideró que como rentable ya que por cada sol invertido se obtuvo de ganancia S/. 0.35 céntimos ocasionando que la empresa pueda crecer económica mediante los servicios que brinda como son la ejecución de proyectos electromecánicos.

3.3. Discusión de resultados

Es determinante los resultados que se obtienen al término de la ejecución del proyecto debido a que eso depende de la sostenibilidad de la empresa. Dicho de otra forma, la productividad alcanzada en el proyecto permitirá el desarrollo de toda la empresa y su mantenimiento en el mercado sobre todo en el sector eléctrico. Pues bien, la gestión de proyectos es fundamental para cumplir con todas las expectativas que se puedan generar por parte de todos los interesados (cliente y empresa).

Según Montero (2016) que realizó una investigación llamada “Diseño de Indicadores para Gestión de Proyectos” en España, propuso indicadores de control para la gestión de la gestión de proyectos, que permite integrar distinto ámbitos para una implementación rápida, indistintamente del tipo de proyecto considerando también que existen indicadores propios del proyecto. Como resultado a este estudio se obtuvo que el uso de indicadores es de un 80%, siendo mayor el uso de indicadores de gestión de proyecto que los indicadores propios del proyecto; por ejemplo, en la validación en un

proyecto ha permitido constatar que la confiabilidad de los instrumentos en cuanto a pronóstico de análisis de valor ganado que indican la productividad de un proyecto mejoró en un 50% conforme avanzaba el proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos por Montero, se comprueba que el desarrollo de los indicadores que brinda la gestión de proyectos permite controlar y evaluar de mejor forma el desarrollo de los proyectos, independientemente del tipo y tamaño de proyecto. Es decir la metodología que brinda el PMBOK se adapta a cualquier proyecto que se desee realizar.

Así mismo, Martínez y Solano (2015) en una investigación titulada “Propuesta Metodológica para la Gestión de Proyectos de Electrificación Rural en Alcance, Tiempo y Costo en Centrales Eléctrica del Norte de Santander S.A E.S.P (GUIA DEL PMBOK)” realizada en Bucaramanga – Colombia, desempeñó la metodología basada únicamente al análisis de los procesos ofrecidos por el PMBOK, teniendo como resultado que al adoptar la guía del PMBOK para estandarización los procesos y aplicación de las buenas prácticas en gestión de proyectos, se pudo concluir la efectividad de la propuesta.

Por esta razón se considera importante la estandarización de los procesos que se requieran para la gestión de proyectos. La guía del PMBOK facilita técnicas, normas, procesos garantizando una gestión estratégica y eficaz. Así tenemos los formatos de acta de constitución de proyectos, EDT, informes semanales y mensuales sobre los avances de proyectos, documento de cierre de proyecto, entre otros. Toda esta documentación debe ser informada por todas las áreas correspondientes y archivadas para próximos proyectos pudiendo servir como referentes.

Del mismo modo Bajonero (2014) en México D.F efectuó una tesis denominada: “Evaluación de los Factores de Éxito utilizando los lineamientos del PMBOK en el Proyecto “Construcción del Centro de Instrucción Técnica Lan”, analizó los medidas generales del proyecto para el fin de la investigación, evaluándose los componentes en la ejecución con la finalidad de compararlos con los criterios difundidos por el PMI, llegando a la conclusión de que aplicar la metodología del PMI permite: conseguir la satisfacción del cliente, ya que las áreas proveedoras conocen y entregan oportunamente lo que le

cliente requiere, se utiliza eficientemente los recursos de la empresa, permite adaptar e integrar las especificaciones, planes y enfoque metodológico de los diversos interesados en el proyecto, generando ahorros sustantivos en la ejecución de los proyecto poniendo en práctica las principales prácticas para la gestión de proyectos. En esta investigación se evaluó una fase del proyecto obteniendo un margen del 20% positivo, señalando que en caso de existir algún imprevisto la fase se mantendrá con la utilidad esperada.

De esta manera se comprueba que la aplicación de la metodología brindada por el PMI accede al mejor uso de los recursos obteniendo resultados positivos en cuanto a las utilidades. De igual forma, avala la satisfacción por parte de los clientes debido a que su proyecto se realiza en el tiempo acordado con la calidad necesaria. La metodología aplicada en la tesis de Bajonero logró controlar también los imprevistos que se presentan durante la ejecución de proyecto sin afectar la utilidad proyectada.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- En base a los resultados obtenidos y con la comparación realizada entre el antes y después de la propuesta, se puede determinar que la adecuada gestión de proyectos permite el incremento de la productividad de la empresa, la misma que se caracteriza por la realización de proyectos electromecánicos.
- Se considera que el correcto desempeño y relación de los indicadores de cronograma, costos y calidad influyen en los resultados finales que se obtienen en los proyectos. Es por ello que en la presente investigación se centró en esos 03 indicadores, mejorando sus procesos, normas, técnicas en base a los lineamientos del PMBOK.
- Finalmente se incrementó la productividad en un 90.86% logrando comprobar que la aplicación de las buenas prácticas en gestión de proyectos permite controlar eficiente el desarrollo del proyecto desde la etapa inicial hasta su culminación.

Recomendaciones:

- La estandarización de los procesos en las diferentes áreas de la empresa contribuirá con el desempeño de la gestión de proyectos.
- La capacitación constante en gestión de proyectos permitirá mantener a todos los trabajadores responsables en la ejecución aptos para desempeñarse correctamente en sus labores.
- De igual manera es importante difundir las buenas prácticas en gestión de proyectos a los posibles nuevos trabajadores para se adapten con facilidad al de trabajo propuesto.
- Finalmente la mejora continua logrará el desarrollo económico de la empresa ofertando servicios a buen precio, a tiempo y de calidad.

REFERENCIAS

- Almunia, P. (2016). Ciclo de vida del proyecto. *ITM Platform*. (22 febrero 2016). Recuperado de <http://www.itmplatform.com/es/blog/ciclo-de-vida-del-proyecto/>
- Alto Nivel (2011). Tips para elevar la eficiencia. *Alto Nivel: Eleva tu poder de decisión*. (28 de Marzo del 2011). Recuperado de <https://www.altonivel.com.mx/liderazgo/management/9167-tips-para-elevar-la-eficiencia/>
- Andrade, S. (2005). *Diccionario de economía*. Lima, Perú: Editorial Andrade.
- Anex A. (2008). ¿Por qué fracasan los proyectos?. *Gerencia* (Setiembre del 2008). Recuperado de <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=1275>
- Arbaiza M., et al. (2017). *Diseño, Procura, Construcción y Equipamiento para la Ampliación del Aeropuerto Internacional de Chiclayo*. (Tesis de Maestría). Universidad ESAN. Lima – Perú.
- Assaf, R. (2007). PMBOK “El Cuerpo de Conocimientos de la Gestión de Proyectos”. *Universidad de Palermo*. Recuperado de <http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT6/6CyT%2010.pdf>
- Bajonero. L. (2014). *Evaluación de los factores éxito utilizando los lineamientos del PMBOK en el proyecto “Construcción del centro de Instrucción Técnica LAN”*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F – México.
- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. Delegación Cuajimalpa, México: McGraw-Hill Interamericana.

