

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS EN UNA
PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO UTILIZANDO
LA GUÍA DEL PMBOK**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

ROLANDO ARTURO REJAS RAMIREZ

PROMOCIÓN 1988-II

LIMA-PERÚ

2011

CONTENIDO

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO 1	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Objetivo	3
1.3 Alcance	4
1.4 Limitaciones	4
CAPÍTULO 2	5
FUNDAMENTO TEÓRICO RELACIONADO CON LA GUÍA DEL PMBOK	5
2.1 Definición de proyecto	6
2.2 Definición de dirección de proyectos	6
2.3 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	7
2.3.1 Gestión de la integración del proyecto	7
2.3.2 Gestión del alcance del proyecto	8
2.3.3 Gestión del tiempo del proyecto	9
2.3.4 Gestión de costos del proyecto	10
2.3.5 Gestión de la calidad del proyecto	11
2.3.6 Gestión de los recursos humanos del proyecto	11
2.3.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto	12
2.3.8 Gestión de los riesgos del proyecto	13
2.3.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto	14
2.4 Contexto de la dirección de proyectos	14
2.4.1 Ciclo de vida de un proyecto	14
2.4.2 Interesados o Stakeholders	14

2.4.3	Influencia de la organización	15
2.4.4	Áreas de experiencia	15
2.5	Grupos de procesos de la dirección de proyectos	15
2.5.1	Grupo de procesos de iniciación	16
2.5.2	Grupo de procesos de planificación	17
2.5.3	Grupo de procesos de ejecución	17
2.5.4	Grupo de procesos de seguimiento y control	18
2.5.5	Grupo de procesos de cierre	18
CAPÍTULO 3		20
ASPECTOS SOBRE EL MONTAJE DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS EN LA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO		20
3.1	Alcance del montaje	20
3.2	Requerimientos	21
3.3	Trabajos a ejecutar	22
3.3.1	Montaje de equipos de media tensión	22
3.3.2	Montaje de equipos de fuerza de baja tensión	23
3.3.3	Montaje de equipos de control y supervisión	25
3.3.4	Montaje de instrumentación	26
3.3.5	Montaje de bandejas portacables	27
3.3.6	Montaje de cables	28
3.3.7	Montaje de iluminación	31
3.4	Organigrama del proyecto	32
3.5	Cronograma del proyecto	33
3.6	Presupuesto del proyecto	33

CAPÍTULO 4	35	
APLICACIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK PARA EL MONTAJE DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS EN LA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO	35	
4.1	Gestión de la integración	35
4.1.1	Acta de constitución del proyecto	35
4.1.2	Identificación de interesados	39
4.2	Gestión del alcance	41
4.2.1	Enunciado del alcance del proyecto	41
4.2.2	EDT (Estructura de desglose del trabajo)	43
4.2.3	Diccionario del EDT	44
4.3	Gestión del tiempo	45
4.3.1	Plan de gestión del cronograma	45
4.3.2	Cronograma	49
4.3.3	Lista de hitos	51
4.4	Gestión de costos	52
4.4.1	Plan de gestión de costos	52
4.4.2	Presupuesto	55
4.4.3	Curva "S"	57
4.5	Gestión de la calidad	60
4.5.1	Plan de gestión de la calidad	60
4.5.2	Métricas de la calidad	64
4.5.3	Plan de mejoras del proceso	66
4.6	Gestión de los recursos humanos	67
4.6.1	Plan de gestión de los recursos humanos	67
4.6.2	Organigrama del proyecto	71

4.6.3	Matriz de roles y responsabilidades	72
4.7	Gestión de las comunicaciones	73
4.7.1	Plan de gestión de las comunicaciones	73
4.7.2	Matriz de comunicaciones	75
4.8	Gestión de los riesgos	76
4.8.1	Plan de gestión de los riesgos	76
4.8.2	RBS (Estructura de desglose del riesgo)	80
4.8.3	Definición de escala de impacto	81
4.8.4	Matriz de probabilidad e impacto	82
4.8.5	Registro de los riesgos	83
4.9	Gestión de las adquisiciones	91
4.9.1	Plan de gestión de las adquisiciones	91
	CONCLUSIONES	94
	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA	96
	PLANOS	97
	ANEXOS	

PRÓLOGO

Para el montaje de equipos eléctricos hay muchos estándares, y dentro de todos estos, existe uno ampliamente reconocido para la dirección de proyectos en general, que describe la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto con el fin de cumplir con los requerimientos del proyecto.

El presente informe es la aplicación práctica de la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos”, Project Management Body and Knowledge (en adelante, Guía del PMBOK), en el montaje de equipos eléctricos en una nueva planta de molienda de cemento.

El desarrollo del informe consta de cuatro (4) capítulos que a continuación se describen:

En el Capítulo 1, se presenta los antecedentes, objetivo, alcances y limitaciones del trabajo.

En el Capítulo 2, se describe el fundamento teórico del informe donde se da los conceptos y las definiciones necesarias para el desarrollo de la aplicación de la Guía del PMBOK.

En el Capítulo 3, se señala los aspectos sobre el montaje de los equipos eléctricos, se da el alcance, requerimientos, y se describe los trabajos a realizar, organigrama, cronograma y presupuesto del trabajo.

En el Capítulo 4, se dan los pasos para la aplicación de la Guía del PMBOK en las actividades del montaje de los equipos eléctricos en la planta de molienda de cemento, describiendo solo los grupos de procesos de iniciación y de planificación, y que demuestran la utilidad de la aplicación.

Finalmente, se dejan plasmadas las conclusiones y recomendaciones, bibliografía, planos y anexos del presente informe.

Por motivos de espacio y sobre todo de confidencialidad solo se ha desarrollado los dos primeros grupos de procesos, mencionados anteriormente. Si bien es cierto que el montaje de los equipos eléctricos ya se ejecutó, se tratarán los temas como si aún no se hubiera ejecutado, debido a que los grupos de procesos a desarrollar son los de iniciación y planificación.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La empresa Cemento Sierra S.A. se dedica a la producción de Cemento Portland y para ello dentro de sus instalaciones, cuenta en la actualidad con cinco plantas de molienda de cemento, sin embargo, los requerimientos de las ventas demandan la utilización de toda la capacidad de las plantas.

En vista de los requerimientos de despacho y en previsión de mayores demandas futuras se ha decidido la construcción de una nueva planta de molienda de cemento de 50TM/h a 3200 blaine, con el objeto de ampliar su capacidad actual de molienda de cemento; para el montaje de los equipos eléctricos en esta nueva planta de molienda se ha contratado a Montajes Electromecánicos S.A.C.

1.2 OBJETIVO

Implementar el montaje de los equipos eléctricos en una nueva planta de molienda de cemento aplicando las distintas técnicas y buenas prácticas de la Guía del PMBOK, elaborando para ello la documentación requerida por los grupos de procesos de iniciación y de planificación.

1.3 ALCANCE

El presente informe de ingeniería abarca solo lo relacionado a la implementación de los grupos de procesos de iniciación y de planificación, del montaje de los equipos eléctricos. Cemento Sierra S.A. ha encargado previamente a MNOP Ingenieros Consultores S.A. la identificación de la necesidad, el diseño del nuevo sistema de molienda y la supervisión de la construcción y montaje.

1.4 LIMITACIONES

Por razones de espacio y para tener la confidencialidad del caso se mencionara solo los dos primeros grupos de la Tabla 2.1, el grupo de procesos de iniciación y el grupo de procesos de planificación.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTO TEÓRICO RELACIONADO CON LA GUÍA DEL PMBOK

La creciente aceptación de la dirección de proyectos indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas adecuadas tendrá un impacto considerable en el éxito de un proyecto. La Guía del PMBOK identifica ese subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. Buenas prácticas no significa que deba de aplicarse siempre de la misma forma en todos los proyectos; la organización y/o el equipo de dirección del proyecto son responsables de establecer lo que es apropiado para un proyecto determinado. Se trata de una guía, más que de una metodología.

En 1983, los voluntarios del “Instituto de Gerencia de Proyectos”, Project Management Institute (en adelante, PMI) se reunieron por primera vez para crear los fundamentos para la dirección de proyectos. Actualmente la Guía del PMBOK es reconocida como el estándar global para la dirección de proyectos y se encuentra en la cuarta edición (2008), se actualiza para incorporar los conocimientos y las practicas más modernas en materia de dirección de proyectos.

2.1 DEFINICIÓN DE PROYECTO

Un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para la creación de un determinado producto, servicio o un resultado único y tiene la característica de ser temporal, es decir que tiene un comienzo y un final definido; sin embargo, la definición temporal no afecta al resultado de dicho proyecto debido a que la mayoría de los proyectos se crean para obtener un resultado duradero, otra característica del proyecto es que se hace mediante una elaboración gradual es decir se realiza en pasos y se aumenta mediante incrementos.

2.2 DEFINICIÓN DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.

Todos los proyectos requieren de cierto nivel de organización; mientras más grande y complejo sea un proyecto, mayor será la necesidad de una metodología formal y estructurada, para lograr los objetivos trazados y equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costos; estos deben aplicarse adecuadamente en los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre.



Ilustración 2.1 Objetivos del proyecto

2.3 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Dentro de la dirección de proyectos existen nueve áreas de conocimiento los cuales organizan los 42 procesos de dirección de proyectos. Estas nueve áreas de conocimientos son:

- Gestión de la integración del proyecto.
- Gestión del alcance del proyecto.
- Gestión del tiempo del proyecto.
- Gestión de costos del proyecto.
- Gestión de la calidad del proyecto.
- Gestión de los recursos humanos del proyecto.
- Gestión de las comunicaciones del proyecto.
- Gestión de los riesgos del proyecto.
- Gestión de las adquisiciones del proyecto

2.3.1 Gestión de la integración del proyecto

El área de conocimiento de gestión de la integración de proyecto se encarga de unificar, combinar, definir, identificar y coordinar los distintos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

Debido a que los distintos procesos interactúan entre sí, se ve la necesidad de integración del proyecto para lograr los objetivos del proyecto dentro de los procedimientos definidos de una organización.

Los procesos de integración de dirección de proyectos incluyen:

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
- Desarrollar el plan de gestión del proyecto.
- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Supervisar y controlar el trabajo del proyecto.
- Ejecutar control integrado de cambios.
- Cerrar el proyecto o fase.

2.3.2 Gestión del alcance del proyecto

La gestión del alcance del proyecto incluye todas las técnicas y procedimientos de tal manera que se asegure los procesos necesarios para terminar el trabajo requerido y sólo el requerido. La gestión del alcance se encarga de la definición, seguimiento y control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

La “Estructura de Desglose del Trabajo” (en adelante, EDT) organiza y define el alcance total del proyecto, divide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente del EDT representa una definición más detallada del trabajo del proyecto.

El trabajo planificado comprendido dentro de los componentes de la EDT del nivel más bajo, denominados paquetes de trabajo, puede programarse, supervisarse, controlarse y estimarse sus costos.

Los procesos de gestión del alcance incluyen:

- Recolectar requerimientos.
- Definir el alcance.

- Crear EDT (Estructura de desglose del trabajo).
- Verificar el alcance.
- Controlar el alcance.

Los procesos de la gestión del alcance, sus técnicas y procedimientos están documentados en el enunciado del alcance del proyecto, y su EDT y el diccionario de la EDT relacionados, y éstos constituyen la línea base del alcance para el proyecto.

2.3.3 Gestión del tiempo del proyecto

La gestión del tiempo incluye todos los procesos necesarios para culminar en el tiempo requerido el proyecto. Los procesos de la gestión del tiempo están documentados en el plan de gestión del cronograma, el cual está incluido en el plan de gestión del proyecto.

Se define Valor Ganado (en adelante, EV) a la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado.

Se define Valor Planificado (en adelante, PV) al costo presupuestado del trabajo programado.

Se define Índice de Rendimiento del Cronograma (en adelante, SPI) a la razón entre el EV y el PV ($SPI = EV/PV$). Un valor del SPI inferior a 1,0 indica un atraso en el cronograma. Un valor SPI superior a 1,0 indica un adelanto en el cronograma.

Se define Variación del Cronograma (en adelante, SV) a la diferencia entre el EV menos el PV ($SV = EV - PV$). La variación del cronograma finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados

Los procesos dentro de la gestión del tiempo son los siguientes:

- Definir las actividades.
- Establecer la secuencia de actividades.
- Estimar los recursos de las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.
- Controlar el cronograma.

2.3.4 Gestión de costos del proyecto

La gestión de costos del proyecto se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma e incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos, de tal forma que se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

Se define Valor Ganado (en adelante, EV) a la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado.

Se define Costo Real (en adelante, AC) al costo total incurrido en la realización del trabajo.

Se define Índice de Rendimiento del Costo (en adelante, CPI) a la razón entre el EV y el AC ($CPI = EV/AC$). Un valor del CPI inferior a 1,0 indica un sobre costo con respecto a las estimaciones. Un valor CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto a las estimaciones.

Los procesos dentro de la gestión de costos son los siguientes:

- Estimar los costos.
- Preparar el presupuesto de costos.
- Controlar los costos.

2.3.5 Gestión de la calidad del proyecto

La gestión de la calidad del proyecto incluye todas las actividades requeridas para cumplir con los estándares adecuados de calidad que demandan los interesados de modo que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales se emprendió.

Se debe implementar actividades de mejora continua a los procesos que se realizan durante el proyecto. Los procesos de gestión de calidad del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificar la calidad.
- Realizar el aseguramiento de calidad.
- Ejecutar control de calidad.

2.3.6 Gestión de los recursos humanos del proyecto

La gestión de recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen al equipo del proyecto, quienes son las personas que

tienen roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Existe un subgrupo dentro del equipo del proyecto denominado equipo de dirección del proyecto que es responsable de la dirección de proyectos, tales como la planificación, seguimiento y control, y el cierre; éste subgrupo es denominado también equipo central o equipo de liderazgo.

Los procesos de gestión de recursos humanos del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificar los recursos humanos.
- Adquirir el equipo del proyecto.
- Desarrollar el equipo del proyecto.
- Gestionar el equipo del proyecto.

2.3.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto

La gestión de las comunicaciones del proyecto incluyen los procesos necesarios para asegurar la generación, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Una adecuada gestión de las comunicaciones es crucial para la toma de decisiones y para una adecuada interrelación entre los interesados del proyecto, es decir los interesados en el proyecto deben entender como afecta las comunicaciones en el proyecto como un todo.

Los procesos de la gestión de comunicaciones incluyen lo siguiente:

- Identificar interesados.
- Planificar las comunicaciones.

- Distribuir la información.
- Gestionar las expectativas de los interesados.
- Informar el rendimiento.

2.3.8 Gestión de los riesgos del proyecto

La gestión de riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos y el seguimiento y control de los riesgos en un proyecto, para lograr su objetivo la gestión de los riesgos aumenta la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuye la probabilidad e impacto de los eventos negativos.

La “Estructura de Desglose del Riesgo” (en adelante, RBS) enumera las categorías y subcategorías de donde pueden surgir riesgos para un proyecto. Un beneficio de este enfoque es que ayuda al equipo del proyecto a la identificación de las muchas fuentes de donde pueden surgir riesgos al proyecto.

Los procesos de la gestión de los riesgos del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificar la gestión de riesgos.
- Identificar los riesgos.
- Ejecutar análisis cualitativo de riesgos.
- Ejecutar análisis cuantitativo de riesgos.
- Planificar la respuesta a los riesgos
- Seguir y controlar los riesgos.

2.3.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto

La gestión de las adquisiciones del proyecto incluye los procesos para comprar o adquirir los productos y servicios necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo, así como también los procesos de gestión de contratos y de control de cambios necesarios.

Los procesos de la gestión de las adquisiciones del proyecto incluyen lo siguiente:

- Planificar las compras y adquisiciones.
- Conducir compras y adquisiciones.
- Administrar compras y adquisiciones.
- Cerrar contrato o fase.

2.4 CONTEXTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

2.4.1 Ciclo de vida de un proyecto

Los proyectos son finitos, es decir tiene un inicio y un fin lo cual puede considerarse como un ciclo de vida, para facilitar la gestión los directores pueden dividir los proyectos en fases, con los enlaces correspondientes a las operaciones de la organización.

2.4.2 Interesados o Stakeholders

Son las personas u organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden ser afectados como resultado de la ejecución del proyecto, es importante identificar a los interesados de un proyecto debido a que algunos interesados pueden influir de manera negativa en los proyectos poniendo en riesgo el éxito de los proyectos. Son

ejemplos de algunos stakeholders los siguientes: los vendedores, contratistas, miembros del equipo y sus familias, agencias del gobierno, medios de comunicación y ciudadanos particulares.

2.4.3 Influencia de la organización

Para una adecuada gestión es importante la madurez de la organización con respecto a la gerencia de proyectos; algunas consideraciones en lo referente a cultura, estilo, estructura organizacional y su oficina de gerencia de proyectos pueden influir en el proyecto.

2.4.4 Áreas de experiencia

Conocer las técnicas y herramientas propias de la gestión de proyectos y de la aplicación de la Guía del PMBOK no es suficiente para gestionar de manera adecuada un proyecto, se necesitan de muchas otras áreas de conocimientos tales como:

- Conocimientos de normas y regulaciones.
- Comprensión del entorno del proyecto.
- Conocimientos y habilidades de dirección general.
- Habilidades interpersonales.

2.5 GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Existen cinco grupos de procesos dentro de la gestión de proyectos que encierran a las nueve áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos; los cinco grupos de procesos son los siguientes:

- Grupo de procesos de iniciación.
- Grupo de procesos de planificación.

- Grupo de procesos de ejecución.
- Grupo de procesos de seguimiento y control.
- Grupo de procesos de cierre.



Ilustración 2.2 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

2.5.1 Grupo de procesos de iniciación

El grupo de procesos de iniciación son un conjunto de procesos que facilitan la autorización formal del inicio del proyecto; generalmente se realizan fuera del ámbito de control del proyecto.

Durante el proceso de iniciación se define la descripción del alcance y los recursos que la organización está dispuesta a invertir. En este proceso también se elige al director del proyecto y se documentan las restricciones y asunciones iniciales.

En esta fase se fórmula el acta de constitución del proyecto y se realiza la identificación de los interesados.