Colmenares, A. (2012). Introducción a la gerencia de proyectos bajo el enfoque de La Guía del PMBOK® / Sesión N° 6 / 12-03-2012 / 2da parte. *Formula proyectos urbanos PMI*. (18 marzo 2012). Recuperado de <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/03/18/introduccion-a-la-gerencia-de-proyectos-bajo-el-enfoque-de-la-guia-del-pmbok-sesion-n-6-12-03-2012-2da-parte/>

Conexión ESAN (2016). ¿Qué es la guía del PMBOK?. *Conexión Esan*. (12 Setiembre 2016). Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/09/que-es-la-guia-del-pmbok/>

Córdova, G. (2017). *Aplicación de la Gestión de Proyectos enfocado en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa LUMEN INGENIERÍA SAC. LOS OLIVOS, 2017*. (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo. Lima – Perú.

Corominas, J. (1995). *Breve Diccionario etimológico de la Lengua Castellana*. Madrid, España: Editorial Gredos.

Cruzata, A. y Rodríguez, I. (2016). La gestión en las instituciones educativas: Enfoques, modelos y posiciones teóricas y prácticas. *Revista digital del instituto de gobierno y gestión pública de la Universidad de San Martín de Porres* 3(1).

Díaz, J. (2014). Los procesos en la dirección de proyectos. *Conexión ESAN*. (8 octubre 2014). Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/10/08/procesos-direccion-proyectos/>

García, P., Morales, S. (2017). *Propuesta de Implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una empresa de proyectos industriales y mineros. Caso: Proyecto Obras eléctricas e instrumentación – Reubicación de Ciclones Etapa II*. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica San Pablo. Arequipa – Perú.

- Garriga, A (2014). Metodología de gestión de proyectos. *Recursos en Project Management*. (04 junio 2014). Recuperado de <https://www.recursosenprojectmanagement.com/metodologia-de-gestion-de-proyectos/>
- Gascón, O. (2017). *Costo de calidad (COQ)*. Todo PMP PMBOK 6ta. (02 enero 2017). Recuperado de <http://todopmp.com/herramientas/costo-la-calidad-coq/>
- Granda K., Pulgar A., Molin D. (2016). Taller: Mecanismos para la promoción de la Inversión Privada. Asociaciones Público Privadas y Obras por Impuestos. *Ministerio de Economía y Finanzas*, 1-75 Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/eventos/taller_PRODUCES_02092016.pdf
- Gray, C. y Larson E. (2009). *Administración de proyectos*. Delegación Álvaro Obregón, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Guerrero, E. et al. (2017). Gerencia de proyectos bajo el enfoque del Project Management Institute para garantizar su éxito en la empresa ENCOSERVICE. *Ingeniería Ciencia, Tecnología e Innovación*. 4(2), 2313-1926 Recuperado de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/722/627>
- Guerrero, G. (2013). *Metodología para la Gestión de Proyectos bajos los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá – Colombia.
- Heredia, R. (1985). *Dirección Integrada de Proyecto - DIP – “Project Management”*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Montevideo, Uruguay: UNIT.

- International Standards Organization (2015). *ISO 9000:2015 Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary*. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es:term:3.4.1>
- Koontz H., Weihrich H. y Cannice, M. (2004). *Administración: Una Perspectiva Global y Empresarial*. Delegación Álvaro Obregón, México: McGraw-Hill Interamericana.
- LR (2016). Replantearán proyecto del terminal portuario de Eten. *La República*. (30 Noviembre 2016). Recuperado de <https://larepublica.pe/politica/994532-lambayeque-replantearan-proyecto-del-terminal-portuario-de-eten>
- Maeso, A (2014). Los 5 principales beneficios de utilizar PRINCE 2. *Netmind*. (24 marzo 2014). Recuperado de <https://www.netmind.es/knowledge-center/principales-beneficios-de-utilizar-prince2/>
- Mali, P. (1978). *Improving total productivity: MBO strategies for business, government, and not-for-profit organizations*. EEUU: Wiley.
- Mancilla F. (2008). Eficiencia con administración de proyectos. *Noticias Financieras*. (07 de Julio del 2008). Recuperado de <https://search.proquest.com/central/docview/466690645/BC50D70FDC054BD7PQ/5?accountid=39560>
- Mankiw, G. (2004). *Principios de Economía*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Martínez E., Solano C. (2015). *Propuesta Metodológica para la Gestión de Proyectos de Electrificación Rural en Alcance, Tiempo y Costo en Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A.E.S.P (Guía del PMBOK)*. (Tesis de maestría). Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga – Colombia.
- Mejía, C. (1998). Indicadores de efectividad y eficacia. *Centro de Estudios en Planificación, Políticas Públicas e Investigación Ambiental*. Recuperado de

<http://www.ceppia.com.co/Herramientas/INDICADORES/Indicadores-efectividad-eficacia.pdf>

Microsoft (2018). Mantener los proyectos al día con Project 2013. Argentina: Microsoft.
Recuperado de <https://products.office.com/es-ar/microsoft-project-2013>

Mintzberg, H (1984). *La estructuración de las organizaciones*. Barcelona, España: Ed Ariel.

Montero, G. (2016). *Diseño de Indicadores para la Gestión de Proyectos*. (Tesis doctoral).
Universidad de Valladolid. Valladolid – España.

Moreno, O. (1995). *Productividad y Desarrollo Económico*. (Tesis de pregrado).
Universidad de Sonora. México.

Núñez A. (2013). ¿Por qué fracasan los proyectos?. *Conexión Esan*. (04 de Febrero del 2013).
Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/02/04/fracaso-proyectos-administracion/>

Online Business School (2018). El ciclo de vida de un proyecto y la formación.
Universidad de Barcelona. Recuperado de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/etapas-de-un-proyecto/el-ciclo-de-vida-de-un-proyecto-y-la-formacion>

Organización de las Naciones Unidas (1972). *Manual de Proyectos de Desarrollo Económico*. Bogotá, Colombia: Editores e impresores Ltda.

Perucámaras (2018). Reporte Regional de la Macro Región Norte. *Cámara Nacional de Comercio, Producción, Turismo y Servicios*. 1(273), 2-7.

PMO informática (2017). 7 indicadores de gestión de valor ganado en los proyectos. *La oficina de proyecto de informática*. (11 enero 2017). Recuperado de <http://www.pmoinformatica.com/2017/01/indicadores-gestion-valor-ganado.html>

Project Management Institute (2017). *La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pensilvania, EE.UU: PMI Global Estándar.

Project Management Institute (2018). ¿Qué es la dirección de proyectos?. América Latina: PMI en América Latina. Recuperado de <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>

Pujol, B. (1999). *Diccionario de Marketing*. Madrid, España: Ed. Cultural s.l.

Real Academia Española. (2014). Eficiencia. En *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.). Recuperado de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=eficiencia

Real Academia Española. (2017). Proyecto. En *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=UV6hPaS>

Rementería, A. (2008). *Concepto de gestión*. Santiago de Chile, Chile: Universidad Bolivariana.

Retos en Supply Chain (2017). Qué es la guía PMBOK y cómo influye en la administración de proyectos. *EAE Business School*. (17 noviembre 2017). Recuperado de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-la-guia-pmbok-y-como-influye-en-la-administracion-de-proyectos/>

Robbins S. y Coulter M. (2005). *Administración*. México D.F, México: Pearson Educación.