2.5.2 Grupo de procesos de planificación

En esta etapa el equipo de dirección de proyectos planifica y gestiona el proyecto para alcanzar los objetivos planteados en el proceso de iniciación. El grupo de procesos de planificación desarrolla el Plan de gestión del proyecto (en adelante, PGP), estos procesos también definen y maduran el alcance, costo, tiempo, requerimientos, riesgos, oportunidades, supuestos y restricciones del proyecto.

EL PGP define como se ejecutará, supervisará, controlará y cerrará el proyecto. El desarrollo del PGP es de forma progresiva e involucra a los stakeholders, es constantemente actualizado e iterado; sin embargo, como el proceso de retroalimentación no puede continuar de forma indefinida la organización debe identificar cuando concluye el esfuerzo de planificación.

2.5.3 Grupo de procesos de ejecución

Los procesos de ejecución son los encargados de completar el trabajo definido en el PGP a fin de cumplir los requisitos del proyecto. Este grupo de procesos implican coordinar personas y otros recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto; asimismo, aborda el alcance definitivo (scope statement) e implementa los cambios aprobados, la variación en la ejecución normal harán necesaria la actualización de la planificación.

Los procesos de ejecución son los que gastan la mayor cantidad del presupuesto.

2.5.4 Grupo de procesos de seguimiento y control

Este grupo de procesos se encargan de observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas.

El grupo de procesos de seguimiento y control también incluye controlar los cambios y recomendar acciones preventivas como anticipación de posibles problemas.

2.5.5 Grupo de procesos de cierre

El grupo de procesos de cierre terminan formalmente todas las actividades de un proyecto o fase, entregan el producto terminado a terceros o cierran un proyecto que ha sido cancelado. Este grupo incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

- Cerrar proyecto o fase.
- Cerrar contrato o fase.

Tabla 2.1 Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS				
	Grupo de procesos de iniciación	Grupo de procesos de planificación	Grupo de procesos de ejecución	Grupo de procesos de seguimiento y control	Grupo de procesos de cierre
Gestión de la integración del proyecto	- Desarrollar el acta de constitución del proyecto.	- Desarrollar el plan de gestión del proyecto.	- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	- Supervisar y controlar el trabajo del proyecto. - Ejecutar Control integrado de cambios.	- Cerrar proyecto o fase.
Gestión del alcance del proyecto		- Recolectar requerimientos. - Definir el alcance. - Crear el EDT.		- Verificar el alcance. - Controlar el alcance.	
Gestión del tiempo del proyecto		- Definir las actividades. - Establecer la secuencia de actividades. - Estimar los recursos de las actividades. - Estimar la duración de las actividades. - Desarrollar el cronograma.		- Controlar el cronograma.	
Gestión de costos del proyecto		- Estimar los costos. - Preparar el presupuesto de costos.		- Controlar los costos.	
Gestión de la calidad del Proyecto		- Planificar la calidad.	- Realizar el aseguramiento de calidad.	- Ejecutar Control de calidad.	
Gestión de los RR.HH del proyecto		- Planificar los RR.HH.	- Adquirir el equipo del proyecto. - Desarrollar el equipo del proyecto. - Gestionar el equipo del proyecto.		
Gestión de las comunicaciones del proyecto	- Identificar interesados	- Planificar las comunicaciones.	- Distribuir la información. - Gestionar las expectativas de los interesados.	- Informar el rendimiento.	
Gestión de los riesgos del proyecto		- Planificar la gestión de riesgos. - Identificar los riesgos. - Ejecutar análisis cualitativo. - Ejecutar análisis cuantitativo. - Planificar la respuesta a los riesgos.		- Seguir y controlar los riesgos.	
Gestión de las adquisiciones del proyecto		- Planificar las compras y adquisiciones.	- Conducir compras y adquisiciones	- Administrar compras y adquisiciones.	- Cerrar contrato o fase.

CAPÍTULO 3

ASPECTOS SOBRE EL MONTAJE DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS EN LA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO

3.1 ALCANCE DEL MONTAJE

Los trabajos a ejecutar por Montajes Electromecánicos S.A.C., corresponderá al montaje de los equipos eléctricos necesarios para el mejor funcionamiento en la nueva planta de molienda de cemento ubicada dentro de los linderos de la propiedad de Cemento Sierra S.A (ver Plano I).

Se realizará el montaje de los equipos de: media tensión, fuerza de baja tensión, control y supervisión, instrumentación, bandejas portacables, así como de los cables y de los equipos de iluminación. El montaje de los equipos eléctricos incluirá las pruebas en vacío, las pruebas con carga y la puesta en servicio, necesarias para la correcta, completa y oportuna operación en la nueva planta de molienda de cemento.

La maquinaria, equipos o piezas principales serán proporcionados por Cemento Sierra S.A., correspondiendo a Montajes Electromecánicos S.A.C. el suministro de los accesorios para el correcto montaje de dichas maquinarias o equipos y los materiales consumibles.

3.2 REQUERIMIENTOS

Los requerimientos son dados por el cliente y estos son:

- Se pondrá a disposición de la obra toda la capacidad técnica y administrativa de Montajes Electromecánicos S.A.C., así como la maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos y materiales consumibles que se requieran para la correcta ejecución de los trabajos contratados.
- La mano de obra especializada y no especializada, será provista de todos los elementos y equipos de protección y seguridad requeridos que determina la ley, así como los establecidos conforme a las normas y disposiciones de seguridad y control de Cemento Sierra S.A.
- Los trabajos se realizarán dentro de las instalaciones de Cemento Sierra S.A., la misma que se encuentra en funcionamiento y, por lo tanto, la operación de ella tendrá primera prioridad en todos los aspectos.
- Se deberá cumplir los procedimientos del Sistema Integrado de Gestión proporcionados por Cemento Sierra S.A. El contrato de obra será gestionado según el estándar recomendado por el PMI (Project Management Institute) considerados en la Guía del PMBOK. Se seguirá el procedimiento de control de cambios cuando se produzcan impactos en el alcance y/o en el plazo y/o en el costo del contrato.
- MNOP Ingenieros Consultores S.A. ha sido designado para actuar en nombre de Cemento Sierra S.A. como Supervisor, representándolo directamente en la función de inspección y asesoramiento en todas las cuestiones relacionadas con la supervisión, control de planos, obras de montaje, fabricaciones, modificaciones, organización y funcionamiento de campamentos y servicios, materiales, maquinarias en uso, herramientas,

personal y en general de todo aquello que Montajes Electromecánicos SAC realice y utilice para el cumplimiento del contrato.

3.3 TRABAJOS A EJECUTAR

Los trabajos a ejecutar deberán sujetarse a los planos, instrucciones y especificaciones proporcionados por los proveedores y MNOP Ingenieros Consultores S.A., iniciándose con el desembalaje de las maquinarias, equipos y materiales proporcionados y entregados por Cemento Sierra S.A. y terminándose con las pruebas con carga y la puesta en servicio de todos los equipos en forma individual y en conjunto; y se haya realizado la puesta en servicio de la planta en forma satisfactoria.

3.3.1 Montaje de equipos de media tensión

Se procederá a la instalación de una celda de salida (Celda +B30) al motor del molino de cemento, la misma que será montada en una base metálica existente, procediéndose a encajarla y fijarla integrándola a las otras. En esta celda se realizará primero una conexión provisional que permitirá la prueba y funcionamiento provisional del motor, se tendrá también que efectuar la conexión provisional al banco de condensadores existente; asimismo se procederá a la conexión de media tensión, desde la Celda +B30 hasta el motor del molino, para el funcionamiento del motor de molino se instalará el arrancador correspondiente.



Ilustración 3.1 Modelo de celda de salida

3.3.2 Montaje de equipos de fuerza de baja tensión

En el ambiente de la Sub-Estación 7 (en adelante, SE 7) se instalará el tablero de distribución principal (en adelante, TDP) que constará de tres paneles, se instalara cinco paneles correspondientes al centro de control de motores (en adelante, CCM) y así mismo se realizara el montaje de dos paneles que corresponden al banco de condensadores. También se instalará 38 consumidores de un sentido de giro y 15 consumidores de doble sentido de giro.



Ilustración 3.2 Modelo de tablero de distribución principal

Para el montaje de los paneles eléctricos en general, se fabricarán soportes base, usando ángulos y/o canales “U” de Norma ASTM A-36. Los soportes serán lijados y esmerilados con escobillas de acero, para quitar los residuos de óxido en el metal. Luego se les aplicará pintura base epóxica anticorrosiva color RAL7030 y pintura epóxica de acabado color RAL7030.



Ilustración 3.3 Modelo de centro de control de motores

Todos los soportes serán anclados al suelo y/o pared canal usando pernos expansores, ya sea concreto o base de fierro dependiendo de la ubicación. Una vez anclado el soporte, se realizará el montaje de los paneles eléctricos sobre los soportes a instalarse y se fijarán usando pernos hexagonales pasantes.

3.3.3 Montaje de equipos de control y supervisión

Se instalarán 10 tableros autoportados distribuidos del siguiente modo: 2 en la sala de control, 1 de servicios auxiliares, 3 de periferia distribuida en el edificio del molino, 1 para la periferia distribuida en la SE 7, 1 para la

periferia distribuida en los silos, 1 para la periferia distribuida en la sala de control, 1 en la sala de condensadores; asimismo, en la sala de control se instalará una estación de PC.

Se efectuara también, en la sala de control, la instalación de 2 tableros adosados, 1 tablero de UPS para los PLCs de 3kVA y se instalará 8 cajas Nema 4X- 24 borneras de PVC rígido.

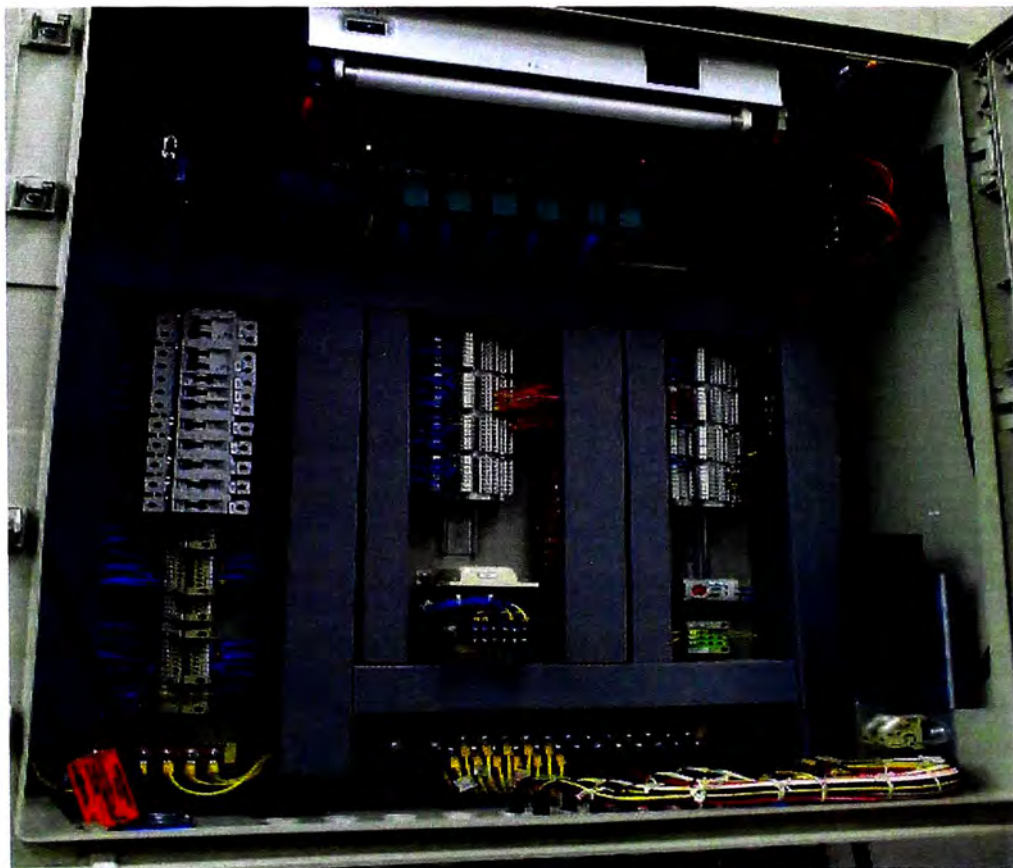


Ilustración 3.4 Modelo de tablero de periferia distribuida

3.3.4 Montaje de instrumentación

Se instalará 2 tableros del sistema de lubricación de chumaceras, 1 tablero de sistema de lubricación corona dentado, 1 tablero de arranque de bombas y 9 tableros menores.

Se ha programado la instalación de un total de 185 instrumentos.



Ilustración 3.5 Modelo de instalación de instrumentos

3.3.5 Montaje de bandeja portacables

Se instalarán bandejas de dos medidas diferentes: 500 unidades de 600 mm y 236 unidades de 400 mm, para la mayoría de rutas por donde se tenderían cables nuevos.

Para la instalación de bandejas se fabricarán soportes de fierro Norma ASTM A-36, de diferente forma y medida, dependiendo del lugar de instalación. Asimismo, se les aplicará pintura base epóxica anticorrosiva color RAL7030 y pintura epóxica de acabado color RAL7030. Los soportes se instalarán a una distancia menor de 3,7 m de acuerdo a la norma de instalación de bandejas NEMA VE 2 – 2006 (ver Anexo IV).

Para la fijación de los soportes al concreto se usarán pernos expansores zincados, y para la fijación de las bandejas a los soportes se usarán pernos tipo cabeza de coche zincados. Estos pernos también se usarán en las uniones o empalmes de las bandejas. Las uniones se realizarán con plancha galvanizada de 2 mm de espesor.

Se tratará de instalar los niveles de bandeja necesarios para no mezclar los cables de fuerza, control e instrumentación.



Ilustración 3.6 Modelo de montaje de bandejas portacables

3.3.6 Montaje de cables

Tendido y conexionado de cables N2XS Y

Se instalarán los cables alimentadores N2XS Y-6/10kV de 3-1x150 mm² desde la celda de alimentación Celda +B30 hasta el motor de media tensión del molino y desde este último hasta el arrancador ubicado en el segundo

nivel del edificio del molino, realizando el conexionado en ambos casos, con las terminaciones Raychem de Tyco Electronics.



Ilustración 3.7 Modelo de tendido de cable N2XSY

Tendido y peinado de cables NYY

Se realizará el tendido de cables NYY de fuerza, control e instrumentación. Cada tipo de cable (fuerza, control, instrumentación) se deberá de instalar por un nivel de bandeja diferente, para evitar los problemas de corrientes inducidas. Desde la salida de las rutas de bandejas hasta el equipo o instrumento respectivo se tenderá el cable por tubería conduit, rígida y/o flexible, protegiendo el cable en todo su recorrido.

El peinado de cables se realizará con cintillos para cable, color negro, adecuados para la instalación, tanto en ambientes interiores como exteriores.

Conexión de cables NYY

Se alimentará desde un transformador de 1000 kVA al TDP y desde éste al CCM. El detalle de los cables instalados a los diferentes consumidores, instrumentos y selectores se indica en el presupuesto.

Se realizará la conexión de cables de fuerza y mando en los tableros y en cada equipo e instrumento de campo. Para la conexión de los hilos de cada cable se usarán terminales sobremoldeados y marcadores numerales para identificar los hilos conectados en cada bornera. También, se codificarán los cables en cada extremo usando una placa de señalización con marcadores ovales para colocar los códigos respectivos.

Luego de la conexión y las pruebas, todos los consumidores, instrumentos, cajas de paso y equipos de campo en general serán sellados con silicona Dow Corning 738 para ayudar a su hermeticidad. Asimismo, la entrada de cables de los tableros será sellada con espuma de poliuretano para conservar su grado de protección.

Tendido de fibra óptica

El tendido de la fibra óptica se realizará respetando los radios de curvatura establecidos para estos casos. Se usará un radio de curvatura mínimo de 1,30 m. Todo el entubado se realizará con tubería conduit de 25 mm. Para

las curvas se usará tubería flexible conduit de 25 mm. Se tratará de no hacer muchas curvas en cada uno de los tramos para no reducir el rendimiento del enlace.

3.3.7 Montaje de iluminación

Para la instalación de las luminarias se utilizará andamios para las zonas altas y realizará el montaje de 56 luminarias tipo campana con lámpara de halogenuro metálico de 250 W y para los túneles se realizará el montaje de 120 luminarias tipo fluorescente de 2 x 36 W, además se instalará 9 reflectores con lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W y 8 de 400 W.



Ilustración 3.8 Modelo de iluminación en túneles



Ilustración 3.9 Modelo de accesorios de iluminación en túneles

3.4 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

Se ha considerado que desde la oficina principal ubicada en Lima se realizará el control del proyecto, por lo que el organigrama propuesto es el indicado a continuación:

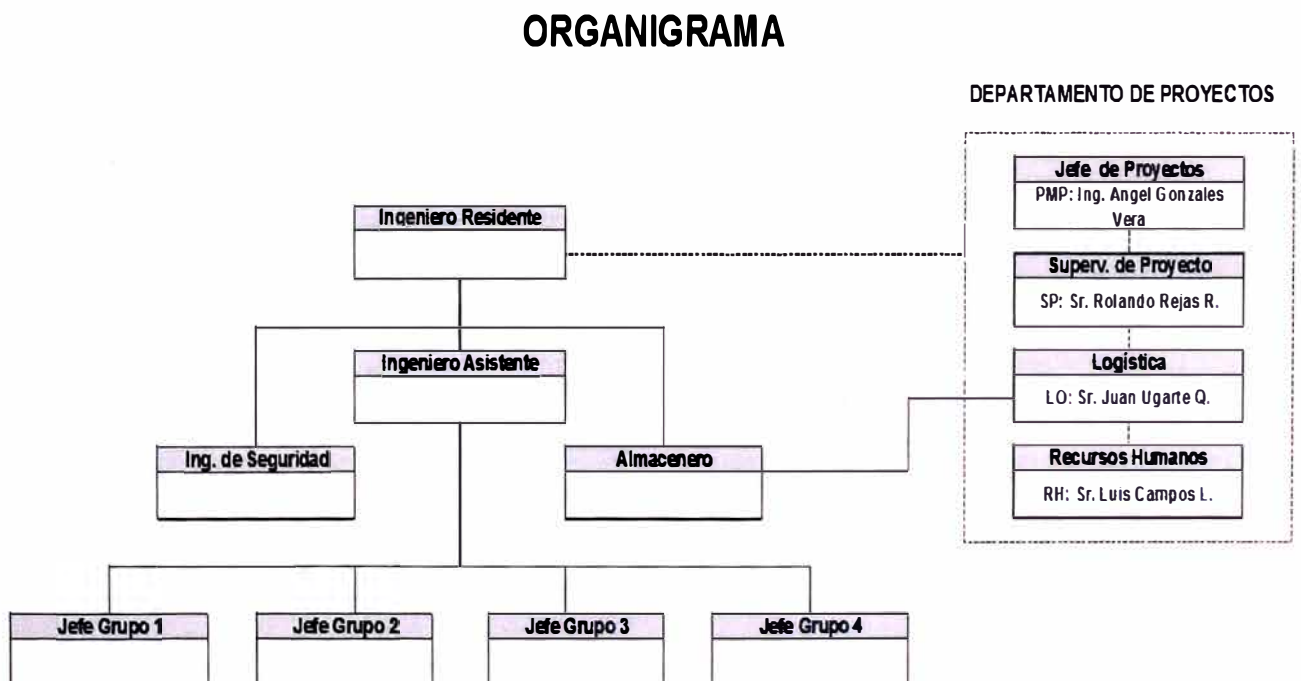


Ilustración 3.10 Organigrama del proyecto

3.5 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El cronograma fue presentado de acuerdo a las bases del concurso convocado por Cemento Sierra S.A para la realización de este proyecto, contando Montajes Electromecánicos S.A.C. para ejecutar los trabajos con 60 días calendarios

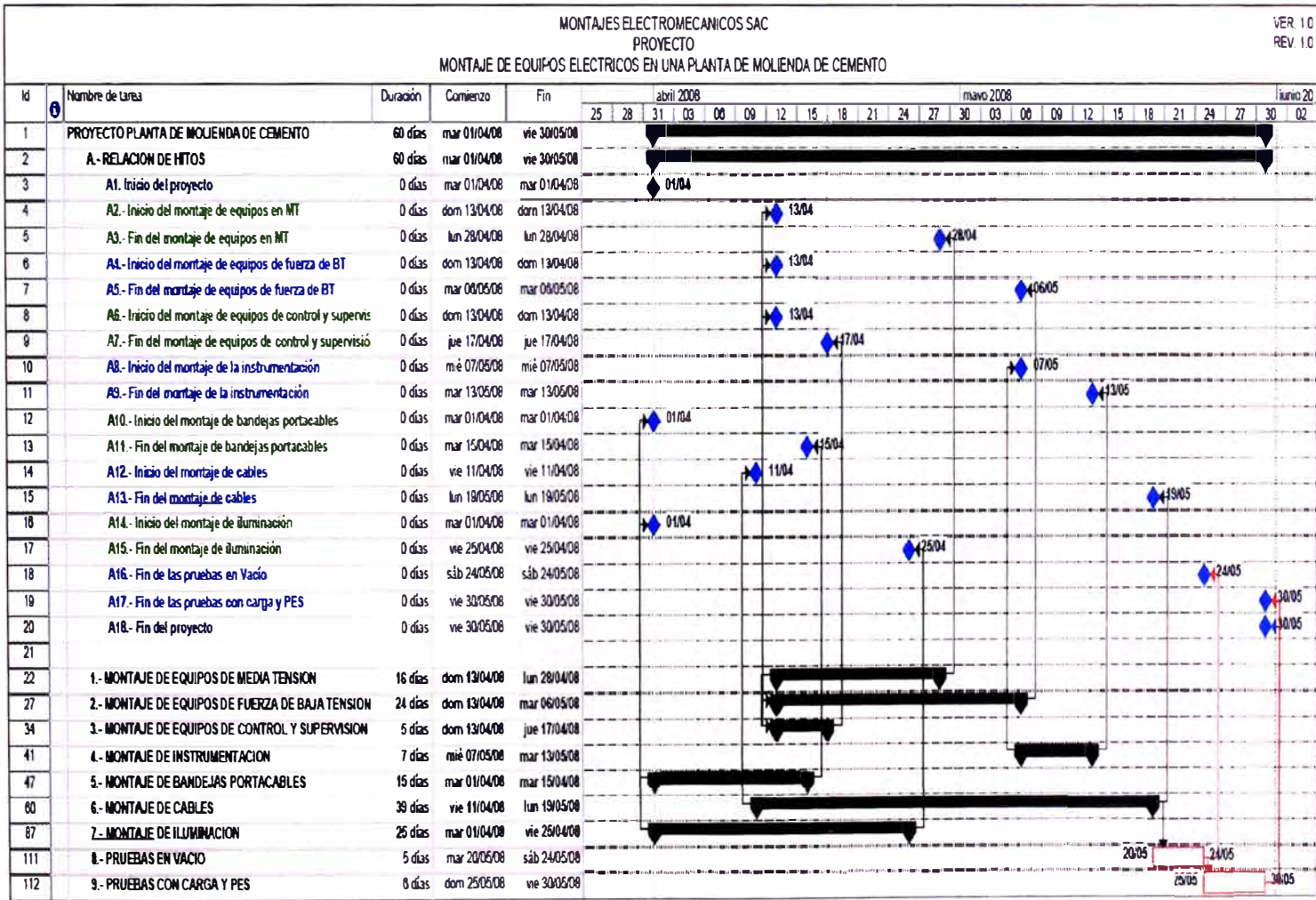


Ilustración 3.11 Cronograma de hitos del proyecto

3.6 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Se indica líneas abajo un resumen del presupuesto del proyecto, que cumple los fines de este capítulo. Se detallara con mayor precisión en el capítulo 4, cuando se trate la gestión de costos.

Tabla 3.1 Presupuesto resumen del proyecto

IT.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO S/.	COSTO PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
1,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN	1,00	glb	14 190,00	14 190,00	14 190,00
2,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE FUERZA DE BAJA TENSIÓN	1,00	glb	33 897,00	33 897,00	33 897,00
3,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN	1,00	glb	35 700,00	35 700,00	35 700,00
4,0	MONTAJE DE INSTRUMENTACIÓN	1,00	glb	47 925,00	47 925,00	47 925,00
5,0	MONTAJE DE BANDEJAS PORTACABLES	1,00	glb	202 403,10	202 403,10	202 403,10
6,0	MONTAJE DE CABLES	1,00	glb	272 902,50	272 902,50	272 902,50
7,0	MONTAJE DE ILUMINACIÓN	1,00	glb	69 694,65	69 694,65	69 694,65
SUB TOTAL				S/.		676 712,25
GASTOS GENERALES			25%	S/.		169 178,06
UTILIDAD			15%	S/.		101 506,84
TOTAL				S/.		947 397,15

CAPÍTULO 4

APLICACIÓN DE LA GUÍA DEL PMBOK PARA EL MONTAJE DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS EN LA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO

4.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

En esta parte se desarrollarán el acta de constitución del proyecto y la identificación de los interesados.

4.1.1 Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		ME.PMBOK 4.1
Componente	Descripción	
Grupo organizacional	Montajes Electromecánicos S.A.C. con experiencia en ejecución de proyectos electromecánicos de alto presupuesto,	
Grupo encargado del proyecto	Departamento de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		ME.PMBOK 4.1
Componente	Descripción	
Gerente del Proyecto	Ing. Ángel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C., a quien se le ha delegado la autoridad suficiente para administrar todas las actividades necesarias para elaborar y cumplir con el plan de dirección del proyecto será el responsable de que el proyecto se implemente en tiempo y forma. El Ing. Gonzales informará directamente sobre los avances del proyecto a la Gerencia General de la empresa. Como supervisor de proyecto estará Rolando Rejas Ramirez	
Patrocinador del Proyecto	Ing. Juan Carlos Sanchez, gerente general de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Organización ejecutora	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Cliente	Cemento Sierra S.A.	
Supervisor	MNOP Ingenieros Consultores S.A.	
Organigrama	<p style="text-align: center;">ORGANIGRAMA</p> <pre> graph TD IR[Ingeniero Residente] --- IA[Ingeniero Asistente] IA --- IS[Ing. de Seguridad] IA --- AL[Almacenero] AL --- JG1[Jefe Grupo 1] AL --- JG2[Jefe Grupo 2] AL --- JG3[Jefe Grupo 3] AL --- JG4[Jefe Grupo 4] subgraph DP [DEPARTAMENTO DE PROYECTOS] JP[Jefe de Proyectos PMP: Ing. Angel Gonzales Vera] SP[Superv. de Proyecto SP: Sr. Rolando Rejas R.] LOG[Logística LO: Sr. Juan Ugarte Q.] RH[Recursos Humanos RH: Sr. Luis Campos L.] end </pre>	
Breve descripción del proyecto	<p>El proyecto comprende el montaje de los equipos de media tensión, fuerza de baja tensión, control y supervisión, instrumentos, bandejas portacables, cableado e iluminación, así como las pruebas y puesta en servicio (PES).</p> <p><u>Entregables finales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El proyecto terminado es el principal producto o entregable. ▪ Informes semanales del avance de obra. ▪ Informe final conforme a obra. ▪ Informe fotográfico final de obra. ▪ Planos conforme a obra. ▪ Protocolos de pruebas. 	

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		ME.PMBOK 4.1
Componente	Descripción	
Justificación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Los requerimientos del proyecto se encuentra dentro de nuestro core business (Giro de negocio principal de la empresa). • La realización exitosa del proyecto nos permitirá alcanzar nuestras metas anuales en ejecución de proyectos y la facturación impuesta por la Gerencia Comercial. • Nuestra empresa se consolidará como uno de los principales contratistas en el rubro de montaje eléctrico para cementeras. 	
Objetivos del proyecto y criterios de medición del éxito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar la entrega del proyecto con todos lo necesario para su funcionamiento al cliente. <u>Criterio de medición:</u> Certificado definitivo de terminación de la obra firmado por el Supervisor y por el Cliente. ▪ Asegurar el cumplimiento de la fecha comprometida para la entrega del proyecto. <u>Criterio de medición:</u> El 30/05/2008 deberá haberse entregado al Cliente. ▪ Asegurar el cumplimiento del presupuesto estimado para el proyecto. <u>Criterio de medición:</u> El cierre económico no deberá superar el 3% de variación respecto al monto presupuestado de S/. 676 712,25 ▪ Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad. <u>Criterio de medición:</u> Cero accidentes fatales. ▪ Supervisar y controlar el cumplimiento del contrato con los terceros (empresas subcontratistas, proveedores, etc.). <u>Criterio de medición:</u> Visto bueno en los informes semanales del avance de obra (ver Anexo II). 	
Requerimientos principales (Alto nivel)	Ver Registro de interesados - Documento 10.1 (ver Anexo I).	
Riesgos principales (Alto Nivel)	Subestimación de los costos del proyecto: Presupuesto mal elaborado al no incluir algunos trabajos dentro de las partidas del proyecto.	
	Variación en los precios de mercado (materiales y mano de obra) respecto a lo considerado en el presupuesto.	
	Proveedores entregan su producto a destiempo: Esto retrasaría el desarrollo normal de las actividades planificadas y la secuencia de éstas.	
	Desabastecimiento de los materiales y equipos en el mercado.	
	Estimación errónea de los plazos de las fases del proyecto.	
	Encontrar interferencias en las redes eléctricas o de agua y desagüe en la etapa de ejecución del proyecto.	
	Cierres temporales por condiciones climáticas adversas.	
	Problemas de desastres naturales: Si durante la ejecución se presenta un sismo de magnitud considerable, éste puede provocar accidentes o derrumbes de estructuras que retrasaría el desarrollo normal del proyecto.	
	Accidentes en la fase de ejecución.	
	Cierres temporales por huelgas, auditorias.	
Cambios de gran impacto en el alcance.		

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

ME.PMBOK
4.1

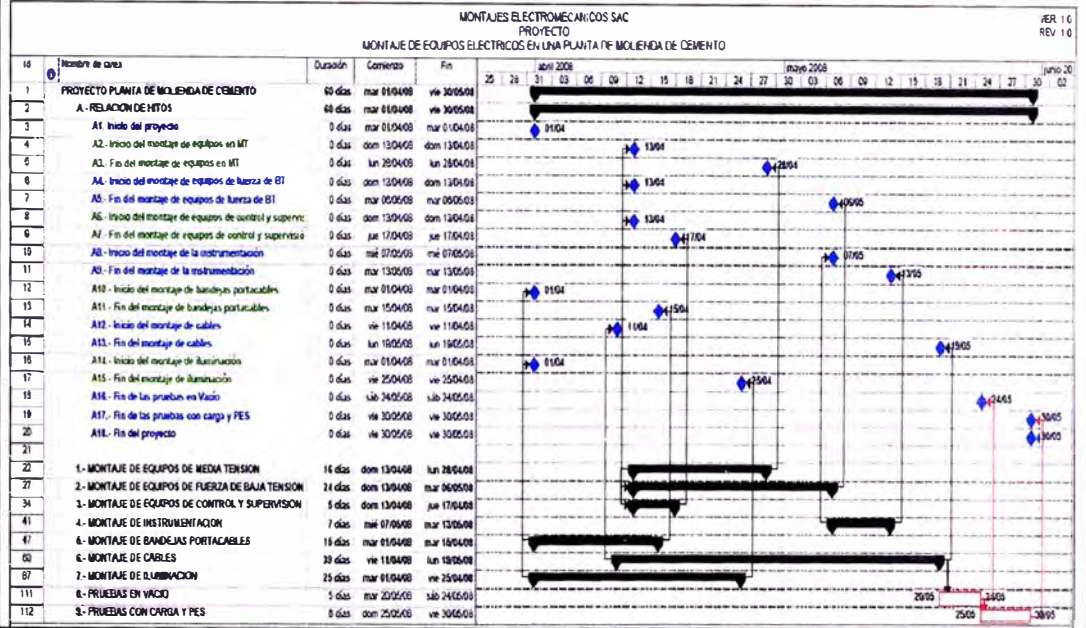
Componente

Descripción

Resumen
cronograma

del

CRONOGRAMA DE HITOS



PRESUPUESTO RESUMEN

Presupuesto resumido
(Orden de magnitud)

IT.	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO \$/.	COSTO PARCIAL \$/.	SUB TOTAL \$/.
1,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE MEDIA TENSION	1,00	glb	14 190,00	14 190,00	14 190,00
2,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE FUERZA DE BAJA TENSION	1,00	glb	33 897,00	33 897,00	33 897,00
3,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE CONTROL Y SUPERVISION	1,00	glb	35 700,00	35 700,00	35 700,00
4,0	MONTAJE DE INSTRUMENTACION	1,00	glb	47 925,00	47 925,00	47 925,00
5,0	MONTAJE DE BANDEJAS PORTACABLES	1,00	glb	202 403,10	202 403,10	202 403,10
6,0	MONTAJE DE CABLES	1,00	glb	272 902,50	272 902,50	272 902,50
7,0	MONTAJE DE ILUMINACION	1,00	glb	69 694,65	69 694,65	69 694,65
	SUB TOTAL			\$/.		676 712,25
	GASTOS GENERALES		25%	\$/.		169 178,06
	UTILIDAD		15%	\$/.		101 506,84
	TOTAL			\$/.		947 397,15

4.1.2 Identificación de los interesados

IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS				ME.PMBOK 10.1	
Interesado	Organización a la que pertenece	Necesidad, expectativa o requerimiento	Nivel de influencia del interesado	Nivel de impacto	
Gerente General de Montajes Electromecánicos S.A.C. Patrocinador	Montajes Electromecánicos S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega del proyecto con todo lo necesario para su funcionamiento. Cumplir con la fecha comprometida para la entrega del proyecto. Cumplir con el presupuesto estimado para el proyecto. No tener accidentes graves durante la ejecución del proyecto. 	Alta	Alta	
Jefe de Proyecto	Montajes Electromecánicos S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega del proyecto con todo lo necesario para su funcionamiento. Cumplir con la fecha comprometida para la entrega del proyecto. Cumplir con el presupuesto estimado para el proyecto. Que el personal involucrado mejore su experiencia y contribuya a las lecciones aprendidas. No tener accidentes graves durante la ejecución del proyecto. 	Alta	Alta	
Ingeniero Residente	Montajes Electromecánicos S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega del proyecto con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento. Cumplir con la fecha comprometida para la entrega del proyecto. Cumplir con el presupuesto estimado para el proyecto. No tener accidentes graves durante la ejecución del proyecto. 	Alta	Alta	

Equipo de Proyecto	Montajes Electromecánicos S.A.C.	<ul style="list-style-type: none"> • Conformidad en la calidad de los productos entregados por los proveedores • Asegurar el cumplimiento de acuerdo al cronograma de los entregables en la ejecución del proyecto. • Adquirir y aumentar su experiencia. 	Media	Alta
Proveedores	Empresas varias	<ul style="list-style-type: none"> • Pago a tiempo por sus productos y/o servicios. • Entrega de información oportuna para la realización de sus trabajos. • Aprobación oportuna de sus trabajos. 	Alta	Alta
Cliente: Gerencia de Operaciones	Cemento Sierra S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Conformidad en la entrega del proyecto con todo funcionando. • Que se entregue el proyecto de acuerdo al cronograma estipulado. • Que los cambios solicitados sean aprobados por el Supervisor. 	Alta	Alta
Municipio: Gerencia de Obras Privadas	Municipalidad Distrital	<ul style="list-style-type: none"> • Trámites de licencias sin contratiempos. • Trámite de funcionamiento sin contratiempos. 	Alta	Baja
Gremio Construcción Civil	Representantes de Sindicato	<ul style="list-style-type: none"> • Remuneración de acuerdo al mercado. • Trabajo no sobre exigido. • Colocar la mayor cantidad posible de miembros de su organización en el montaje. 	Alta	Alta

4.2 GESTIÓN DEL ALCANCE

En esta parte se desarrollarán el enunciado del alcance del proyecto, la EDT y el diccionario del EDT.