Roberts A. y Wallace W. (2014). *Gestión de Proyectos*. Gran Bretaña, Reino Unido: Edinburgh Business School

Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2002). *Economía*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España.

Segura, X. (2017). Ciclo de vida del proyecto vs ciclo de vida del producto. *CORE Committed to results*. (13 marzo 2017). Recuperado de <https://www.corepcm.com/es/ciclo-de-vida-del-proyecto-vs-ciclo-de-vida-del-producto/>

SEMANAeconómica (2015). El 70% de empresas ha fracasado en algún proyecto durante el último año. *SEMANAeconómica.com*. (27 Marzo 2015). Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/economia/macroeconomia/157385-el-70-de-empresas-ha-fracasado-en-algun-proyecto-durante-el-ultimo-ano/>

Siles, R y Mondelo, E (2012). *Guía de Aprendizaje de Gestión de Proyectos para Resultados*. Washington D.C, Estados Unidos: BID – INDES.

Sumanth, D. (1990). *Ingeniería y administración de la productividad*. México: McGraw Hill.

Thompson, I. (2008). Definición de Eficiencia: Conozca cuál es la definición de eficiencia desde distintas perspectivas. *Promonegocios*. (Enero 2008). Recuperado de <https://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

Yupanqui, A. et al. (2015). *Estándares para la Dirección del Proyecto Mejoramiento de la Carretera: Izcahuaca – Cruce Huarcaya – Inmaculada*. (Tesis de Maestría). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima – Perú.

ANEXO 1 INSTRUMENTO: ENTREVISTA



ANEXO A: ENTREVISTA A LOS RESPONSABLES INVOLUCRADOS EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA

Objetivo: Recopilar y analizar información sobre la gestión de proyectos de la empresa para detectar los factores que influyen en la productividad de la misma, brindando soluciones de mejora.

Nombre: _____

Cargo: _____

Fecha: ___/___/___

De la empresa y área de trabajo

1. ¿La empresa realiza una gestión de proyectos?

2. Como líder intelectual en gestión de proyectos, ¿Cree que es fundamental que las empresas adopten una metodología de gestión de proyectos? ¿Por qué?

3. ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan la ejecución de proyecto? ¿Cómo la gestión de proyectos ayudaría a subsanarlos?

Del control de cronograma del proyecto

4. ¿Cuáles son los puntos importantes que se deben tomar en cuenta en la realización del cronograma del proyecto? ¿Por qué?

5. ¿Cuáles son los procedimientos de control y evaluación del cronograma del proyecto que Ud. recomendaría? ¿Por qué?

6. ¿Cuáles son las consecuencias de no cumplir con el cronograma del proyecto?

Del control de los costos del proyecto

7. ¿De qué manera se realiza el control de los costos del proyecto? ¿Cuáles son los principales problemas?

8. ¿Cuáles son las consideraciones para la aprobación de compra a un proveedor?

9. ¿A qué se debe que los proyectos no cumplan los costos proyectados? ¿Qué sugerencias tiene para solucionarlo?

Del control de la calidad del proyecto

10. ¿La empresa cuenta con una política de calidad? ¿Se aplica también para el control de calidad de los proyectos?

11. ¿Ud. Exige a sus proveedores el cumplimiento de estándares de calidad? ¿Cuáles son? ¿Por qué?

12. ¿Cómo evalúan la satisfacción de sus clientes con respecto a los servicios que prestan? ¿Qué propone para mejorarlo?

De la eficacia en la gestión de proyectos

13. ¿Qué estrategias cree Ud. que podrían emplearse para que la relación del tiempo previsto con el tiempo establecido en la entrega de proyecto final sea la adecuada?

De la eficiencia en la gestión de proyectos

14. ¿Cuáles son sus sugerencias para tener un adecuado uso de los recursos que invierte la empresa en ejecución de los proyectos? ¿De qué forma ayudará a aumentar los beneficios de la empresa?

Otros comentarios

15. ¿Cuáles fueron los factores internos y externos que han influido en el logro o no del proyecto realizado? ¿Se han logrado otros efectos no previstos?

16. ¿Considera Ud. que existe una relación en el control de cronograma, costos y calidad en la gestión de los proyectos?

17. ¿Quiere agregar algo más sobre su experiencia?

ANEXO 2: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



Universidad Señor de Sipán
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombre del experto: Supo Rojas Dante
 Grado Académico: Magíster
 Cargo e Institución: Docente USS
 Nombre del instrumento a validar: Entrevista
 Autor del instrumento: Ramos Diaz Zuleica del Rosario
 Título del Proyecto de Tesis: "Gestión de Proyectos aplicando el PMBOK para mejorar la productividad en la Empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC - CHICAGO 2018"

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.				✓
Suficiente	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación.				✓

Valoración:

Puntaje: (De 0 a 20) 17

Calificación: (De deficiente a muy bueno): Muy Bueno

Observaciones:

.....

Fecha: 09-07-18
 Firma:
Dante G. Supo Rojas
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP: 37293

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombre del experto: *Anarini Becerra Manuel Alberto*

Grado Académico: *MBA*

Cargo e Institución: *coordinador de la EAP de Ingeniería Industrial U*

Nombre del instrumento a validar: *Entrevista*

Autor del instrumento: *Ramos Díaz Zuleica del Rosario*

Título del Proyecto de Tesis: *Gestión de Proyectos aplicando el PMBOK para mejorar la productivdad en la Empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC -CHICLAJO 2018.*

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.			/	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.			/	
Suficiente	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.			/	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.			/	
Viabilidad	Es viable su aplicación.			/	

Valoración:

Puntaje: (De 0 a 20) *16*

Calificación: (De deficiente a muy bueno): *bueno*

Observaciones:

.....
.....

Fecha *10/07/18*
Firma *[Signature]*
CIP 41882

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombre del experto: Quiroz Orrego Carlos Alberto
 Grado Académico: Magister
 Cargo e Institución: Presidente de la Sociedad Nacional de Industriales - Región Lambayeque
 Nombre del instrumento a validar: Entrusta
 Autor del instrumento: Ramos Díaz Zulica del Rosario
 Título del Proyecto de Tesis: Gestión de proyectos aplicando el PRISOK para mejorar la productividad en la empresa EJECUTORIA & TECNOLOGIA SAC - Chiclayo 2018.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.				✓
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.				✓
Suficiente	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación.				✓

Valoración:

Puntaje: (De 0 a 20) 18
 Calificación: (De deficiente a muy bueno): Muy bueno

Observaciones:

.....

Fecha:

Firma:

[Firma]
CIP: 32013

ANEXO 3 – DESARROLLO DE ENTREVISTAS

Resultados de la Aplicación de los Instrumentos.

Se realizaron dos entrevistas a los encargados del área de proyecto de la empresa ELECTRICIDAD & TECNOLOGÍA SAC.

Entrevista N° 01

Nombre: Ing. Jairo David Cajilima Núñez

Cargo: Jefe de Ingeniería

Fecha: 12/09/2018

De la empresa y área de trabajo

1. ¿La empresa realiza una gestión de proyectos?

SI

NO

Interpretación: La empresa no cuenta con una gestión de proyectos, lo cual indica que no se registra la información necesaria para el control del proyecto.