4.2.1 Enunciado del alcance del proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO		ME.PMBOK 5.2
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento	
Objetivos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo del proyecto es realizar el montaje de los equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento garantizando la entrega del proyecto con todos los accesorios necesarios para su funcionamiento. <u>Criterio de medición:</u> Certificado definitivo de terminación de la obra firmado por el Supervisor y por el Cliente. • Asegurar el cumplimiento de la fecha comprometida para la entrega del proyecto. <u>Criterio de medición:</u> El 30/05/2008 deberá haberse entregado el proyecto al Supervisor y al Cliente • Asegurar el cumplimiento del presupuesto estimado para el proyecto. <u>Criterio de medición:</u> El cierre económico no deberá superar el 3% de variación respecto a los S/. 676 712,25 • Asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad. <u>Criterio de medición:</u> Cero accidentes fatales. • Supervisar y controlar el cumplimiento del contrato con los terceros (empresas subcontratistas, proveedores, etc.). <u>Criterio de medición:</u> Visto bueno en los informes semanales del avance de obra (ver Anexo II). 	
Entregables del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto terminado es el principal producto o entregable. • Informes semanales del avance obra. • Informe final conforme a obra. • Informe fotográfico final de obra. • Planos conforme a obra. • Protocolos de Pruebas. 	
Asunciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se contará con los recursos humanos necesarios para integrar el equipo del proyecto. • Se establece que el cliente entregará oportunamente las 	

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO		ME.PMBOK 5.2
Componente	Descripción	
	maquinarias o equipos.	
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • Programación de la fecha de entrega del proyecto culminado: 30/05/2008 al Supervisor y al Cliente. • Cumplir con el presupuesto estimado para el proyecto. Criterio de medición El cierre económico no deberá superar el 3% de variación respecto a los S/. 676 712,25 	
Límites del proyecto	<p><u>Incluye:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje de los equipos de: media tensión, fuerza de baja tensión, control y supervisión, instrumentación, bandejas portacables; así como de los cables y de los equipos de iluminación. • Pruebas en vacío y pruebas con carga, y la puesta en servicio necesaria para la correcta, completa y oportuna operación de la nueva planta de molienda. • Cambios solicitados por el Supervisor o por el Cliente. • Todo cambio solicitado por el Supervisor o por el Cliente que genere un costo adicional será asumido por ellos. <p><u>No Incluye:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño e ingeniería de detalle. • Obras civiles. • Sistema contraincendios. • Configuración del sistema de automatización. 	

4.2.2 EDT (Estructura de desglose del trabajo)

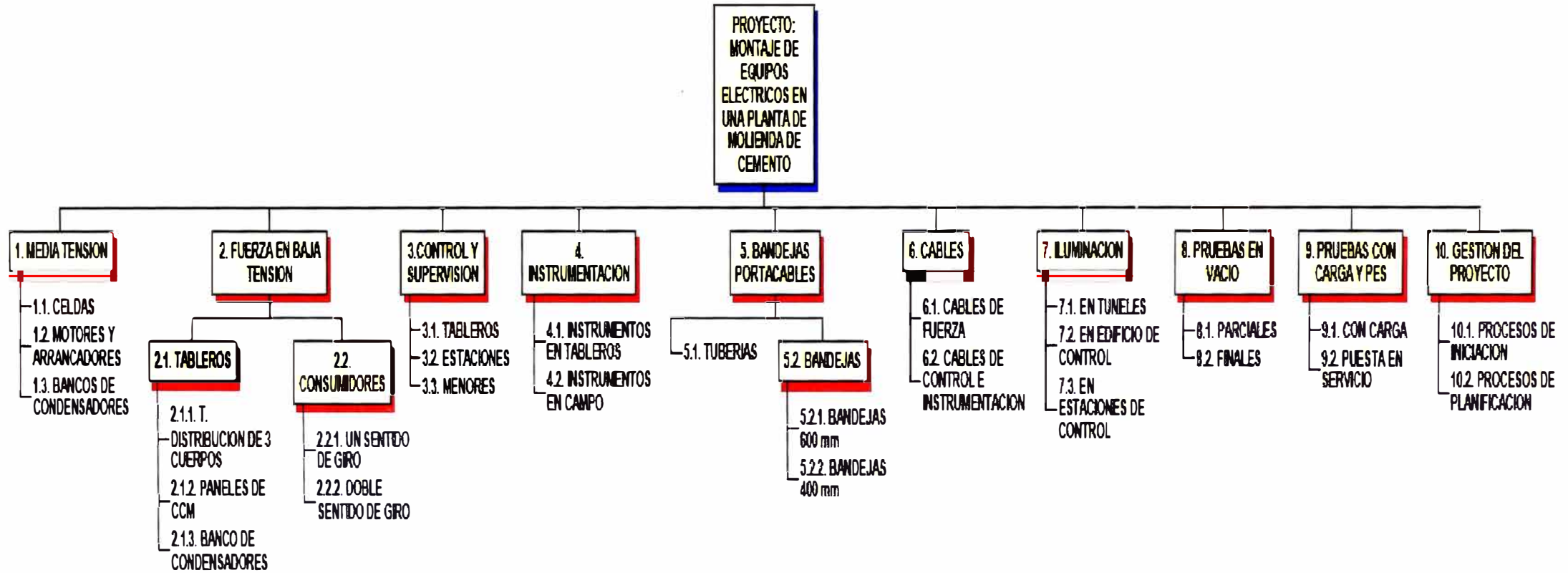


Ilustración 4.1 Estructura de desglose del trabajo

4.2.3 Diccionario del EDT

DICCIONARIO DEL EDT		ME.PMBOK 5.3
Componente	Descripción	
Código identificador de cuenta	9.2 Puesta en Servicio	
Organización o individuo responsable	Gerente del Proyecto	
Descripción del paquete de trabajo	Este paquete de trabajo consiste en la puesta en servicio de todos los equipos en forma individual y en conjunto; y se haya realizado la puesta en servicio de la planta en forma satisfactoria.	
Entregable	Certificado definitivo de terminación de la obra	
Criterios de aceptación del entregable	Firmado por el Supervisor y por el Cliente, sin penalidades.	
Actividades principales	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta en servicio de cada equipo en forma individual. - Puesta en servicio de los equipos en conjunto. - Protocolos de puesta en servicio. 	
Hitos	Fecha de término de la puesta en servicio será: 30 de mayo de 2008.	
Requerimientos de calidad	Recepción de los protocolos de puesta en servicio aprobados por el Supervisor y el Cliente.	
Interdependencias	Antes de este paquete de trabajo se debe de haber realizado las pruebas con carga (9.1)	Después de este paquete de trabajo se hará la entrega del proyecto.
Aprobación requerida	Gerente del Proyecto	Fecha: 30- 05-2008
Código identificador de cuenta	X.X Paquete de Trabajo	
	Por motivos de espacio y de confidencialidad no se desarrollaran más paquetes de trabajo, queda a uso de cada aplicación el desarrollo de los mismas en cada caso.	

4.3 GESTIÓN DEL TIEMPO

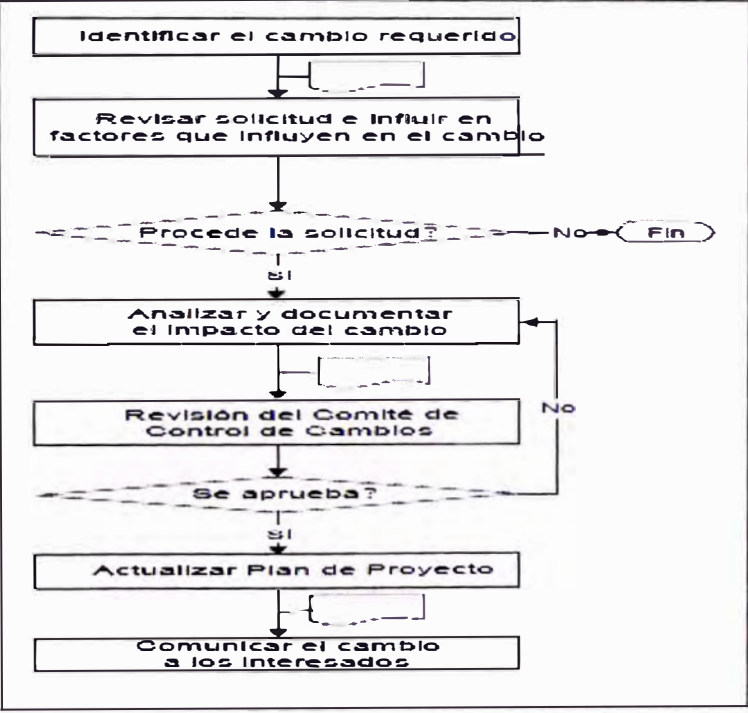
En esta parte se desarrollará el plan de gestión del cronograma, se mostrará el cronograma y se desarrollará la lista de hitos.

4.3.1 Plan de gestión del cronograma

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		ME PMBOK 6					
Componente	Descripción						
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.						
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.						
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.						
Descripción de cómo será gestionado el cronograma del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Para controlar el desempeño del cronograma</u>, se tendrán como índices de gestión el SPI y el SV. • En caso sea inminente el uso del tiempo de reserva en las etapas, es decir se haya superado el 95% del plazo de cada etapa, se tomarán las siguientes acciones correctivas: Información al Gerente de Proyecto para que reasigne recursos, estime el tiempo para completar la etapa y en caso este sea mayor a la reserva lo comunique al Gerente General y al Comité de Control de Cambios, para el posterior ajuste del cronograma. • Los resultados de las mediciones del desempeño se informarán en las reuniones semanales con el Gerente de Proyecto, adicionalmente se presentarán informes ejecutivos mensuales de los avances del proyecto a la Gerencia General. Estos resultados se depositarán en el servidor de la empresa destinado a almacenar documentos de proyectos anteriores. 						
Umbrales de control	Para este proyecto se permitirá como variación los siguientes parámetros de monitoreo del desempeño, indicados líneas abajo para cada componente de la EDT:						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entregables</th> <th>Parámetros de control</th> <th>Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Media tensión. 2. Fuerza en baja tensión. 3. Control y supervisión. 4. Instrumentación. 5. Bandejas portacables. 6. Cables</td> <td>SPI \geq 0,95</td> <td>De darse cambios que afecten lo planeado, se permitirá a lo más 0,95 de retraso. Se tomarán acciones correctivas inmediatas.</td> </tr> </tbody> </table>	Entregables	Parámetros de control	Observaciones	1. Media tensión. 2. Fuerza en baja tensión. 3. Control y supervisión. 4. Instrumentación. 5. Bandejas portacables. 6. Cables	SPI \geq 0,95	De darse cambios que afecten lo planeado, se permitirá a lo más 0,95 de retraso. Se tomarán acciones correctivas inmediatas.
Entregables	Parámetros de control	Observaciones					
1. Media tensión. 2. Fuerza en baja tensión. 3. Control y supervisión. 4. Instrumentación. 5. Bandejas portacables. 6. Cables	SPI \geq 0,95	De darse cambios que afecten lo planeado, se permitirá a lo más 0,95 de retraso. Se tomarán acciones correctivas inmediatas.					

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		ME PMBOK 6																							
Componente	Descripción																								
	7. Iluminación																								
	8. Pruebas en vacío 9. Pruebas con carga y PES	SPI ≥ 1	No generará retraso, se cuenta con información histórica.																						
	10. Gestión del proyecto	SPI ≥ 1	No generará retraso, se cuenta con información histórica.																						
Reglas de valor ganado	<p>Las reglas del valor ganado que se aplicaran a los componentes de la EDT son:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Entregables</th> <th>Regla de Valor ganado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Media tensión.</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>2. Fuerza en baja tensión.</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>3. Control y supervisión.</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>4. Instrumentación.</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>5. Bandejas portacables</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>6. Cables.</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>7. Iluminación.</td> <td>Porcentaje avanzado</td> </tr> <tr> <td>8. Pruebas en vacío</td> <td>50/50</td> </tr> <tr> <td>9. Pruebas con carga y PES</td> <td>50/50</td> </tr> <tr> <td>10. Gestión del proyecto</td> <td>Nivel de esfuerzo</td> </tr> </tbody> </table> <p>El nivel de la EDT en la que se realizará el análisis de valor ganado será a nivel de paquete de trabajo.</p>			Entregables	Regla de Valor ganado	1. Media tensión.	Porcentaje avanzado	2. Fuerza en baja tensión.	Porcentaje avanzado	3. Control y supervisión.	Porcentaje avanzado	4. Instrumentación.	Porcentaje avanzado	5. Bandejas portacables	Porcentaje avanzado	6. Cables.	Porcentaje avanzado	7. Iluminación.	Porcentaje avanzado	8. Pruebas en vacío	50/50	9. Pruebas con carga y PES	50/50	10. Gestión del proyecto	Nivel de esfuerzo
Entregables	Regla de Valor ganado																								
1. Media tensión.	Porcentaje avanzado																								
2. Fuerza en baja tensión.	Porcentaje avanzado																								
3. Control y supervisión.	Porcentaje avanzado																								
4. Instrumentación.	Porcentaje avanzado																								
5. Bandejas portacables	Porcentaje avanzado																								
6. Cables.	Porcentaje avanzado																								
7. Iluminación.	Porcentaje avanzado																								
8. Pruebas en vacío	50/50																								
9. Pruebas con carga y PES	50/50																								
10. Gestión del proyecto	Nivel de esfuerzo																								
Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del proyecto	<p>El Comité de Control de Cambios está integrado por los representantes del contratista, del supervisor y del cliente, quienes son responsables de las evaluaciones de las solicitudes de cambio (ver Anexo III). Los cambios serán tipificados en:</p> <p><u>Cambios en las actividades de la ruta crítica</u> De acuerdo al nivel de impacto, serán clasificados en tres niveles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grande: Cuando el cambio genere un impacto en el cronograma, tal que se exceda el 10% del cronograma planificado. Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto, la Gerencia General y el Comité de Control de Cambios. • Mediano: Cuando el cambio genere un impacto en el cronograma, tal que se exceda el 5% del cronograma planificado, y menor al 10%. Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto y Comité de Control de Cambios. • Pequeño: Cuando el cambio genere un impacto en el cronograma, tal que no exceda el 5% del cronograma planificado. Debe ser aprobado 																								

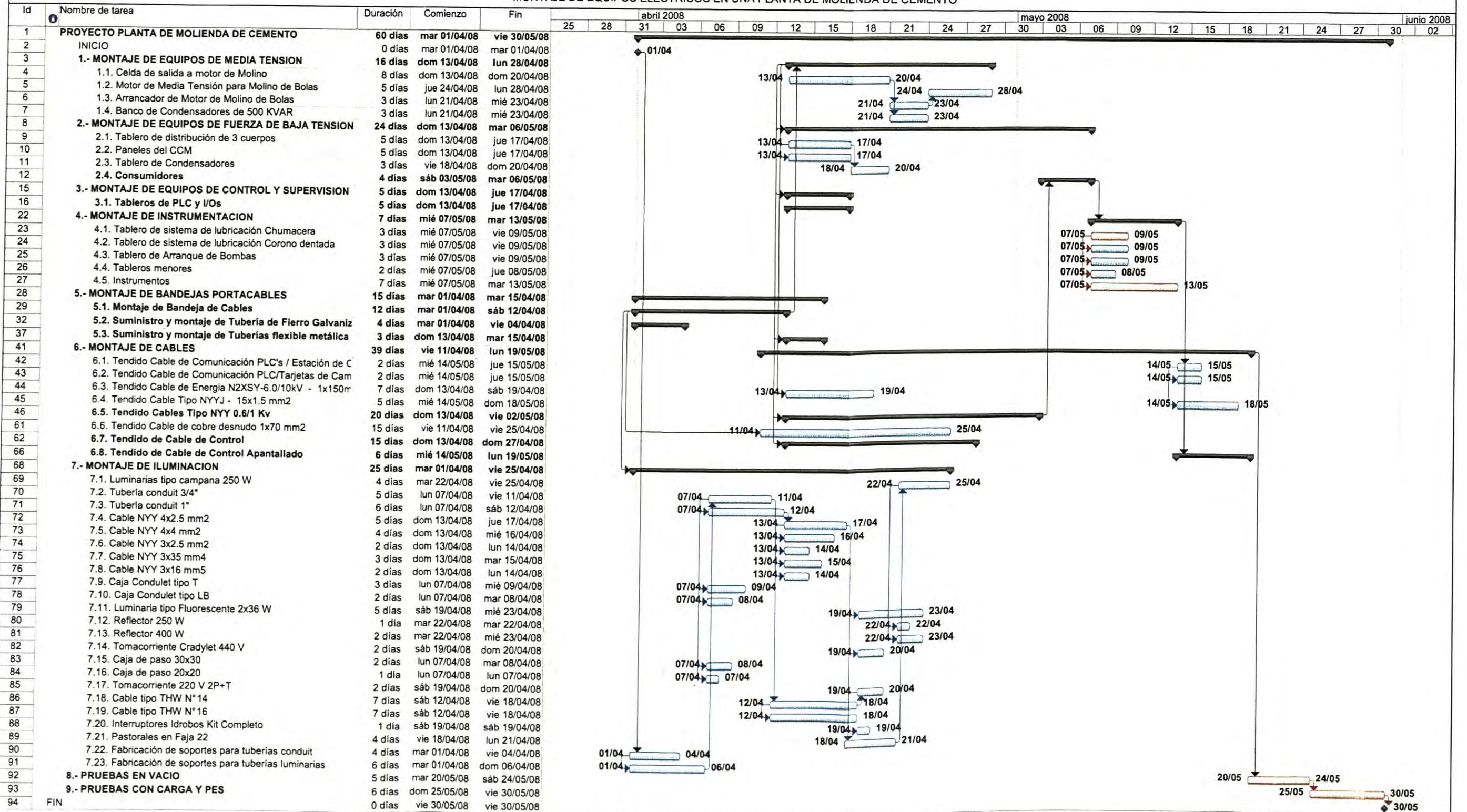
PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		ME PMBOK 6
Componente	Descripción	
	<p>por el Gerente de Proyecto y Comité de Control de Cambios.</p> <ul style="list-style-type: none"> En el caso que el alcance se reduzca, los cambios al cronograma serán evaluados y aprobados por el Comité de Control de Cambios. <p><u>Cambios en las actividades no críticas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Grande: Cuando el cambio sobrepasa su holgura y afecta la ruta crítica. Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto y el Comité de Control de Cambios. Pequeño: Cuando el cambio no sobrepasa su holgura. Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto. <p>La comunicación y negociación de los cambios serán discutidas en las reuniones semanales entre el Contratista, el Supervisor y el Cliente.</p>	
Procedimiento de control de cambios al cronograma	<ul style="list-style-type: none"> El Gerente de Proyecto en representación del contratista, el Cliente, y el Supervisor del montaje serán los autorizados a solicitar cambios en el cronograma. Estos cambios serán registrados en el formato de solicitud de cambios y serán presentados en las reuniones semanales para la autorización del comité de control de cambios. La gestión del cambio de acuerdo a su clasificación está detallado en el punto anterior, la clasificación de los cambios, y los cambios aprobados serán comunicados al equipo de proyecto y la Gerencia General. El nivel de escalamiento para la aprobación de una solicitud de cambio será: Gerente de Proyecto y Gerente General. El plazo para la evaluación de una solicitud de cambio es de 3 días hábiles, se proponen reuniones extraordinarias para este efecto, de no obtener respuesta, se considerará como rechazado. 	
Responsables de aprobar los cambios al cronograma	<p>Los cambios que afecten el cronograma de actividades de la ruta crítica será aprobado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Gerente General y el Comité de Control de Cambios: Cuando el impacto sea grande El Comité de Control de Cambios: Cuando el impacto sea mediano y pequeño (En todos los casos) <p>Los cambios que afecten el cronograma de actividades no críticas serán aprobador por:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Comité de Control de Cambios: Cuando el impacto sea grande afectando la ruta crítica El Gerente del Proyecto: Cuando el impacto sea pequeño 	

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	ME PMBOK 6
Componente	Descripción
Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones	<p>Los únicos cambios que podrán ser aprobados sin revisiones por el Comité de Control de Cambios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cambios en las actividades no críticas clasificados como pequeños, son autorizados por el Gerente de Proyecto. • Adelanto en el cronograma, son autorizados por el Gerente de Proyecto.
Integración del control de cambios del cronograma con el control integrado de cambios	<p>Se utilizará el flujograma de actualización del control integrado de cambios, de acuerdo a su clasificación.</p>  <pre> graph TD A[Identificar el cambio requerido] --> B[Revisar solicitud e influir en factores que influyen en el cambio] B --> C{Procede la solicitud?} C -- No --> D([Fin]) C -- Si --> E[Analizar y documentar el impacto del cambio] E --> F[Revisión del Comité de Control de Cambios] F --> G{Se aprueba?} G -- No --> E G -- Si --> H[Actualizar Plan de Proyecto] H --> I[Comunicar el cambio a los interesados] </pre>
Requerimiento para solicitud de cambios al cronograma del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto en representación del contratista, el Cliente, y el Supervisor del montaje serán los autorizados a solicitar cambios en el cronograma. • Estos cambios serán registrados en el formato de solicitud de cambios y serán presentados en las reuniones semanales para la autorización del Comité de Control de Cambios. • En las reuniones semanales está definido presentar el avance del seguimiento de los cambios programados.

4.3.2 Cronograma

MONTAJES ELECTROMECANICOS SAC
 PROYECTO
 MONTAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS EN UNA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO

VER. 1.0
 REV. 1.0



4.3.3 Lista de hitos

LISTA DE HITOS				ME PMBOK 6.1.3.3
Id. Hito	Hitos Principales	Fecha de Inicio	Fecha de Termino	Tipo
A01	Inicio del proyecto	Mar 01/04/08	Mar 01/04/08	Obligatorio
A02	Inicio del montaje de equipos en MT	Dom 13/04/08	Dom 13/04/08	Opcional
A03	Fin del montaje de equipos en MT	Lun 28/04/08	Lun 28/04/08	Obligatorio
A04	Inicio del montaje de equipos de fuerza de BT	Dom 13/04/08	Dom 13/04/08	Opcional
A05	Fin del montaje de equipos de fuerza de BT	Mar 06/05/08	Mar 06/05/08	Obligatorio
A06	Inicio del montaje de equipos de control y supervisión	Dom 13/04/08	Dom 13/04/08	Opcional
A07	Fin del montaje de equipos de control y supervisión	Jue 17/04/08	Jue 17/04/08	Obligatorio
A08	Inicio del montaje de la instrumentación	Mie 07/05/08	Mie 07/05/08	Opcional
A09	Fin del montaje de la instrumentación	Mar 13/05/08	Mar 13/05/08	Obligatorio
A10	Inicio del montaje de bandejas portacables	Mar 01/04/08	Mar 01/04/08	Obligatorio
A11	Fin del montaje de bandejas portacables	Mar 15/04/08	Mar 15/04/08	Obligatorio
A12	Inicio del montaje de cables	Vie 11/04/08	Vie 11/04/08	Obligatorio
A13	Fin del montaje de cables	Lun 19/05/08	Lun 19/05/08	Obligatorio
A14	Inicio del montaje de Iluminación	Mar 01/04/08	Mar 01/04/08	Obligatorio
A15	Fin del montaje de Iluminación	Vie 25/04/08	Vie 25/04/08	Obligatorio
A16	Fin de las pruebas en vacio	Sab 24/05/08	Sab 24/05/08	Obligatorio
A17	Fin de las pruebas con carga y Puesta en Servicio (PES)	Vie 30/05/08	Vie 30/05/08	Obligatorio
A18	Fin del Proyecto	Vie 30/05/08	Vie 30/05/08	Obligatorio

4.4 GESTIÓN DE COSTOS

En esta parte se desarrollará el plan de gestión de costos, se mostrará el presupuesto y se desarrollará la curva "S".

4.4.1 Plan de gestión de costos

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS		ME.PMBOK 7
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Descripción de cómo serán controlados los costos del proyecto	<p>Bajo la premisa de que la empresa ejecutora del proyecto tiene experiencia en el montaje de este tipo de proyectos, tal como se detalla en el acta de constitución, se tomará como asunción que cuenta en sus activos de los procesos de la organización con procedimientos para el control de los costos.</p> <p>En base a la EDT presentada anteriormente se tiene para los siguientes entregables:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Media tensión. 2. Fuerza en baja tensión. 3. Control y supervisión. 4. Instrumentación. 5. Bandejas portacables. 6. Cables 7. Iluminación 8. Pruebas en vacío 9. Pruebas con carga y PES <p>el control de presupuesto se llevará con el contrato firmado con el cliente, el monto fijado no debe pasar del establecido en dicho contrato, se tendrá en cuenta las solicitudes de cambio aprobadas que puedan requerir variaciones o trabajos adicionales no contemplados en el alcance de este contrato.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Gestión del proyecto <p>El control de éste se llevará con los informes de gestión con que cuenta la empresa en los activos de la organización.</p>	

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS		ME.PMBOK 7	
Componente	Descripción		
Nivel de precisión de los costos	En los costos del proyecto se empleará el redondeo con dos decimales.		
Umbrales de control	Para este proyecto se permitirá como variación los siguientes parámetros de monitoreo del desempeño, indicados líneas abajo para cada componente de la EDT:		
	Entregables	Parámetros de control	
	1. Media tensión. 2. Fuerza en baja tensión. 3. Control y supervisión. 4. Instrumentación. 5. Bandejas portacables. 6. Cables 7. Iluminación	CPI ≥ ,95	Observaciones De darse cambios que afecten lo planeado, se permitirá a lo más 0,95 de sobrecosto. Se tomarán acciones correctivas inmediatas.
	8. Pruebas en vacío 9. Pruebas con carga y PES	CPI ≥ 1	Son montos fijos de acuerdo a lo planeado, se cuenta con información histórica.
	10. Gestión del proyecto	CPI ≥ 1	No generará sobre costo este entregable, se cuenta con información histórica.
Formatos de informe de costos	Para los informes de costos a presentar se usará los formatos que tiene la empresa como activos de la organización. La presentación de los informes de costos será mensual.		
Identificación y clasificación de los cambios al presupuesto del proyecto	<p>El responsable de analizar los cambios al presupuesto es el Comité de Control de Cambios, integrado por los representantes del contratista, del supervisor y del cliente, serán quienes evaluarán las solicitudes de cambio presentadas, esta evaluación terminará con la aprobación o rechazo de solicitudes (ver Anexo III).</p> <p>Los cambios serán tipificados de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grande: Cuando el cambio genere un impacto en costo, tal que se exceda el 3% del presupuesto inicial. Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto, la Gerencia General y el Comité de Control de Cambios. • Mediano: Cuando el cambio genere un impacto de costo, que no se exceda del 3% (y que sea mayor a 10 mil dólares) del presupuesto inicial. Debe ser aprobado por Gerente de Proyecto y el Comité de Control de Cambios. • Pequeño: Cuando el cambio genere un impacto mínimo en el costo, que no exceda los 10 mil dólares. Debe ser aprobado por Gerente de Proyecto y el Comité de Control de Cambios • Insignificante: Cuando el cambio no genere aumento del presupuesto, estos cambios serán evaluados y aprobados por el Gerente de Proyecto. • En el caso que se de una variación en el alcance que genere cambios al presupuesto, estos serán evaluados y aprobados por el Comité de Control de Cambios. 		
Procedimiento de control de cambios al presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto en representación del contratista, el Cliente, y el Supervisor del montaje serán los autorizados a solicitar cambios en el cronograma. • Estos cambios serán registrados en el formato de solicitud de cambios y serán presentados en las reuniones semanales para la autorización del Comité de Control de Cambios. • La gestión del cambio de acuerdo a su clasificación está detallado en el punto 		

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS		ME.PMBOK 7
Componente	Descripción	
	<p>anterior, la clasificación de los cambios, y los cambios aprobados serán comunicados al equipo de proyecto y la Gerencia General.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El nivel de escalamiento para la aprobación de una solicitud de cambio será: Gerente de Proyecto y Gerente General. • El plazo para la evaluación de una solicitud de cambio es de 3 días hábiles, se proponen reuniones extraordinarias para este efecto, de no obtener respuesta, se considerará como rechazado. El plazo para evaluar las solicitudes de cambio tipificadas como pequeña o insignificante será de 1 día hábil. 	
Responsables de aprobar los cambios al presupuesto	El responsable de aprobar los cambios en el presupuesto, clasificados como grandes es la Gerencia General y el Comité de Control de Cambios, para los medianos es el Gerente de Proyecto y el Comité de Control de Cambios; y para cambios clasificados como pequeño e insignificantes es el Gerente de Proyecto.	
Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones	<p>Los únicos cambios que podrán ser aprobados sin revisiones por el Comité de Control de Cambios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cambios clasificados como insignificantes, serán autorizados por el Gerente de Proyecto. 	
SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DEL COSTO		
Integración del control de cambios del costo con el control integrado de cambios	El Comité de Control de Cambios será quien recibe las solicitudes de cambio y las integrará, analizando y evaluando los posibles efectos sobre el proyecto.	
Requerimiento para solicitud de cambios al presupuesto proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente de Proyecto en representación del contratista, el Cliente, y el Supervisor del montaje serán los autorizados a solicitar cambios en el cronograma. • Estos cambios serán registrados en el formato de solicitud de cambios y serán presentados en las reuniones semanales para la autorización del Comité de Control de Cambios. • En las reuniones semanales está definido presentar el avance del seguimiento de los cambios programados. • Los niveles de aprobación requeridos según la clasificación de cambios: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Grande</u>: Debe ser aprobado por Gerente de Proyecto, Gerencia General y el Comité de Control de Cambios - <u>Mediano</u>: Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto y el Comité de Control de Cambios. - <u>Pequeño</u>: Debe ser aprobado por el Gerente de Proyecto y el Comité de Control de Cambios. - <u>Insignificante</u>: Estos cambios serán evaluados y aprobados por el Gerente de Proyecto. • Ante una disputa por un cambio en el presupuesto mediano o grande, esta sería resuelta por el Supervisor. 	

4.4.2 Presupuesto

**PROYECTO
MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS EN UNA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO**

PRESUPUESTO

IT.	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO S/.	COSTO PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
1,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN					14 190,00
	Celda de salida a motor de molino de bolas - 10kV	1,00	und	2 715,00	2 715,00	
	Motor de media tensión para molino de bolas - 10kV	1,00	und	1 800,00	1 800,00	
	Arrancador de motor de molino de bolas - 10kV	1,00	und	7 500,00	7 500,00	
	Banco de condensadores 500kVAR - 10kV	1,00	und	2 175,00	2 175,00	
2,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE FUERZA DE BAJA TENSIÓN					33 897,00
	Tablero de distribución de 3 cuerpos - 440 V	3,00	und	2 700,00	8 100,00	
	Panel de centro de control de motores (CCM) - 440 V	5,00	und	2 700,00	13 500,00	
	Tablero de banco de condensadores - 440 V	2,00	und	2 175,00	4 350,00	
	Consumidores					
	Un sentido de giro - 440 V	38,00	und	144,00	5 472,00	
	Doble sentido de giro - 440 V	15,00	und	165,00	2 475,00	
3,0	MONTAJE DE EQUIPOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN					35 700,00
	Tablero autosoportado - 220 V	10,00	und	2 550,00	25 500,00	
	Tablero adosado - 220 V	2,00	und	1 950,00	3 900,00	
	Estación de operador	1,00	und	1 050,00	1 050,00	
	Tablero de UPS para PLC 3 KVA - 220 V	1,00	und	1 650,00	1 650,00	
	Caja Nema 4X-24 borneras PVC Rígido	8,00	und	450,00	3 600,00	
4,0	MONTAJE DE INSTRUMENTACIÓN					47 925,00
	Tablero de sistema de lubricación chumacera - 220 V	2,00	und	2 550,00	5 100,00	
	Tablero de sistema de lubricación corona dentada - 220 V	1,00	und	2 850,00	2 850,00	
	Tablero de arranque de bombas - 220 V	1,00	und	2 850,00	2 850,00	
	Tableros menores - 220 V	9,00	und	1 350,00	12 150,00	
	Instrumentos	185,00	und	135,00	24 975,00	
5,0	MONTAJE DE BANDEJAS PORTACABLES					202 403,10
	Montaje de bandeja de cables					
	600 mm	500,00	und	169,50	84 750,00	
	400 mm	236,00	und	169,50	40 002,00	
	Suministro y montaje de tubería de fierro galvanizado					
	65 mm ø	200,00	m	158,67	31 734,00	
	35 mm ø	80,00	m	60,60	4 848,00	
	25 mm ø	150,00	m	49,68	7 452,00	
	20 mm ø	560,00	m	36,96	20 697,60	
	Suministro y montaje de tubería flexible metálica					
	35 mm ø	60,00	m	53,01	3 180,60	
	25 mm ø	60,00	m	41,19	2 471,40	
	20 mm ø	250,00	m	29,07	7 267,50	
6,0	MONTAJE DE CABLES					272 902,50
	Tendido cable de comunicación PLC's / Estación de operador	100,00	m	14,61	1 461,00	
	Tendido cable de comunicación PLC/Tarjetas de campo	600,00	m	14,61	8 766,00	
	Tendido cable de energía N2XSJ- 8,7/15kV - 1x150mm2	8000,00	m	18,60	148 800,00	
	Tendido cable tipo NYJ - 15x1.5 mm2	1000,00	m	6,60	6 600,00	
	Tendido cables tipo NYY 0.6/1 kV					
	1 x 240 mm2	600,00	m	21,60	12 960,00	
	1 x 185 mm2	200,00	m	21,60	4 320,00	
	1 x 120 mm2	180,00	m	21,60	3 888,00	
	1 x 90 mm2	100,00	m	15,00	1 500,00	
	3 x 120/70 mm2	800,00	m	15,00	12 000,00	
	3 x 95/50 mm2	200,00	m	13,50	2 700,00	
	3 x 70/35 mm2	60,00	m	11,40	684,00	
	4 x 35 mm2	1200,00	m	6,60	7 920,00	
	4 x 16 mm2	1200,00	m	4,68	5 616,00	
	4 x 25 mm2	500,00	m	5,10	2 550,00	
	4 x 6 mm2	500,00	m	5,10	2 550,00	
	4 x 10 mm2	200,00	m	4,68	936,00	
	4 x 4 mm2	2500,00	m	2,97	7 425,00	
	4 x 2.5 mm2	5600,00	m	2,97	16 632,00	
	Tendido de cable de cobre desnudo					
	1x 70 mm2	2300,00	m	7,89	18 147,00	
	Tendido de cable de control					
	4 x 1.5 mm2	2840,00	m	1,95	5 538,00	
	3 x 1.5 mm2	250,00	m	1,95	487,50	
	7 x 1.5 mm2	560,00	m	1,95	1 092,00	
	Tendido de cable de control apantallado					
	2x2x 0.5 mm2	200,00	m	1,65	330,00	
7,0	MONTAJE DE ILUMINACIÓN					69 694,65
	Instalación de tuberías y luminarias					
	Luminaria tipo campana 250 W	56,00	und	150,00	8 400,00	
	Tubería conduit 20 mm ø	560,00	m	20,25	11 340,00	
	Tubería conduit 25 mm ø	150,00	m	27,75	4 162,50	
	Cable NYY 4x2.5 mm2	205,00	m	2,37	485,85	
	Cable NYY 4x4 mm2	250,00	m	2,82	705,00	
	Cable NYY 3x2.5 mm2	250,00	m	2,37	592,50	
	Cable NYY 3x35 mm2	90,00	m	5,76	518,40	
	Cable NYY 3x16 mm2	90,00	m	4,41	396,90	
	Caja condulet tipo T	50,00	und	13,50	675,00	
	Caja condulet tipo LB	69,00	und	13,50	931,50	
	Luminaria tipo fluorescente 2x36 W	120,00	und	75,00	9 000,00	
	Reflector 250 W	9,00	und	171,00	1 539,00	
	Reflector 400 W	8,00	und	177,00	1 416,00	
	Tomacorriente Cradylet 440 V - 100 A	12,00	und	66,00	792,00	
	Caja de paso 30x30 mm	10,00	und	105,00	1 050,00	
	Caja de paso 20x20 mm	10,00	und	105,00	1 050,00	
	Tomacorriente 220 V - 10 A, 2P+T	50,00	und	72,00	3 600,00	
	Cable tipo THW 2,08 mm	1500,00	m	2,37	3 555,00	
	Cable tipo THW 1,31 mm	1500,00	m	2,37	3 555,00	
	Interruptores Idrobox Kit Completo	98,00	und	45,00	4 410,00	
	Pastorales en Faja No 22	56,00	und	120,00	6 720,00	
	Fabricación de soportes para tuberías conduit	1,00	glb	2 250,00	2 250,00	
	Fabricación de soportes para tuberías luminarias	1,00	glb	2 550,00	2 550,00	
	SUB TOTAL			S/.		676 712,25
	GASTOS GENERALES		25%	S/.		169 178,06
	UTILIDAD		15%	S/.		101 506,84
	TOTAL			S/.		947 397,15