2. Como líder intelectual en gestión de proyectos, ¿Cree que es fundamental que las empresas adopten una metodología de gestión de proyectos? ¿Por qué?

En mi punto de vista y en la experiencia que tengo es fundamental que exista una metodología de gestión de proyecto ya que ayuda a controlar los mismos logrando ser más eficientes en cuanto a los costos, tiempo, utilidades, entre otros.

Interpretación: Se tiene conocimiento de la gestión de proyectos pero no se aplica en la empresa, creyendo que por ser pequeña empresa no es necesario, ya que con la experiencia que tienen en ejecución de proyectos es suficiente.

3. ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan la ejecución de proyecto?
¿Cómo la gestión de proyectos ayudaría a subsanarlos?

Los principales problemas que se han presentado en la ejecución de proyectos son el incumplimiento en los plazos de entrega de los proyectos, mala planificación de los materiales a utilizar ocasionando costos fuera del presupuesto establecidos. Con respecto a la gestión de proyectos, está si ayudaría a subsanar desde el inicio hasta el final del proyecto controlándolo correctamente previniendo cualquier riesgo que se presente durante la ejecución.

Interpretación: Se presentan inconvenientes en la entrega a tiempo del proyecto final, debido a que no existe una planificación de los recursos y tampoco el control de ellos.

Del control de cronograma del proyecto

4. ¿Cuáles son los puntos importantes que se deben tomar en cuenta en la realización del cronograma del proyecto? ¿Por qué?

Esto depende mucho del tipo de proyecto a realizar, puesto que cada cliente determina el plazo de entrega y es cuestión de evaluar si ese proyecto se puede realizar en el tiempo establecido, sino fuera el caso se tendría que adoptar ciertas medidas para ajustar tiempos teniendo en cuenta los costos que se podrían originar sin salir del margen de utilidad.

Interpretación: En algunos proyectos no se realiza cronograma de proyecto y simplemente se realiza a criterio del ing. residente sin tener un control de tiempo del proyecto lo cual puede afectar en la utilidad esperada.

5. ¿Cuáles son los procedimientos de control y evaluación del cronograma del proyecto que Ud. recomendaría? ¿Por qué?

Actualmente no se realiza minuciosamente el control del cronograma de un proyecto, pero lo que yo recomendaría es que se realice una supervisión constante in situ para evaluar los avances, además utilizando el programa Ms Project ayuda también a controlar el cronograma de un proyecto y el indicador que debe ser evaluado es la Curva S, la cual permitirá ver la proyección del tiempo estimado vs el tiempo real del proyecto en ejecución.

Interpretación: No se realiza un control de cronograma del proyecto considerando así que se puedan presentar posibles riesgos en la ejecución y que no podrán ser detectados ni controlados a tiempo.

6. ¿Cuáles son las consecuencias de no cumplir con el cronograma del proyecto?

El incumplimiento con el cronograma del proyecto ya establecido por ambas partes (cliente y empresa de servicios) lleva principalmente a la pérdida en utilidades por parte de nosotros, además de la posible pérdida del cliente ya que no se encontrará satisfecho con la atención recibida. Hemos tenido algunos problemas como estos que han retrasado el cronograma del proyecto pero en cuanto a la experiencia de nuestro personal hemos sabido tener soluciones rápidas para que no afecte en gran magnitud, de todas maneras es importante para nosotros este punto del control del cronograma.

Interpretación: Es preciso indicar que el incumplimiento con la fecha acordada con el cliente genera pérdida en utilidades como la posible pérdida del cliente por su insatisfacción del servicio.

Del control de los costos del proyecto

7. ¿De qué manera se realiza el control de los costos del proyecto? ¿Cuáles son los principales problemas?

Básicamente se controla con el presupuesto establecido en cuanto al metrado correspondiente que se necesita para la ejecución del proyecto. Los principales problemas es que no se calcula con exactitud o con cierto margen los recursos que se van a utilizar y esto ocasiona que en el transcurso de la ejecución aparezcan recursos no previstos y aumente el presupuesto planteado al inicio.

Interpretación: Se realiza el presupuesto pero no se establece con exactitud los recursos a utilizar, presentando así falta recursos en el transcurso de la ejecución y desestabilizando el presupuesto presentado.

8. ¿Cuáles son las consideraciones para la aprobación de compra a un proveedor?

Lo que nosotros evaluamos en nuestros proveedores son las características y calidad del producto que ofrecen, así como el precio ofertante. El proveedor tendrá que adjuntarnos también los protocolos de pruebas en el caso de cables, ferretería eléctrica, equipos, certificados de calidad, carta de garantía.

Interpretación: Si se evalúa los proveedores considerando todas las especificaciones técnicas que se requieren en el proyecto, pero falta ampliar la cartera de proveedores para evaluar más opciones.

9. ¿A qué se debe que los proyectos no cumplan los costos proyectados? ¿Qué sugerencias tiene para solucionarlo?

En muchos casos sucede que no existe una planificación adecuada, entendiéndose que la planificación debe consistir en todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto como por ejemplo mano de obra, materiales, suministros, tiempos. La sugerencia para poder solucionar este problema es que debe existir una proyección de costos para evaluarlo durante todo el proyecto.

Interpretación: Si no se planifica el proyecto adecuadamente no se podrá cumplir con los costos proyectados.

Del control de la calidad del proyecto

10. ¿La empresa cuenta con una política de calidad? ¿Se aplica también para el control de calidad de los proyectos?

No existe una política de calidad por lo tanto tampoco se aplica en el control de calidad de los proyectos; pero siempre buscamos realizar trabajos de calidad puesto que nuestra experiencia nos ayuda en ello.

Interpretación: La empresa no cuenta con una política de calidad, por lo tanto no está documentada la responsabilidad que tiene el empleador con el cliente pero si se tiene personal calificado para realizar las actividades correspondientes del proyecto.

11. ¿Ud. Exige a sus proveedores el cumplimiento de estándares de calidad? ¿Cuáles son? ¿Por qué?

Sí, se les pide certificados de calidad, protocolos de pruebas para garantizar que el producto se encuentre en perfectas condiciones.

Interpretación: En su mayoría los materiales que se compran para la ejecución de proyecto si son certificados en calidad, lo cual permite un mejor desarrollo del proyecto.

12. ¿Cómo evalúan la satisfacción de sus clientes con respecto a los servicios que prestan? ¿Qué propone para mejorarlo?

En los proyectos públicos mayormente se emite una conformidad de proyectos pero no siempre se solicita este documento en los proyectos privados. Opino que la satisfacción del cliente está basada en la ejecución del proyecto eficientemente.

Interpretación: Cuando se realiza proyecto en entidades públicas si se recibe una conformidad de proyecto lo cual indica a la empresa que todo el servicio final está conforme. En los proyectos realizados en entidades privadas son muy pocas veces en las que se solicita un documento que asegure la conformidad del cliente.

De la eficacia en la gestión de proyectos

13. ¿Qué estrategias cree Ud. que podrían emplearse para que la relación del tiempo previsto con el tiempo establecido en la entrega de proyecto final sea la adecuada?

El control del cronograma es fundamental para intervenir a tiempo frente a cualquier inconveniente y tener un plan de contingencia para subsanar rápidamente. La supervisión es importante para registrar todo el trabajo que se realiza.