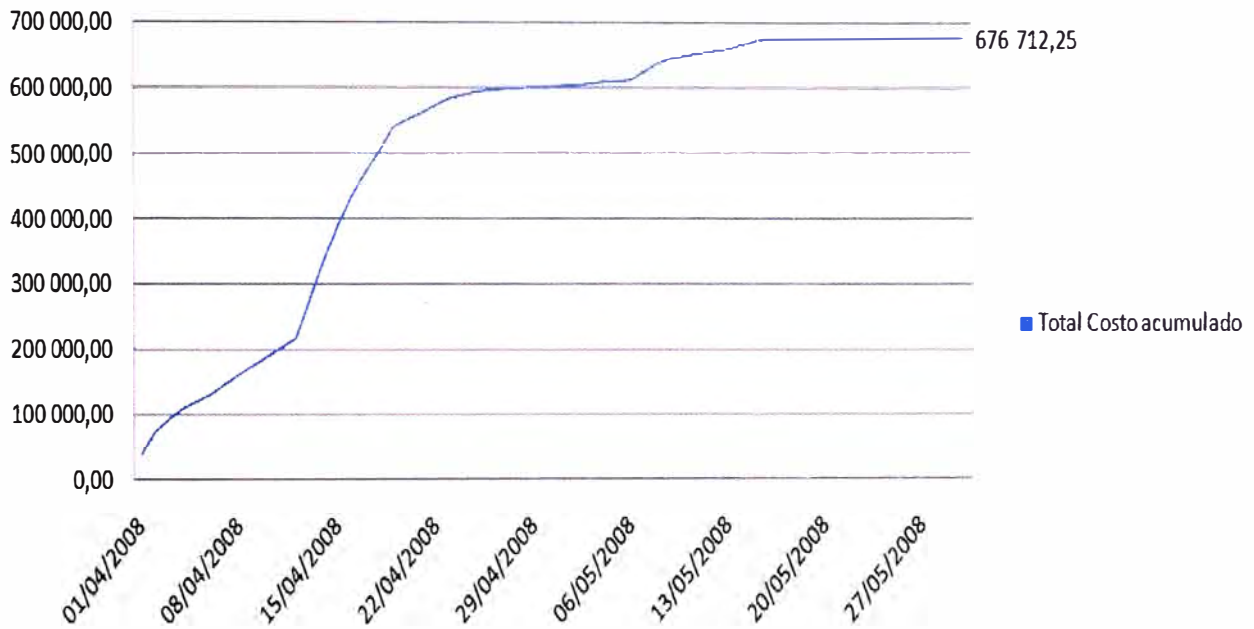
Tabla 4.1 Presupuesto del proyecto

4.4.3 Curva "S"

CRONOGRAMA VALORIZADO PROYECTADO
MONTAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS EN UNA PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO

VER. 1.0
REV. 1.0

Id	Nombre de tarea	Detalles	abr '08			may '08			jun '08			
			30	06	13	20	27	04	11	18	25	01
1	PROYECTO PLANTA DE MOLIENDA DE CEMENTO	Costo	\$ 121.086,60	\$ 95.841,32	\$ 323.117,26	\$ 55.909,28	\$ 10.334,30	\$ 42.562,93	\$ 26.430,57	\$ 1.430,00		
2	INICIO	Costo										
3	1.- MONTAJE DE EQUIPOS DE MEDIA TENSION	Costo			\$ 2.375,63	\$ 11.094,38	\$ 720,00					
4	1.1. Celda de salida a motor de Molino	Costo			\$ 2.375,63	\$ 339,38						
5	1.2. Motor de Media Tensión para Molino de Bolas	Costo				\$ 1.080,00	\$ 720,00					
6	1.3. Arrancador de Motor de Molino de Bolas	Costo				\$ 7.500,00						
7	1.4. Banco de Condensadores de 500 KVAR	Costo				\$ 2.175,00						
8	2.- MONTAJE DE EQUIPOS DE FUERZA DE BAJA TENSION	Costo			\$ 24.500,00	\$ 1.450,00	\$ 2.605,50	\$ 5.341,50				
9	2.1. Tablero de distribución de 3 cuerpos	Costo			\$ 8.100,00							
10	2.2. Paneles del CCM	Costo			\$ 13.500,00							
11	2.3. Tablero de Condensadores	Costo			\$ 2.900,00	\$ 1.450,00						
12	2.4. Consumidores	Costo					\$ 2.605,50	\$ 5.341,50				
15	3.- MONTAJE DE EQUIPOS DE CONTROL Y SUPERVISION	Costo			\$ 35.700,00							
16	3.1. Tableros de PLC y I/Os	Costo			\$ 35.700,00							
22	4.- MONTAJE DE INSTRUMENTACION	Costo						\$ 37.221,43	\$ 10.703,57			
23	4.1. Tablero de sistema de lubricación Chumacera	Costo						\$ 5.100,00				
24	4.2. Tablero de sistema de lubricación Corono dentada	Costo						\$ 2.850,00				
25	4.3. Tablero de Arranque de Bombas	Costo						\$ 2.850,00				
26	4.4. Tableros menores	Costo						\$ 12.150,00				
27	4.5. Instrumentos	Costo						\$ 14.271,43	\$ 10.703,57			
28	5.- MONTAJE DE BANDEJAS PORTACABLES	Costo	\$ 116.711,60	\$ 72.772,00	\$ 12.919,50							
29	5.1. Montaje de Bandeja de Cables	Costo	\$ 51.980,00	\$ 72.772,00								
32	5.2. Suministro y montaje de Tubería de Hierro Galvanizado	Costo	\$ 64.731,60									
37	5.3. Suministro y montaje de Tuberías flexible metálica	Costo			\$ 12.919,50							
41	6.- MONTAJE DE CABLES	Costo		\$ 2.419,60	\$ 227.063,20	\$ 19.253,90	\$ 7.008,80		\$ 15.727,00	\$ 1.430,00		
42	6.1. Tendido Cable de Comunicación PLC's / Estación de Ope	Costo							\$ 1.461,00			
43	6.2. Tendido Cable de Comunicación PLC/Tarjetas de Campo	Costo							\$ 8.766,00			
44	6.3. Tendido Cable de Energía N2XS-Y-6.0/10kV - 1x150mm2	Costo			\$ 148.800,00							
45	6.4. Tendido Cable Tipo NYYJ - 15x1.5 mm2	Costo							\$ 5.280,00	\$ 1.320,00		
46	6.5. Tendido Cables Tipo NYY 0.6/1 Kv	Costo			\$ 65.630,70	\$ 9.410,70	\$ 6.639,60					
61	6.6. Tendido Cable de cobre desnudo 1x70 mm2	Costo		\$ 2.419,60	\$ 8.468,60	\$ 7.258,80						
62	6.7. Tendido de Cable de Control	Costo			\$ 4.163,90	\$ 2.584,40	\$ 369,20					
66	6.8. Tendido de Cable de Control Apantallado	Costo							\$ 220,00	\$ 110,00		
68	7.- MONTAJE DE ILUMINACION	Costo	\$ 4.375,00	\$ 20.649,72	\$ 20.558,93	\$ 24.111,00						
69	7.1. Luminarias tipo campana 250 W	Costo				\$ 8.400,00						
70	7.2. Tubería conduit 3/4"	Costo										
71	7.3. Tubería conduit 1"	Costo		\$ 11.340,00								
72	7.4. Cable NYY 4x2.5 mm2	Costo		\$ 4.162,50								
73	7.5. Cable NYY 4x4 mm2	Costo			\$ 485,85							
74	7.6. Cable NYY 3x2.5 mm2	Costo			\$ 705,00							
75	7.7. Cable NYY 3x3.5 mm4	Costo			\$ 592,50							
76	7.8. Cable NYY 3x16 mm5	Costo			\$ 518,40							
77	7.9. Caja Condulet tipo T	Costo			\$ 396,90							
78	7.10. Caja Condulet tipo LB	Costo		\$ 675,00								
79	7.11. Luminaria tipo Fluorescente 2x36 W	Costo		\$ 931,50								
80	7.12. Reflector 250 W	Costo			\$ 1.800,00	\$ 7.200,00						
81	7.13. Reflector 400 W	Costo				\$ 1.539,00						
82	7.14. Tomacorriente Cradylet 440 V	Costo				\$ 1.416,00						
83	7.15. Caja de paso 30x30	Costo			\$ 396,00	\$ 396,00						
84	7.16. Caja de paso 20x20	Costo		\$ 1.050,00								
85	7.17. Tomacorriente 220 V 2P+T	Costo		\$ 1.050,00								
86	7.18. Cable tipo THW N° 14	Costo			\$ 1.800,00	\$ 1.800,00						
87	7.19. Cable tipo THW N° 16	Costo		\$ 507,86	\$ 3.047,14							
88	7.20. Interruptores Idrobos Kit Completo	Costo		\$ 507,86	\$ 3.047,14							
89	7.21. Pastorales en Faja 22	Costo			\$ 4.410,00							
90	7.22. Fabricación de soportes para tuberías conduit	Costo			\$ 3.360,00	\$ 3.360,00						
91	7.23. Fabricación de soportes para tuberías luminarias	Costo	\$ 2.250,00									
92	8.- PRUEBAS EN VACIO	Costo	\$ 2.125,00	\$ 425,00								
93	9.- PRUEBAS CON CARGA Y PES	Costo										
94	FIN	Costo										

CURVA S PROYECTADA DE COSTOS**Ilustración 4.4 Curva "S"**

4.5 GESTIÓN DE LA CALIDAD

En esta parte se desarrollarán el plan de gestión de la calidad, las métricas de la calidad y el plan de mejoras del proceso.

4.5.1 Plan de gestión de la calidad

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		ME.PMBOK 8.1.3.1
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de montajes electromecánicos S.A.C.	
SISTEMA DE CALIDAD		
Organigrama	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">DEPARTAMENTO DE PROYECTOS</div> <p>□ □ □ Pertenece al Equipo de dirección del proyecto □ Pertenece al Equipo de ejecución del proyecto.</p>	
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> ● Gerente de Proyecto: Revisa y aprueba los requisitos de calidad elaborados por el Supervisor de Proyecto. ● Supervisor de Proyecto: Planifica y elabora los requisitos de la calidad como las listas de control para los entregables de la gestión del proyecto mostrada en la EDT y asegura que las métricas de calidad estén dentro de los límites mostrados en los diagramas de control. En el montaje se encarga de aprobar los 	

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		ME.PMBOK 8.1.3.1
Componente	Descripción	
	<p>controles de calidad realizados por el Ingeniero Residente. Es el encargado de elaborar el plan de gestión de la calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Residente: En la fase de montaje se encarga de controlar que se cumplan los requisitos de calidad. • Ingeniero Asistente: Es el encargado de controlar que se cumplan los requisitos de calidad en el montaje y medir los resultados del proceso de control de calidad ejecutado por los Jefes de Grupo. Se encargará del aseguramiento de la calidad durante el montaje. • Jefe de Grupo: Se encargara de ejecutar los procesos de control de calidad del montaje, según el plan de calidad presentado, e informa al Ingeniero Asistente los resultados obtenidos. 	
Procedimientos	<p>Procedimientos del proyecto: Para la gestión del proyecto se usará como referencia la Guía del PMBOK y para la seguridad en el montaje, el equipo de proyecto usará como referencia las Normas y disposiciones de seguridad y control de Cemento Sierra S.A. y el Reglamento interno de seguridad en la salud y en el trabajo.</p> <p>Procedimientos del producto: Para los procesos de adquisiciones y contrataciones de recursos se usará el Procedimiento interno de adquisiciones y contrataciones PIAC-01-2008.</p>	
Procesos	<p>Aplicado al proyecto: Los procesos de la organización que apliquen al proyecto no se encuentran identificados. Como plan de mejoras se identificarán dichos procesos. Ver con mayor detalle en el plan de mejoras del proceso.</p> <p>Aplicado al producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de Adquisiciones y Contrataciones. • Proceso de Control de Calidad del Montaje. 	
GESTIÓN DE CALIDAD		
Aseguramiento de la calidad	<p>Realización del aseguramiento de la calidad: Entradas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se van a constatar que los requisitos y resultados de calidad son cumplidos según el plan de gestión de calidad y se buscará mejorar los procesos repetitivos del montaje, mediante el análisis y optimización de procesos eliminando actividades que no generan valor. 	

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		ME.PMBOK 8.1.3.1
Componente	Descripción	
	<ul style="list-style-type: none"> • Se evaluará el cumplimiento de las métricas definidas para el proyecto. • El desempeño del proyecto será medido con los avances del cronograma, costos incurridos y el estado de los entregables, que son parte de las métricas definidas para el proyecto. • Los resultados obtenidos en las mediciones del desempeño servirán como dato para las auditorías del proceso de aseguramiento de la calidad. <p>Realizar el aseguramiento de la calidad: Herramientas y técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la etapa de ejecución del proyecto serán programadas auditorías para identificar errores en el proceso del montaje. Adicionalmente, para la gestión del proyecto se identificará el empleo de las buenas prácticas, y mediante el análisis de procesos se buscarán optimizar los procesos eliminando actividades que no generan valor. <p>Realizar el aseguramiento de la calidad: Salidas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la experiencia ganada en el proyecto, será ampliado el estándar de calidad empleado en la empresa. También podrán ser actualizados los planes de cronograma y costos en base a las mejoras de los procesos; y se realizarán las solicitudes de control de cambios para realizar acciones correctivas o preventivas. • Los entregables de los procesos de aseguramiento de la calidad incluyen: los informes de las auditorías realizadas, las solicitudes de cambio, las actualizaciones de los planes de cronograma y costos. 	
Mejora continua del proceso	<p>Para la mejora de los procesos de la organización se realizarán actividades específicas de sensibilización al equipo del proyecto cuyo objetivo será buscar propuestas para la mejora de los procesos, estas actividades se realizarán en forma mensual. Adicionalmente, en forma semanal se realizará el siguiente procedimiento:</p> <p>Para los procesos definidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualizar documentación. - Actualizar y monitorear la métrica, en caso de actualización de la métrica - Incluir la documentación como parte de los activos de los procesos de la organización. - Identificar mejoras del proceso, eliminando actividades que no generan valor. - Ejecutar nuevamente los pasos para los procesos definidos <p>Para el grupo de actividades o proceso no definidos</p>	

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		ME.PMBOK 8.1.3.1
Componente	Descripción	
	<ul style="list-style-type: none"> - Documentar el o los procesos - Definir un objetivo del proceso - Definir la métricas - Monitorear la métrica - Incluir la documentación como parte de los activos de los procesos de la organización - Identificar mejoras del proceso, eliminando actividades que no generan valor. - Ejecutar los pasos para los procesos definidos 	
Control de calidad	<p>Para realizar el control de la calidad: Entradas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el plan de gestión de calidad se realizará el control del proyecto, también se usarán las listas de control para supervisar las tareas repetitivas y se medirá el desempeño mediante lo realizado vs. lo planificado para los casos de cronograma y costos. • Los cambios que son aprobados pasarán por el proceso de control integrado de cambios para verificar su implementación <p>Para realizar el control de la calidad: Herramientas y técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se utilizará los diagramas de control para controlar las variaciones en tiempo, costo y alcance. • Para los reprocesos se usará la herramientas de inspección <p>Para realizar el control de la calidad: Salidas</p> <p>La supervisión de las actividades de control serán evaluadas a través de mediciones de control de calidad, aunque es recomendable la prevención antes que la inspección, éstas se pueden dar antes de aceptar o rechazar un cambio.</p>	

4.5.2 Métricas de la calidad

MÉTRICAS DE LA CALIDAD									ME.PMBOK 8.1.3.2
Nro.	Qué queremos medir	Objetivo de Proyecto	Métrica	Fuente de datos	Frecuencia de la medición	Frecuencia del reporte	Nro. de Observaciones	Proceso	Responsable
1	Desempeño del cronograma	Cumplimiento de las actividades y entregables en los plazos establecidos	SPI, Índice de desempeño del cronograma	Informes de avance del cronograma y diagramas de control	Semanal	Comité Semanal	Variación máxima de: - 0,05	Control del cronograma	Ingeniero Asistente
2	Desempeño del costo	Cumplimiento del presupuesto establecido	CPI, Índice de desempeño del costo	Línea base del costo	Semanal	Comité Semanal	Variación máxima de: - 0,05	Control de costos	Supervisor de Proyecto
3	Satisfacción del cliente	Cumplimiento de los requisitos del cliente	Encuestas del tipo lista de verificación de los requerimientos del cliente	Encuestas a Cementos Sierra S.A.: Gerencia de Operaciones	A mediados y al finalizar el montaje	Comité de mitad y final del proyecto	Máximo de 3 inconformidades por lista de verificación	Gestión de interesados	Supervisor de Proyecto

MÉTRICAS DE LA CALIDAD

**ME.PMBOK
8.1.3.2**

Nro.	Qué queremos medir	Objetivo de Proyecto	Métrica	Fuente de datos	Frecuencia de la medición	Frecuencia del reporte	Nro. de Observaciones	Proceso	Responsable
4	Calidad en la ejecución del proyecto	Cumplimiento de calidad del producto	Número de fallas en las pruebas	Pruebas de control de calidad realizadas por el Ingeniero Residente.	De acuerdo al avance del montaje	Comité Semanal	Variación máxima según especificaciones técnicas del expediente técnico del proyecto	Control de calidad	Supervisor de Proyecto
5	Calidad en la supervisión del proyecto	Cumplimiento de calidad del producto	Número de observaciones o no conformidades en las auditorías de calidad	Informes de control de calidad realizados por el Supervisor	Semanal	Comité Semanal	No más de 10 observaciones o no conformidades en las auditorías de calidad	Aseguramiento de la calidad	Supervisor de Proyecto
6	Nivel de calidad en la entrega del producto	Calidad en la entrega del proyecto a satisfacción del cliente	Número de observaciones realizadas por el cliente en la entrega del proyecto	Lista de observaciones realizadas por el Cliente en la entrega del proyecto	Al final del montaje	Al final del montaje	Máximo 20 observaciones en la entrega del proyecto a Cementos Sierra S.A.	Control de calidad	Supervisor de Proyecto

4.5.3 Plan de mejoras del proceso

PLAN DE MEJORAS DEL PROCESO		ME.PMBOK 8.1.3.4
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
PROCESOS IDENTIFICADOS		
Proceso	Concurso de Selección de empresas subcontratistas	
Definición	Proceso que consiste en la invitación a postores, absolución de consultas, presentación de ofertas y evaluación de las mismas hasta la adjudicación a las empresas que presenten la mejor propuesta.	
Objetivos de rendimiento	Disminuir el plazo de este proceso desde la elaboración de las bases hasta la firma del contrato.	
Métricas	Plazo del proceso	
Configuración	<pre> graph TD A[Se genera el requerimiento en el formato de requerimientos y en el control de concursos] --> B[Envío de Carta de invitación a subcontratistas junto con las bases del concurso] B --> C[Apertura de sobres recibidos de los subcontratistas, con la firma del Acta de Apertura] C --> D[Se firma el formato de evaluación de proveedores (FEP) y se envía los documentos de la evaluación al Gerente de Proyecto] E[Se firma el formato de evaluación de proveedores (FEP) y se envía los documentos de la evaluación al Gerente de Proyecto] --> D D --> F[El Gerente de Proyecto evalúa la documentación y posteriormente firma el FEP en señal de aprobación y se envía la documentación al Supervisor de Proyecto] </pre>	
Límites	Inicia con la elaboración de las bases del concurso y termina con la adjudicación de la orden de servicio y firma del contrato.	
Proceso	Procesos del proyecto	

PLAN DE MEJORAS DEL PROCESO		ME.PMBOK 8.1.3.4
Componente	Descripción	
Definición	Bajo la premisa de que en la empresa no se cuenta con los procesos de gestión de proyectos documentados, y por tanto no se cuenta con el historial de métricas de estos procesos, se empezará como primer paso de mejora, a documentar los procesos y paralelamente definir las métricas de mejora para estos procesos; para lograr esto, en los próximos 3 proyectos se empezará a monitorear estas métricas y en base a estas se empezará a formar un historial de métricas que estarán en constante revisión.	

4.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

En esta parte se desarrollarán el plan de gestión de los recursos humanos, se mostrará el organigrama del proyecto y se desarrollará la matriz de roles y responsabilidades.

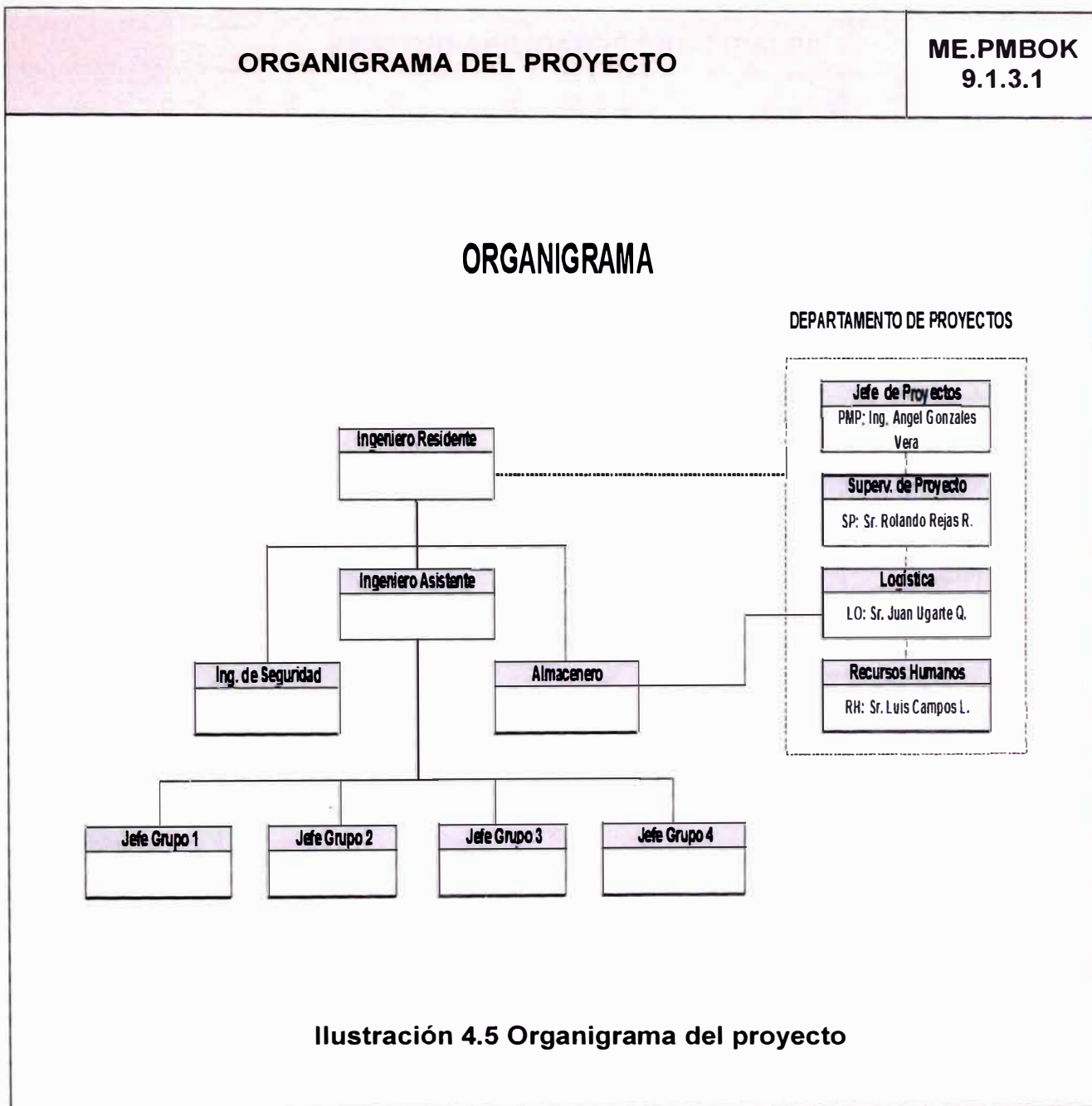
4.6.1 Plan de gestión de los recursos humanos

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS		ME.PMBOK 9.1.3.1
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Proceso general de obtención del personal	Para adquirir el equipo del proyecto se seguirá el siguiente diagrama de flujo, el cual es un activo de la organización:	

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS		ME.PMBOK 9.1.3.1
Componente	Descripción	
	<p>PROCESO DE OBTENCIÓN DE PERSONAL</p> <pre> graph TD subgraph Gerente de Proyecto A[Solicitud de personal] C[Entrevistas con personal pre-seleccionado] end subgraph Gerencia de Recursos Humanos B{¿Disponibilidad del personal dentro de la organización?} D[Proceso de selección de personal externo] E[Contrato con personal externo] end subgraph Gerencia Funcional F[Solicitud para asignación de personal al proyecto] G{¿Es factible?} H[Asignación formal del personal al proyecto] end A --> B B -- no --> D B -- si --> F F --> G G -- no --> D G -- si --> H D --> C C --> E </pre>	
	<p>En el caso de nuestro proyecto, se utilizarán las siguientes herramientas para la adquisición del personal del equipo de proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se negociará con los Departamentos de Logística y Recursos Humanos para asegurar la participación de los miembros del equipo del proyecto que pertenecen a dichos departamentos. En el caso de no estar disponibles se solicitará al Departamento de Recursos Humanos la adquisición de personal externo. 	
Criterios para salida de personal	<p>Los criterios para la salida de personal serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por incumplimiento de contrato • Por incumplimiento del reglamento interno del trabajo • Por incumplimiento del código de ética • Por renuncia del personal • Por término del vínculo laboral • Por término del proyecto • Por asignación a otro proyecto 	

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS		ME.PMBOK 9.1.3.1
Componente	Descripción	
	<p>En el caso la salida del personal se deba a la renuncia del mismo o a su asignación en otro proyecto, se negociará con esta persona, o el gerente funcional correspondiente, un período de transición controlada que permita el ingreso de otro recurso, y que no se perjudique al proyecto.</p>	
Necesidades de formación o capacitación	<p>El Gerente de Proyecto solicitará al Departamento de Recursos Humanos lo siguiente: Capacitación en el conocimiento de la Guía del PMBOK para las siguientes personas, que son parte del equipo del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Proyecto • Supervisor de Proyecto • Ingeniero Residente • Ingeniero Asistente <p>Dicho curso deberá tener una duración mínima de 20 horas lectivas para cada uno y se realizará con una (1) semana de anticipación al inicio del proyecto. Este curso garantizará que el equipo de proyecto tenga una visión más clara de la importancia de documentar los procesos de gestión del proyecto.</p> <p>Cuando un miembro del equipo obtenga en oportunidades consecutivas una evaluación menor del 90% en la calificación de su desempeño semanal, el Gerente de Proyecto tratará el asunto directamente con el miembro y de ser necesario, se realizará una capacitación a dicho miembro, previa autorización del Departamento de Recursos Humanos. Si luego de la capacitación el miembro aún no mejora su rendimiento, éste deberá ser retirado del equipo de proyecto.</p> <p>El Ingeniero Asistente de obra deberá verificar que el personal involucrado en la ejecución del proyecto (principalmente obreros) sean capacitados en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad y salud en el trabajo (Antes de comenzar las labores diarias) • Uso de equipos de protección personal (EPP). <p>Para dicha verificación, el Ingeniero Residente podrá solicitar las listas de asistencia en la oportunidad que requiera.</p> <p>Finalmente, el Gerente de Proyecto realizará una pequeña inducción de 5 horas cada vez que se integre un nuevo miembro al equipo de proyecto. Esta inducción garantizará que cada miembro del equipo de proyecto tenga claro los objetivos del proyecto y sus roles dentro del mismo.</p>	

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS		ME.PMBOK 9.1.3.1
Componente	Descripción	
Política de reconocimientos y recompensas	<p>Se premiará al equipo de proyecto por el cumplimiento de los objetivos del proyecto (costo y plazo) con un bono igual al monto de un 50% del mes de salario para cada miembro del equipo.</p> <p>Como política de reconocimiento se realizará un almuerzo de integración una vez al mes en el que se felicitará públicamente a la persona que más destacó en su trabajo. Al final del proyecto se realizará una actividad de celebración para todo el equipo, en el que se entregará un diploma y un regalo de reconocimiento al miembro del equipo que más destacó en su desempeño.</p>	
Normas de cumplimiento	<p>El personal del equipo del proyecto debe cumplir con las siguientes normativas de la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento interno de trabajo. • Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo. • Código de ética de la contratista. 	
Estrategias de seguridad del personal	<p>Se han definido las siguientes estrategias de seguridad para el equipo del proyecto:</p> <p>Para el personal interno de la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con el Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo (RISESAT). <p>Para el Personal interno y externo a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las normas y disposiciones de seguridad y control de cemento sierra S.A. Esto será controlado por el Ingeniero Asistente de la obra. • El Ingeniero Asistente verificará que todo el personal del proyecto cuente con el seguro SCTR (Seguro Complementarios de trabajo de Riesgo) de pensión y salud. • El Cliente contratará una póliza de seguro de todo riesgo CAR (Construction All Risk) que cubra daños a terceros. 	

4.6.2 Organigrama del proyecto

4.6.3 Matriz de roles y responsabilidades

ROL	RESPONSABILIDADES PRINCIPALES								
	Suministro de materiales	Control de personal en obra	Coordinación con Jefes de Grupo	Gestión, Seguridad y SIG	Control de Materiales y equipos en	Pagos a personal	Control de Cambios	Coordinación oficina Lima	Cierre del proyecto
Gerente de Proyecto	I			A			P/S	E	A
Supervisor de Proyecto	I			P		A	P	P	P
Ingeniero Residente	A	A	E/A	I	R	I/R	E		E
Ingeniero Asistente	I	E	P	E					S
Ingeniero de Seguridad		I	P	P					P
Logística	E				I/A				P
Recursos Humanos		P				E			
Almacenero	S		P		E				
Jefes de Grupo		P	P						P

Ilustración 4.6 Matriz de roles y responsabilidades

Leyenda:

- E : Responsable de elaboración/ejecución
- I : Debe ser informado
- R : Revisión requerida
- A : Aprueba
- P : Participa
- S : Sustenta

4.7 GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

En esta parte se desarrollarán el plan de gestión de las comunicaciones y la matriz de comunicaciones.

4.7.1 Plan de gestión de las comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES		ME.PMBOK 10.2.3.1
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Requisitos de comunicaciones de los interesados	<p>Gerente General</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPI • CPI • Calidad referente a las normas de seguridad • Riesgos altos y alternativas de solución • Lista de cambios e impacto <p>Gerente de Proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPI y Lista de actividades y entregables terminados o pendientes • CPI y Costos adicionales al presupuesto • Eficiencia de normas de seguridad del proyecto • Estado actual de riesgos • Lista de cambios aprobados e impacto • Lista de lecciones aprendidas por cada fase <p>Equipo de Proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPI individual y por grupos de trabajo • Eficiencia de normas de seguridad del proyecto • Aprobación de los productos aprobados por el cliente • Aprobación de los productos entregados por los proveedores • Solicitud de cambios aprobados <p>Proveedores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Envío de información para realizar envíos o trabajos. • Aprobación de los entregables terminados por el equipo de proyecto 	

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES		ME.PMBOK 10.2.3.1
Componente	Descripción	
	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de las facturas Supervisor y Cliente: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de hitos, fases y entrega del proyecto • Solicitud de cambios aprobados • Riesgos e impacto por cambios aprobados • Costos adicionales al presupuesto 	
Información que debe ser comunicada	<ul style="list-style-type: none"> • La información fue detallada en los requisitos de comunicaciones de los interesados 	
Responsables de distribuir la información	<ul style="list-style-type: none"> • Los responsables de distribuir la información son el Gerente de Proyecto y el Supervisor de Proyecto según sea el caso 	
Personas que recibirían la información	<ul style="list-style-type: none"> • El Gerente General debe recibir información del Gerente de Proyecto. • El Gerente de Proyecto debe recibir información del Supervisor de Proyecto. • El equipo de proyecto debe recibir información del Gerente de Proyecto y del Supervisor de Proyecto. • Los proveedores deben recibir información del Supervisor de Proyecto. • El Cliente y el Supervisor deben recibir información del Gerente de Proyecto. • Los demás interesados deben recibir información del Gerente de Proyecto. 	
Métodos o tecnologías para transmitir la información	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de informe y correo electrónico 	
Frecuencia de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia de comunicación al Gerente General es quincenal y al resto de involucrados semanal 	
Proceso de escalamiento	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de escalamiento por jerarquía es Supervisor de Proyecto, Gerente de Proyecto y Gerente General 	
Método para actualizar y refinar el plan de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • En caso algún interesado solicite agregar un nuevo integrante este deberá solicitarlo formalmente en las reuniones semanales, previa autorización del Gerente del Proyecto. 	

4.7.2 Matriz de comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIONES					ME.PMBOK 10.2.3.1
Interesados principales	Responsables de distribuir la información	Información que será comunicada (entregables)	Método de comunicación a ser utilizado (memorando, correo electrónico, actas, etc.)	Frecuencia de comunicación (mensual, semanal y quincenal)	Proceso de escalamiento
Gerente General	Gerente de Proyecto	SPI	Presentación del informe y correo electrónico	Mensual	Máximo nivel
		CPI			
		Calidad referente a las normas de seguridad			
		Riesgos altos y alternativas de solución			
		Lista de cambios e impacto			
Gerente de Proyecto	Supervisor de Proyecto	SPI y Lista de actividades y entregables terminados o pendientes	Presentación del informe y correo electrónico	Semanal	Gerente General
		CPI y Costos adicionales al presupuesto			
		Eficiencia de normas de seguridad del proyecto			
		Estado actual de riesgos			
		Lista de cambios aprobados e impacto			
		Lista de lecciones aprendidas por cada fase			
Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto y Supervisor de Proyecto	SPI individual y por grupos de trabajo	Presentación del informe y correo electrónico	Semanal	Gerente de Proyecto
		Eficiencia de normas de seguridad del proyecto			
		Aprobación de los productos aprobados por el cliente			
		Aprobación de los productos entregados por los proveedores			
		Solicitud de cambios aprobados			
Proveedores	Gerente de Proyecto	Envío de información para realizar trabajos.	Presentación del informe y correo electrónico	Semanal	Supervisor de Proyecto
		Aprobación de los entregables terminados por el equipo de proyecto			
		Estado de las facturas			
Supervisor y Cliente	Gerente de Proyecto	Cumplimiento de hitos, fases y entrega del proyecto	Presentación del informe y correo electrónico	Semanal	Gerente de Proyecto
		Solicitud de cambios aprobados			
		Riesgos e impacto por cambios aprobados			
		Costos adicionales al presupuesto			

Ilustración 4.7 Matriz de comunicaciones

4.8 GESTIÓN DE LOS RIESGOS

En esta parte se desarrollarán el plan de gestión de los riesgos, estructura de desglose del riesgo y escala de impacto, definición de escala de impacto, matriz de probabilidad e impacto y el registro de los riesgos.

4.8.1 Plan de gestión de los riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS		ME.PMBOK 11.1.3.1
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Metodología	<p><u>Método:</u> Durante el proceso de planificación se desarrollará un taller de trabajo con la finalidad de identificar y registrar los riesgos inherentes del proyecto. La reunión inicial se dará a la semana de haberse firmado el Acta de constitución del proyecto. Para este proyecto se actualizará, de ser el caso, la escala de impactos que se dispone para este tipo de proyecto (de acuerdo al monto presupuestado). De actualizarse la escala de impactos, se procederá a la actualización respectiva de la matriz de probabilidad e impacto. Para este proyecto se actualizará, de ser el caso, la Estructura de desglose de riesgos que se dispone para este tipo de proyecto. Con cada riesgo identificado se realizará un análisis cualitativo. Definido y analizados los riesgos, se plantearán las posibles respuestas, principalmente de mitigación. El registro de riesgos se actualizará en cada reunión quincenal que se realice entre el equipo del proyecto; de ser el caso se solicitará la presencia de los distintos interesados del proyecto. Cada actualización de los riesgos, se deberá archivar e informado a los interesados del caso.</p> <p><u>Herramientas y Técnicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quincenalmente se realizarán las reuniones de planificación, análisis y respuesta. - Revisión de documentos del proyecto. - Tormenta de ideas, diagramas de causa y efecto, juicio de expertos, análisis FODA, análisis de listas de control. 	