Interpretación: Si se considera que el control del cronograma es importante dentro de la gestión de proyectos, permitiendo un mejor registro de las actividades realizadas en un determinado tiempo.

De la eficiencia en la gestión de proyectos

14. ¿Cuáles son sus sugerencias para tener un adecuado uso de los recursos que invierte la empresa en ejecución de los proyectos? ¿De qué forma ayudará a aumentar los beneficios de la empresa?

Si nos referimos en recursos de los materiales, éste se basa en el metrado planteado los cuales deben tener un margen que ante cualquier pueda cubrir alguna falta que obstaculice la realización de alguna actividad. En cuanto a los recursos de mano de obra, se debe determinar el personal exacto para que realice el proyecto y no existan tiempos ocios por parte del trabajador. El control de los recursos permitirá el incremento de la productividad definitivamente.

Interpretación: El presupuesto permitirá controlar los recursos que se requieran para la ejecución de un proyecto. Es por ello que se considera un presupuesto base el cual puede tener modificaciones pero que deberán ser registradas y consultadas previamente para no afectar la productividad del proyecto.

Otros comentarios

15. ¿Cuáles fueron los factores internos y externos que han influido en el logro o no del proyecto realizado? ¿Se han logrado otros efectos no previstos?

En cuanto a los factores internos que influyen en el logro de un proyecto es la experiencia técnica de nuestro personal pero que no es suficiente ya que no se gestiona de manera correcta y esto hace que no se obtengan las ganancias esperadas. Y en cuanto a los factores externos consideramos que los requisitos estrictos por parte del cliente nos ayudan a exigirnos nosotros mismo para poder cumplir con lo pactado en el contrato.

Interpretación: Un punto a favor e importante que posee la empresa es la mano de obra calificada lo cual asegura la realización de las actividades. La exigencia del cliente en los requisitos es primordial ser considerar ya que la satisfacción del cliente permitirá la fidelización del mismo para futuros trabajos.

16. ¿Considera Ud. que existe una relación en el control de cronograma, costos y calidad en la gestión de los proyectos?

Por supuesto, la relación entre estos permite que la ejecución de los proyectos sea eficiente, tanto en el avance del proyecto como en los costos que implica esto y su respectiva calidad; sin el control de estos sería una ineficiente realización de proyecto.

Interpretación: De acuerdo al conocimiento que posee, si afirma que la relación entre el control de cronograma, costos y calidad es importante en la gestión de proyecto ya que permitirá una mejor ejecución, teniendo en su mayoría todo bajo control e incrementado la productividad de la empresa.

17. ¿Quiere agregar algo más sobre su experiencia?

El control de proyectos es fundamental para toda empresa, pues garantiza la ejecución eficiente de esta, para el bien de todos los interesados, por ende la Dirección y Gestión de Proyectos debería estar en toda empresa ejecutora de proyectos o de servicios.

Entrevista N° 02

Nombre: Ing. Luis Wiman Esquen Silva

Cargo: Jefe del Área de Proyectos

Fecha: 13/09/2018

De la empresa y área de trabajo

18. ¿La empresa realiza una gestión de proyectos?

SI

NO

Interpretación: La empresa no cuenta con una gestión de proyectos, no se controla ni los costos, ni el tiempo, ni la calidad del proyecto.

19. Como líder intelectual en gestión de proyectos, ¿Cree que es fundamental que las empresas adopten una metodología de gestión de proyectos? ¿Por qué?

Sí, estoy de acuerdo porque ayudaría en la mejora y optimización de los recursos ya sean materiales y mano de obra.

Interpretación: El Ing. proyectista considera que si es necesario una implementación de una metodología en gestión de proyecto para reducir costos y aumentar la productividad de la empresa, la cual tiene como giro de negocio la ejecución de proyecto electromecánicos.

20. ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan la ejecución de proyecto? ¿Cómo la gestión de proyectos ayudaría a subsanarlos?

Los principales problemas son las coordinaciones con las entidades ya sea pública y/o privadas, las compras de materiales a tiempo, el descontrol del tiempo de ejecución. La gestión de proyectos ayudaría en gran medida en la planificación de tiempos donde estaría involucrados la adquisición de herramientas y materiales.

Interpretación: La falta de comunicación entre el cliente así como dentro de la empresa, por ejemplo poca coordinación en compra de materiales, inadecuado control del tiempo de ejecución. Considera que las buenas prácticas de la gestión de proyecto ayudarían en la planificación de un proyecto.

Del control de cronograma del proyecto

21. ¿Cuáles son los puntos importantes que se deben tomar en cuenta en la realización del cronograma del proyecto? ¿Por qué?

Se debe considerar la descripción de proyecto, el tiempo de entrega de los materiales por parte de los proveedores, posibles riesgos que se presenten durante la ejecución de proyectos. Esto influye en cierta forma en el cronograma del proyecto.

Interpretación: Para la realización de un buen cronograma de trabajo se deben tomar en cuenta la descripción de proyecto, la negociación con los proveedores para obtener los materiales en el tiempo necesario y a bajo costo. También se deben tomar en cuenta dentro

del cronograma los posibles riesgos que se puedan presentar en el transcurso de la ejecución para tener un plan de contingencia y no altere los costos ni el tiempo de entrega.

22. ¿Cuáles son los procedimientos de control y evaluación del cronograma del proyecto que Ud. recomendaría? ¿Por qué?

Actualmente no se controla el cronograma del proyecto pero se trata de verificar la secuencia de trabajos programados. En mi punto de vista creo conveniente utilizar el Ms Project.

Interpretación: En los proyectos ya ejecutados no han controlado el cronograma de los proyectos pero en algunos proyectos si han tratado de cumplir con el tiempo de entrega establecido por el cliente, en otras ocasiones han teniendo que prolongar el tiempo teniendo así insatisfacciones por parte del cliente.

23. ¿Cuáles son las consecuencias de no cumplir con el cronograma del proyecto?

Las principales consecuencias será: la no satisfacción del cliente, el pago de penalidades por retraso que evidentemente afecta en las utilidades esperadas.

Interpretación: Reflexiona que el principal problema de no llegar a cumplir con el cronograma del cliente es la insatisfacción del mismo, generando costos no previstos (descontrola el presupuesto) y la pérdida del cliente.

Del control de los costos del proyecto

24. ¿De qué manera se realiza el control de los costos del proyecto? ¿Cuáles son los principales problemas?

Los costos son variables y dependen de las circunstancias del proyecto como: Distancias y/o accesibilidad, sindicatos, falta de presupuesto, mala planificación de los recursos. El control que nosotros realizamos en la empresa es muy breve y nos basamos en el presupuesto presentado.

Interpretación: En el control de costos que se realiza en la empresa actualmente es muy breve por lo que no detallan los costos incurridos en la ejecución del proyecto, solo se archivan comprobantes de pagos, valorizaciones, entre otros.

25. ¿Cuáles son las consideraciones para la aprobación de compra a un proveedor?

Que este cumpla con las características del producto, tenga las certificaciones correspondientes, protocolos de prueba.

Interpretación: Se le solicita certificaciones de calidad sobre el producto, así mismo se revisa las especificaciones técnicas comprobando que esta cumpla con el requerimiento del cliente.

26. ¿A qué se debe que los proyectos no cumplan los costos proyectados? ¿Qué sugerencias tiene para solucionarlo?

No hay coordinación con la concesión, circunstancias del trabajo no previstas. En mi opinión es difícil controlar los costos de un proyecto ya que siempre se presentaran inconvenientes que harán que se salga del presupuesto.

Interpretación: Mayormente ocurre porque no existe una adecuada planificación del proyecto teniendo circunstancias no previstas y que desequilibra el presupuesto base.

Del control de la calidad del proyecto

27. ¿La empresa cuenta con una política de calidad? ¿Se aplica también para el control de calidad de los proyectos?

No cuenta con una política de calidad, tampoco se aplica en los proyectos. Los profesionales que trabajan con nosotros si están capacitados para poder realizar los trabajos electromecánicos a lo que nos desempeñamos.

Interpretación: La empresa no tiene una política de calidad, por consecuente no se basan en ningún documento para asegurar la calidad del proyecto al cliente. Cabe recalcar que el

personal técnico si está capacitado y calificado para realizar las actividades, el único inconveniente sería no existe un compromiso del empleador con el cliente.

28. ¿Ud. Exige a sus proveedores el cumplimiento de estándares de calidad? ¿Cuáles son? ¿Por qué?

Si se exige, puesto que esto nos permite asegurarnos que los productos que se compran cumplan con los requerimientos solicitados.

Interpretación: A los proveedores si se les exige que cumpla con los estándares de calidad, en este caso la empresa si es muy estricta para solicitar dicha documentación al proveedor, sino opta por buscar otro.

29. ¿Cómo evalúan la satisfacción de sus clientes con respecto a los servicios que prestan? ¿Qué propone para mejorarlo?

Actualmente no se evalúan las apreciaciones de los clientes, deberíamos realizar encuestas de satisfacción para saber cómo es el nivel de conformidad por parte de ellos en cuanto a nuestro servicio prestado.

Interpretación: No se considera los comentarios del cliente al final de la ejecución de proyecto, sobre entienden que no existe ninguna queja cuando se realiza el pago final del servicio.

De la eficacia en la gestión de proyectos

30. ¿Qué estrategias cree Ud. que podrían emplearse para que la relación del tiempo previsto con el tiempo establecido en la entrega de proyecto final sea la adecuada?

Elaborando un buen cronograma de trabajo real a la situación del trabajo, implica esto que se tenga una buena comunicación y coordinación con las áreas encargadas para la ejecución del proyecto, como logística y contabilidad.

Interpretación: Tomando en cuenta todas las especificaciones del proyecto, los recursos a utilizar, la financiación del proyecto, las actividades a realizar, entre otros aspectos; se podrá realizar un adecuado cronograma de trabajo siendo éste coordinado y controlado por los responsables.

De la eficiencia en la gestión de proyectos

31. ¿Cuáles son sus sugerencias para tener un adecuado uso de los recursos que invierte la empresa en ejecución de los proyectos? ¿De qué forma ayudará a aumentar los beneficios de la empresa?

Es importante controlar los recursos en cuanto a materiales se refiere, los materiales que sobran deben ser llevados a almacén y ser reutilizados en otros proyectos. En la mano de obra se debe capacitar a nuestros trabajadores para que realicen los trabajos eficientemente y no existan tiempos muertos. Esto va a ayudar a que la productividad de la empresa incremente, teniendo buenas utilidades.

Interpretación: El almacén es una pieza fundamental para poder controlar los recursos, es por ello que deberá registrarse todo el ingreso y salida de materiales y/o equipos. Los trabajadores también tendrán la responsabilidad de darle un adecuado uso a los recursos que se les brinda para la ejecución del proyecto.

Otros comentarios

32. ¿Cuáles fueron los factores internos y externos que han influido en el logro o no del proyecto realizado? ¿Se han logrado otros efectos no previstos?

Los factores internos son la parte económica, muchas veces no tenemos como cubrir los costos y se recurre a algún préstamo. Los factores externos que influyen en un proyecto son también los cambios climatológicos puesto que en cualquier momento se puede presentar una lluvia, huayco, temblor o terremoto que no permitan el avance del trabajo.

Interpretación: La financiación bancaria es fundamental para el apoyo en la ejecución de proyecto. Así mismo el lugar, el clima, desastres naturales serán factores que puedan afectar en el desarrollo del proyecto.

33. ¿Considera Ud. que existe una relación en el control de cronograma, costos y calidad en la gestión de los proyectos?

Claro, ya que si estos factores se controlarán en su debido momento el proyecto sería un éxito por la gestión de proyectos es importante dentro de una organización. Se sabe que actualmente en la empresa no se realiza de esa manera y es por eso que surgen ciertos inconvenientes.

Interpretación: El control de cronograma, costos y calidad podrán garantizar la eficiencia económica del proyecto generando aumento de productividad en la empresa.

34. ¿Quiere agregar algo más sobre su experiencia?

La estandarización de los procesos es fundamental para la implementación en una gestión de proyectos y debe ser aplicada correctamente.

ANEXO 4 – COTIZACIONES A PROVEEDORES

PROYECTO COLEGIO MILITAR ELIAS AGUIRRE												
ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo Unitario									
			PROVEEDORES									
			INGESA-CHICLAYO	PROMELSA - PIURA, LIMA	KAPEK - LIMA	ALAYO-CHICLAYO	JORVEX - CHICLAYO, LIMA	CELSA-LIMA	ELECTROWERKE - LIMA	TPCH-CHICLAYO	SILICOM- LIMA	CONRISAC- JAEN
SUMINISTRO DE MATERIALES												
1.00	PUNTO DE EMPALME											
1.10	Conectores de derivación tipo cuña – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²	UND	S/ 13.00	S/ 11.90		S/ 6.90						
1.20	Grapas tipo pistola 50/70mm 3 pernos	UND	S/ 19.34	S/ 13.28		S/ 14.10						
1.30	Aislador de Suspensión 36 kV	UND		S/ 71.56							S/ 73.00	
1.40	Pernos ojo 5/8"x8", arandela cuadrada, tuercas	GLB	S/ 8.00			S/ 5.40						
1.50	Conductor AAAC 50mm	M				S/ 1.25	S/ 1.24					
Sub Total 1												
2	BIPOSTES Y ACCESORIOS											
2.1	Estructura de seccionamiento y medición											
2.1.1	Poste de C.A.C. 13/400 Kg/ 180/375 mm	UND							S/ 1,150.00		S/ 1,600.00	
2.1.2	Palomilla de C.A. de 1.50 m.	UND							S/ 115.00		S/ 150.00	
2.1.3	Ménsula de C.A.V. de 1.00 m.	UND							S/ 95.00		S/ 150.00	
2.1.5	Media Loza soporte de trafomix.	UND							S/ 176.00		S/ 300.00	
2.1.6	Grapas tipo pistola 50/70mm 3 pernos	UND	S/ 19.34	S/ 13.28		S/ 14.10						
2.1.7	Aislador de Suspensión 36 kV	UND		S/ 71.56							S/ 73.00	
2.1.8	Pernos Ojo, arandela cuadrada, tuercas y pernos pre formados	UND	S/ 7.12	S/ 6.30		S/ 5.40						
2.1.9	Conectores de derivación tipo cuña – AMPACT – Cu/Cu-50mm ² /50mm ²	UND	S/ 13.00	S/ 11.90		S/ 6.90						
2.1.10	Terminal de compresión de 50mm	UND	S/ 4.50			S/ 3.76						
2.1.11	Cinta Vulcanizante y aislantes	GLB	S/ 118.21			S/ 113.56						
2.1.12	Soporte metálico de Cut Out	UND										
2.1.13	Spibol de Cu para sistema de aterramiento	UND	S/ 7.89			S/ 6.50						
Sub Total 2												
3	CONDUCTORES Y CABLES											
3.1	Conductor de Cu. temple duro de 50 mm ² , 7 hilos	ML		S/ 11.34		S/ 10.65	S/ 10.78					
3.2	Conductor de Cu. temple blando de 35 mm ² , 7 hilos	ML		S/ 7.50		S/ 7.34	S/ 6.34					
3.3	Conductor de cobre desnudo sólido de 6 mm2 de sección, para amarre, temple blando	ML		S/ 1.09		S/ 0.69	S/ 1.10					
3.4	Conductor de Cu N2XSY 18/30KV 1X50 mm ²	ML		S/ 30.98		S/ 29.87	S/ 28.89					
3.5	Conductor de Cu., temple blando CPI, forado de 35 mm ²	ML		S/ 12.09		S/ 11.90	S/ 11.89					
3.6	Conductor de Cu N2XOH 18/30KV 1X50 mm ²	ML		S/ 105.87		S/ 100.03	S/ 99.30					
Sub Total 3												
4	AISLADORES Y ACCESORIOS											
4.1	Aislador polimerico tipo PIN para tensión de 22.9 KV y accesorios	Unid		S/ 186.89							S/ 165.26	
Sub Total 4												

5	SUBESTACIONES												
5.1	Reclosor 25 KVA, 150 KV BIL., 12.5 kA, 630 A (Incluye transformador de servicios auxiliares para realimentación de tablero y cargar baterías)	Unid							S/	30,000.00			
5.2	Celda modular de remonte con barras 24 kv, 630 A, 20 KA AFLR de 1800x500x1050mm - Marca SGC - Procedencia: Bélgica	Unid							S/	4,403.86			
5.3	Celda de protección c/seccionador y portafusibles 24KV, 630 A, NFA - Marca SGC - Procedencia: Bélgica	Unid							S/	18,928.57			
5.4	Transformador mixto (TRAFOMIX) tipo TMEA-33, 1-2/1A, 22.9 kv / 220 V, 3 bobinas de tensión, 3 bobinas de corriente, instalación exterior trifásico, C.P = 0.2 s	Unid							S/	8,500.00			
	Sub Total 5												
6	EQUIPOS DE PROTECCION												
6.1	Seccionador fusible unipolar, tipo CUT-OUT 100 Amp. 27 kv. BILL 150 kv.	Unid										S/	352.43
6.2	Fusible de expulsión tipo "K" de 27 kv, 10 KA de 5 A	Unid		S/	4.50							S/	14.56
6.3	Equipo de Puesta a Tierra compuesto de:												
	vanilla COOPERWELD (3/4" x 8' long.)	Unid	S/	28.00	S/	22.78							
	conector de bronce de 3/4" Ø	Unid	S/	4.50	S/	2.56							
	conector de derivación tipo cuña 35/35 mm ²	Unid	S/	3.50	S/	4.20							
	caja de registro.	Unid	S/	14.67	S/	15.46							
6.4	Dosis de Bentonita (50 Kg)	Bls	S/	15.67	S/	12.45							
	Sub Total 6												
7	MATERIAL ELÉCTRICO ACCESORIO												
7.3	Kit de terminación termocontrable para cable N2XS-Y 22.9KV de 50 mm ²	Unid		S/	324.67	S/	276.87						
7.4	Cinta band it de 3/4"	Rollo	S/	220.00	S/	199.00							
7.5	Grapas (hebillas) de 3/4"	Unid	S/	1.56			S/	0.85					
7.6	Perno doble armado de 5/8"Øx18", con tuerca y contratuerca	Unid	S/	9.29			S/	8.05					
7.7	Arandela cuadrada de 2 1/4" x 2 1/4" x 3/4"	Unid	S/	1.99			S/	1.02					
7.8	Plancha doblada de cobre tipo "J"	Unid	S/	5.67			S/	4.66					
7.9	Terminal de compresión de 70mm	Unid	S/	4.13			S/	3.10					
7.10	Terminal de compresión de 120mm	Unid	S/	7.98			S/	7.50					
7.11	Alcayatas 3 niveles porta conductor	Unid					S/	26.50					
7.12	Pernos de Expansión para fijación de alcayatas	Unid	S/	5.87			S/	5.23					
	Sub Total 7												
8	SISTEMA DE MEDIDA Y PROTECCIÓN												
8.1	Caja metálica portamedidor tipo LTM 245x200x 525mm	Unid					S/	114.40					
8.2	Medidor electrónico A3RLQ+, 220 V, 5 A, Clase precisión 0.2 s, trifásico, 4 hilos.	Unid		S/	1,269.49								
8.3	Precinto de seguridad de Policarbonato EXCELL II doble anclaje.	Unid	S/	47.87			S/	45.00					
8.4	Candado de 50 x 50 mm.	Unid	S/	55.00			S/	52.00					
8.5	Cordón portátil de cobre (NPT) 4 x 4.0 mm ²	Unid					S/	4.06	S/	4.09			
8.6	Curva de PVC SAP 1"Ø x 90°	Unid		S/	4.56		S/	3.14					
8.7	Tubo de A ³ G ² 4"Ø x 6.4 m de longitud.	Unid	S/	287.40	S/	279.20							
8.8	Canal "C" de 4" soporte de equipos por 1.5m	Unid					S/	25.00					
8.9	Curva de PVC SAP 4"Ø x 90°	Unid	S/	7.89	S/	5.14							
9	Cinta de señalización media tensión	GLB	S/	29.90	S/	34.78							
	Sub Total 8												



TPCH

TUBOS Y POSTES CHICLAYO S.R.L
RUC: 20479109468

COTIZACION 113 TPCH-2019

CHICLAYO, 1 DE ABRIL 2019

SEÑORES:

RAZON S INNOVADORES ELECTRICOS

CONTRATISTA: SRTA. ZULEICA RAMOS

TELF 950676086

EMAIL zuleica.ramos@inelfc.com.pe

OBRA

	DESCRIPCION	UND.	CANT.	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1.00	POSTES DE CAC 13/400/180/375 C/PERILLA	UNIDAD	113	976	110,288.00
2.00	PALOMILLA DE CAV 1.10X100	UNIDAD	44	76	3,344.00
3.00	MEDIA LOZA D ECAV 1.10X750	UNIDAD	44	165	7,260.00
4.00	CRUCETA SIMETRICA D ECAV 1.50X300	UNIDAD	29	98	2,842.00
5.00	CRUCETA ASIMETRICA D ECAV 1.50X300	UNIDAD	158	102	16,116.00
				VALOR VENTA	139,850.00
				IGV 18%	25,173.00
				TOTAL NETO INCLUIDO IGV 18 %	165,023.00

FORMA DE PAGO:
PRECIO
MONEDA

CONTADO
FIJO
SOLES

CTA CTE CONTINENTAL N° 0011-0288-0100038355

CCI CONTINENTAL N° 011-288-000100038355-82

CTA CTE BCO LA NACION 00-238-000750

CCI BCO NACION N° 018-238-000238000750-66

TIEMPO DE ENTREGA:

ENTREGA PARCIAL APARTIR DE 5 DIAS

ENTREGA TOTAL EN 20 DIAS

LOS POSTES DE MEDIA TENSION:

LLEVAN GUIA PARA PASAR P/TIERRA

LUGAR DE ENTREGA:

PLANTA TPCH - CHICLAYO

ENTREGAMOS :
VALIDES DE OFERTA

PROTOCOLO DE PRUEBA Y CARTA DE GARANTIA
10 DIAS

ADITIVO ANTICORROSIVO: SIKA FERROGARD 901

ADITIVO RECUBRIM. SIST. DUPLO: IGOL PRIMER, IGOL DENSO

ADITIVO ZIKAP 107- PROTECCION PARA EL SALITRE

ADITIVO ANTIPERMEABILIZANTE: CHEMA FLEX

APLICACIÓN DE ADITIVOS COMO:

NOTA: PRECIOS SUJETO A VARIACION DE COSTO DE LA MATERIA PRIMA

TUBOS Y POSTES CHICLAYO S.R.L.

Andrés Reyes Céspedes
GERENTE GENERAL



ORTADORES MAYORISTAS DE MATERIALES ELECTRICOS Y DE
MINACION PARA USO INDUSTRIAL, CIVIL, MINERO Y NAVAL

PROMOTORES ELECTRICOS S.A.

RUC : 20100084172

Visita Nuestra Pagina Web www.promelsa.com.pe

Prolg. Parinacochas #765 • La Victoria • Lima 13 • Perú

Teléfonos : Ventas 712-5555 Central 712-5500 Fax Central 473-6650 Fax Arriola 471-0641

E-mail: promotores@promelsa.com.pe

PROFORMA DE VENTA

Página 1 de 1

NRO : 019-00019096

IORES : INNOVADORES ELECTRICOS S.A.C.
CAL.EL PEREGRINO NRO. 338 URB. LAS BRISAS
: 20601812330 E-MAIL :
NCION : ZULEICA
: TELEFONO :
).REQUIS. :
VEDA : SOLES

FEC.EMISION : 25/03/2019
VENDEDOR : 583110 - NEYRA SHUPINGAHUA, YOBANY
NEXTEL : CORREO : YNEIRA@PROMELSA.COM,PE
COND. VENTA : CONTADO CASH
VALIDEZ : 20 DIAS
SOPORTE DE VENTAS:
NEXTEL : CORREO :

n	Código	Cantidad	Und.	Descripción	Modelo	Marca	Prec. Lista Unit.	Dcto 1	Dcto 2	V. Venta. Unitario	Neto sin IGV	Perc	Fise
	1001111	213,00	UN	CONECTOR TIERRA P/VARILLA COPPERWELD 5/8 REFORZADO	TH-58R	INTELLI	5,62	20,00	10,00	4,0464	861,88	0,00	,00
	1000015	2.556,00	MT	CABLE DE COBRE DESNUDO 35MM2.TEMPLE BLANDO	SM0001	INDECO	13,05	25,00	5,00	9,2981	23.766,94	0,00	,00
	1011796	639,00	UN	BENTONITA PREPARADA PARA POZO A TIERRA BLX30KG	SM0001	NACL_COM	26,44	,00	,00	26,4400	16.895,16	0,00	,00
	1011771	213,00	UN	VARILLA COPPERWELD 5/8X2.4MT 50MICRONS	IH-858-60	INTELL	33,71	20,00	10,00	24,2712	5.169,77	0,00	,00

Incorporado al Regimen de Agentes de Retención de IGV (r.s. 037-2002)

Monto Referencial ,00 Total a pagar 55.097,53

Total Bruto	Descuentos	Total Neto	Flete	Embalaje	I.G.V.	Total	Percepc.	Fise	Total Cotización
58,628,25	11,935,43	46,692,82	0,00	0,00	8,404,71	55,097,53	0,00	,00	55,097,53

IBSERVACION:

ta: Stock disponible salvo venta previa

EL CLIENTE AL REALIZAR LA COMPRA DE LOS ITEMS DETALLADOS EN LA PRESENTE PROFORMA ACEPTA LAS CONDICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN COMPRAVENTA DE BIEN COMERCIAL QUE SE ADJUNTAN*



Silicon Technology SAC
Jr estaño 5571 Urb. Ind. Infantas
Los Olivos Lima - Perú
T(511) 528-7452 F(511)528-8608
www.silicon.com.pe

COTIZACIÓN

NRO 007571
NRO SAP 5 - 2019-04
FECHA 02-04-2019

Datos de Cliente

Empresa:	20601812330 INNOVADORES ELECTRICOS S.A.C.
Persona de Contacto:	ZULEICA RAMOS
Telefono:	957643096
E-mail:	ventas2@innovadoreselectricos.com
Referencia :	SU SOLICITUD DE COTIZACION

Contacto Comercial

Nombre:	Victor Aparcana
Teléfono:	5287452
Email:	vaparcana@silicon.com.pe

Condiciones Comerciales

Forma de Pago:	CONTADO
Moneda:	Dolares americanos
Validez de la Oferta:	02-05-2019

Condiciones de Entrega

Lugar de Entrega:	RECOJO EN NUESTROS ALMACENES O PAGO A DESTINO-- --PE
Plazo de Entrega:	ENTREGA A 3 DIAS COLOCADA SU OC.

Detalle de Cotización

N°	CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	60001012	AISLADOR SUSPENSION STGSL-46 C-T	630.000	21.000	13,230.00
2	60000141	AISLADOR PIN ALETA POR/FE GALV STPC- B 36 C/ESPIGA PIN 3/4 X 3/4	741.000	47.000	34,827.00
Sub-total					USD 48,057.00
Descuento					USD 0.00
Igv 18%					USD 8,650.26
Total					USD 56,707.26

COTIZACION N°1589-2018

CLIENTE: ZULEICA RAMOS - ELTEC

FERRETERIA ELECTRICA ALAYO			precio unitario	total
Plancha doblada tipo J	unid	8	5.5	S/ 44.00
Varilla Copperweld 16 mm Ø (5/8")Ø x 2.40 m	unid	7	30	S/ 210.00
Conector de bronce varilla 16 mm Ø (5/8") - CAB (25mm2)	unid	7	3.5	S/ 24.50
Caja de concreto armado p/puesra a tierra con logo	unid	7	21	S/ 147.00
Accesorio antirrobo	unid	7	17	S/ 119.00
Dosis de bentonita	bolsas	10	17	S/ 170.00
Perno doble armado, incluye 4 tuercas de A°G° de 5/8"Ø x20"	pza	18	9.5	S/ 171.00
Conector de derivación cuña tipo AMPACT 50/50mm2	unid	24	13	S/ 312.00
Terminal a compresion de Cu 35 mm2	unid	9	3.5	S/ 31.50
Terminal a compresion de Cu 50 mm2	unid	18	4.5	S/ 81.00
Caja metálica portamedidor; para instalación en murete de concr	c/u	1	140	S/ 140.00
Pernos tipo ojo	unid	12	8	S/ 96.00
Grapa tipo pistola 3 pernos	unid	10	19	S/ 190.00