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS		ME.PMBOK 11.1.3.1
Componente	Descripción	
	<p><u>Fuentes de Información:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lecciones aprendidas de proyectos anteriores similares. - El equipo del proyecto - El Gerente del Proyecto - Demás interesados. 	
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Gerente de Proyecto:</u> Conductor del plan de gestión de riesgos tiene la responsabilidad de dirigir al equipo de identificación de riesgos y toma las decisiones sobre las líneas de acción base a los riesgos identificados, así como de autorizar la activación de los planes de contingencia desarrollados o convoca al equipo de identificación de riesgos cuando un riesgo no haya sido identificado durante la fase de planificación. También debe comunicar quincenalmente la tendencia de los riesgos del proyecto a los principales interesados. • <u>Equipo de Proyecto:</u> Conformado por todos los integrantes del equipo, realizarán la identificación y valoración de los riesgos del proyecto. Son los encargados de definir los planes de contingencia por cada riesgo identificado. • <u>El Ingeniero Residente:</u> Deberá identificar los riesgos durante el proceso de montaje e informarlo en las reuniones quincenales de control. Debe asegurar el cumplimiento de los procedimientos y/o normas vigentes. • <u>Demás interesados:</u> Deberán llenar y responder los reportes de control, donde identificarán riesgos desde su perspectiva, para que sean evaluados por el equipo del proyecto. 	
Presupuesto	La organización maneja un 5% del Costo Directo (Dentro de los gastos generales) para el plan de gestión de riesgos en este tipo de proyectos. Para este proyecto el presupuesto ascendería a S/. 33 835,61 (treinta y tres mil ochocientos treinta y cinco con 61/100 Nuevos Soles)	
Periodicidad	Las reuniones de control, avance, actualización, identificación y análisis de los riesgos se realizarán quincenalmente. La primera sesión se realizará a la primera semana de firmarse el Acta de Constitución del Proyecto.	

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS		ME.PMBOK 11.1.3.1																																					
Componente	Descripción																																						
Categorías de riesgo	<p style="text-align: center;">Montaje de Equipos Eléctricos en una Planta de Molienda de Cemento</p> <pre> graph TD Root[Montaje de Equipos Eléctricos en una Planta de Molienda de Cemento] --> Técnico Root --> Externo Root --> Organizacional Root --> Gestión[gestión del Proyecto] Técnico --- Req[Requisitos] Técnico --- Tech[Tecnología] Técnico --- Desem[Desempeño y Fiabilidad] Técnico --- Calidad Técnico --- Seguridad Externo --- Proveed[Proveedores y Subcontratistas] Externo --- Normativa Externo --- Mercado Externo --- Cliente Externo --- Clima Externo --- Desastres[Desastres Naturales] Organizacional --- Depend[Dependencias del Proyecto] Organizacional --- Recursos Organizacional --- Financiamiento Gestión --- Estimación Gestión --- Planificación Gestión --- Control Gestión --- Comunicación </pre>																																						
Definiciones de probabilidad e impacto	<p>Las definiciones de probabilidad e impacto serán desarrolladas por medio de una matriz de escalas de impacto, donde se definirán las condiciones de riesgo que será calificado como de importancia “muy alta”, “alta”, “moderada”, “baja”, “muy baja”, sobre los principales objetivos del proyecto desde el punto de vista del alcance, tiempo, costo, calidad y seguridad.</p> <p>El equipo de identificación de riesgos será el encargado de definir el impacto en términos de probabilidades para cada escenario.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetivo del Proyecto</th> <th>Muy Bajo / 0.05</th> <th>Bajo / 0.10</th> <th>Moderado / 0.20</th> <th>Alto / 0.40</th> <th>Muy Alto / 0.70</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costo</td> <td>Aumento de costo insignificante</td> <td>Aumento de costo < 10%</td> <td>Aumento de costo del 10-20%</td> <td>Aumento del costo del 20-30%</td> <td>Aumento del costo > 30%</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>Aumento del tiempo insignificante</td> <td>Aumento del tiempo < 5%</td> <td>Aumento del tiempo del 5-10%</td> <td>Aumento del tiempo del 10-20%</td> <td>Aumento del tiempo > 20%</td> </tr> <tr> <td>Alcance</td> <td>Variación del alcance apenas perceptible</td> <td>Áreas de alcance secundarias afectadas</td> <td>Áreas de alcance principales afectadas</td> <td>Variación del alcance inaceptable para el patrocinador</td> <td>El elemento final del proyecto es efectivamente inservible</td> </tr> <tr> <td>Calidad</td> <td>Degradación de la calidad apenas perceptible</td> <td>Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes</td> <td>La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador</td> <td>Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador</td> <td>El elemento final del proyecto es efectivamente inservible</td> </tr> <tr> <td>Seguridad</td> <td>Sólo incidentes reportados</td> <td>Accidentes leves reportados</td> <td>Accidentes moderados reportados</td> <td>Accidentes graves reportados</td> <td>Accidentes fatales reportados</td> </tr> </tbody> </table>			Objetivo del Proyecto	Muy Bajo / 0.05	Bajo / 0.10	Moderado / 0.20	Alto / 0.40	Muy Alto / 0.70	Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento de costo < 10%	Aumento de costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-30%	Aumento del costo > 30%	Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo > 20%	Alcance	Variación del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Variación del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible	Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible	Seguridad	Sólo incidentes reportados	Accidentes leves reportados	Accidentes moderados reportados	Accidentes graves reportados	Accidentes fatales reportados
Objetivo del Proyecto	Muy Bajo / 0.05	Bajo / 0.10	Moderado / 0.20	Alto / 0.40	Muy Alto / 0.70																																		
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento de costo < 10%	Aumento de costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-30%	Aumento del costo > 30%																																		
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo > 20%																																		
Alcance	Variación del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Variación del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible																																		
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible																																		
Seguridad	Sólo incidentes reportados	Accidentes leves reportados	Accidentes moderados reportados	Accidentes graves reportados	Accidentes fatales reportados																																		

PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS							ME.PMBOK 11.1.3.1				
Componente	Descripción										
Matriz de Probabilidad e Impacto	Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.63	0.63	0.36	0.18	0.09	0.05
	0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.49	0.49	0.28	0.14	0.07	0.04
	0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.35	0.35	0.20	0.10	0.05	0.03
	0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.21	0.21	0.12	0.06	0.03	0.02
	0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.07	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01
		0.05	0.10	0.20	0.40	0.70	0.70	0.40	0.20	0.10	0.05
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	
Formato de Registro de Riesgos	Los formatos para el llenado de los riesgos identificados, el análisis cuantitativo, cualitativo y otros, se deberán archivar adecuadamente.										
Seguimiento	Se desarrollará un seguimiento en base al análisis de las variaciones y tendencias realizadas por el Gerente del Proyecto y el Equipo del proyecto sobre los principales indicadores como son el SPI y CPI. El Gerente del Proyecto informará dichos resultados en las reuniones programadas.										

4.8.2 RBS (Estructura de desglose del riesgo)

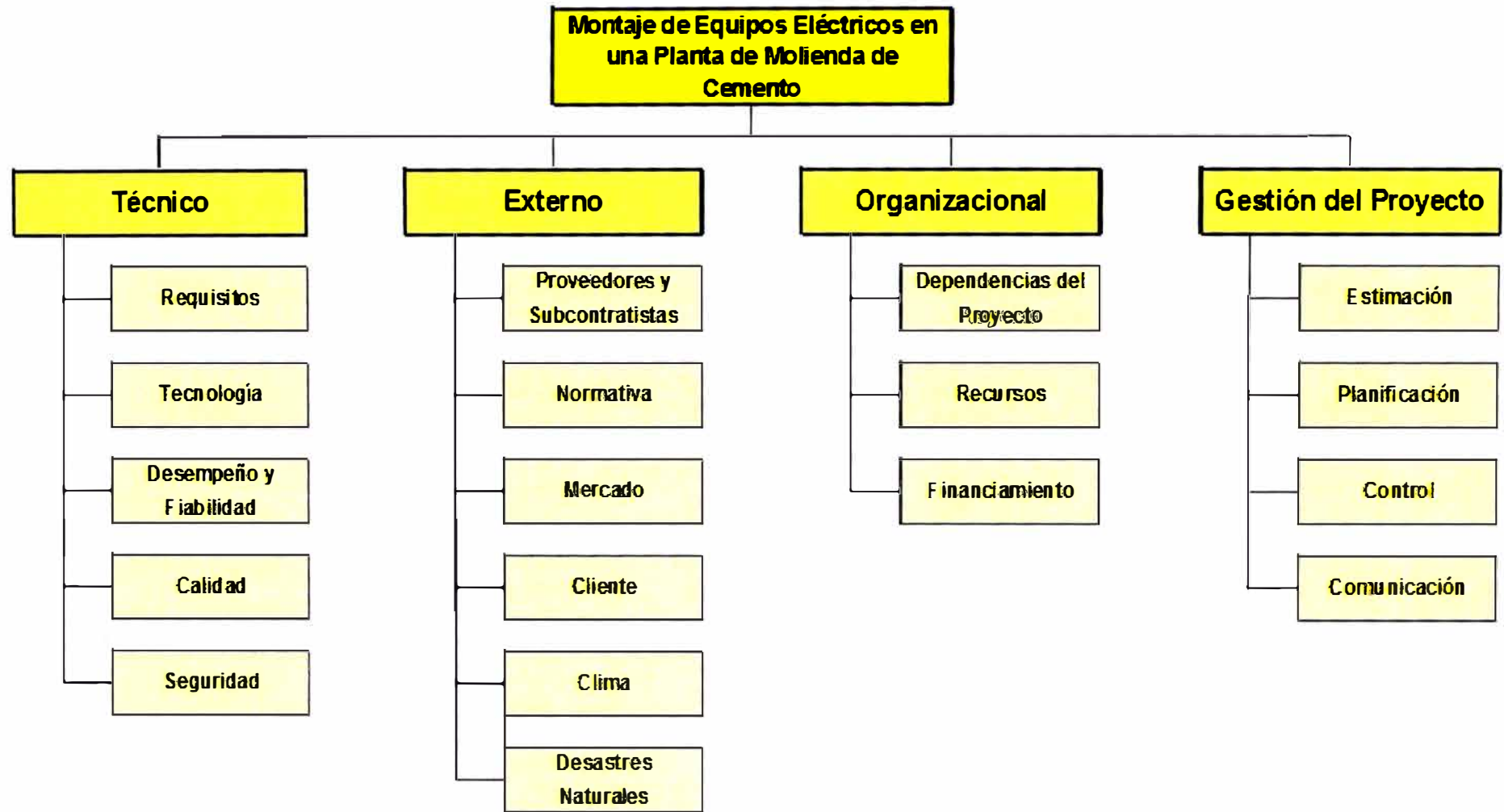


Ilustración 4.8 Estructura de desglose del riesgo

4.8.3 Definición de escala de impacto

Objetivo del proyecto	Muy Bajo / 0.05	Bajo / 0.10	Moderado / 0.20	Alto / 0.40	Muy Alto / 0.70
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento de costo < 10%	Aumento de costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-30%	Aumento del costo > 30%
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo > 20%
Alcance	Variación del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Variación del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Seguridad	Sólo incidentes reportados	Accidentes leves reportados	Accidentes moderados reportados	Accidentes graves reportados	Accidentes fatales reportados

Ilustración 4.9 Escala de impacto del proyecto

4.8.4 Matriz de probabilidad e impacto

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.63	0.63	0.36	0.18	0.09
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.49	0.49	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.35	0.35	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.21	0.21	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.07	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.70	0.70	0.40	0.20	0.10	0.05
	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo

Ilustración 4.10 Matriz de probabilidad e impacto del proyecto

4.8.5 Registro de los riesgos

REGISTRO DE LOS RIESGOS				ME.PMBOK 11.2.3.1
--------------------------------	--	--	--	------------------------------

Ítem	Riesgo identificado	Causas de los riesgos	Impacto de los riesgos	Posibles respuestas	Identificado por:
1	Errores u omisiones en el diseño	El contratista no tiene un alcance definido o claro del trabajo a realizar	Alto	Los diseños deberán ser revisados y aceptados por los responsables, con herramientas que éste crea conveniente (informes, listas de control, etc.)	Equipo de proyecto
		Falta de revisión por parte del equipo de proyecto de los entregables de los diseños			
2	Materiales de mala calidad	Producto regular del proveedor	Alto	El responsable deberá tener herramientas para el mejor control: Check list, entre otros que crea conveniente	Equipo de proyecto
		Aceptación sin revisión por parte del responsable encargado			
3	Cambios solicitados por los usuarios finales que no hayan sido canalizados por el cliente	No hay un flujo de comunicación definido	Alto	Toda comunicación de usuarios del proyecto debe pasar por el tramite documentario establecido para el proyecto.	Gerente de Proyecto
4	Problemas con los sindicatos de construcción civil	Remuneración de los trabajadores por debajo del precio del mercado	Medio	Contrato a suma alzada. Se compartirá el riesgo con los subcontratistas. Se deberá realizar las comunicaciones con los sindicatos y establecer los acuerdos necesarios. Se indicará en el contrato que este riesgo será también ser asumido por el contratista.	Equipo de proyecto
		No hay acuerdos previos con los representantes de los sindicatos			
5	Cierres temporales por huelgas, auditorías.	Accidentes en el proceso de montaje	Alto	El Ingeniero Asistente verificará el avance del montaje, a la vez que verifique el cumplimiento de los procedimientos y normativas de seguridad.	Equipo de proyecto
		Incumplimiento de procedimientos, normativa vigente			
		Irregularidades en la ejecución del montaje.			

Ítem	Riesgo identificado	Causas de los riesgos	Impacto de los riesgos	Posibles respuestas	Identificado por:
6	Pérdida de información del proyecto	Falta de control y sistematización en la documentación concerniente al proyecto	Medio	Se implementará para el proyecto una plataforma virtual llamada SIERRA, donde se almacenará toda la documentación del proyecto. Ésta podrá ser consultada por el equipo de proyecto y de acuerdo al contenido se tendrá las restricciones del caso.	Equipo de proyecto
7	Problemas de desastres naturales: Durante el montaje se presente un sismo de magnitud considerable, éste puede provocar accidentes o derrumbes de estructuras que retrasaría el desarrollo normal del proyecto	Riesgo de probabilidad baja. Zona de bajo índice sísmico	Alto	Se tendrá un presupuesto específico para este caso.	Gerente de Proyecto
8	Bajo rendimiento de los Subcontratistas que impacte en el plazo	Control deficiente del Ingeniero Residente en la supervisión del avance del montaje	Alto	Se contratará un Supervisor de Proyecto, el cual verificará e informará periódicamente el avance del montaje (cumplimiento de lo dispuesto en el contrato)	Gerente de Proyecto
9	Estimación errónea de los plazos de ejecución del proyecto	El equipo de proyecto tiene poca experiencia en proyectos similares anteriores Aprobación temprana de la línea base del cronograma Falta de revisión en la línea base de cronograma	Alto	Se solicitará con anterioridad el equipo de proyecto. Será discutido con el Patrocinador sobre la importancia del recurso humano. Adicionalmente el plan de gestión del cronograma será aprobado y validado por el Gerente de Proyecto	Equipo de proyecto
10	Planificación inadecuada por plazo limitado para la ejecución del proyecto	El equipo de proyecto tiene poca experiencia en proyectos similares anteriores Aprobación temprana de la línea base del cronograma Falta de revisión en la línea base de cronograma	Alto	Se solicitará con anterioridad el equipo de proyecto. Será discutido con el Patrocinador sobre la importancia del recurso humano. Adicionalmente el plan de gestión del cronograma será aprobado y validado por el Gerente de Proyecto	Equipo de proyecto
11	Subestimación de los costos del proyecto: Presupuesto mal elaborado al no incluir	El equipo de proyecto tiene poca experiencia en proyectos similares anteriores	Alto	Se solicitará con anterioridad el equipo de proyecto. Será discutido con el Patrocinador sobre la importancia del recurso humano.	Equipo de proyecto

Ítem	Riesgo identificado	Causas de los riesgos	Impacto de los riesgos	Posibles respuestas	Identificado por:
	algunos costos en el proyecto	Aprobación temprana de la línea base de costos Falta de revisión en la línea base de costos		Adicionalmente el plan de gestión del cronograma será aprobado y validado por el Gerente de Proyecto	
12	Atraso en el pago a los subcontratistas que a su vez impacten en el plazo de la obra	Coordinación deficiente por parte del área de finanzas Comunicación insuficiente entre el equipo de proyecto con el área de finanzas	Medio	Se establecerá un plan donde se informará con anticipación al área de finanzas sobre los pagos a realizar	Equipo de proyecto
13	Falta de entrega oportuna de maquinarias, equipos y materiales a ser proporcionados por el cliente	Empresas proveedoras saturadas en la demanda de sus materiales y equipos	Alto	Se tiene contrato contractual con el cliente, con penalizaciones por no cumplimiento	Equipo de proyecto
14	Desabastecimiento de los materiales y equipos en el mercado	Empresas proveedoras saturadas en la demanda de sus materiales y equipos	Alto	Tenemos contratos contractuales con nuestros proveedores. Adicionalmente se tiene una lista de proveedores backup que manifiestan su disposición para ser contratados por nuestra empresa.	Equipo de proyecto
15	Poca disponibilidad de subcontratistas y proveedores	Empresas proveedoras saturadas en la demanda de sus materiales y equipos	Alto	Se tienen contratos contractuales con proveedores, con penalizaciones por no cumplimiento	Equipo de proyecto
16	Variación en los precios de mercado (materiales y mano de obra) respecto a lo considerado en el presupuesto.	Probabilidad baja. Dichos precios tienen un incremento mínimo	Medio	Se incluirá en el presupuesto como contingencia	Equipo de proyecto
17	No aprobación de los diseños por el Supervisor	Por no cumplir con los parámetros técnicos Por cambios en su personal técnico	Alto	Se mantendrá una presión continua en el Supervisor para la agilización de la aprobación	Equipo de proyecto
18	Demoras en la obtención de Licencias de la Municipalidad Distrital	Alta carga laboral en las municipalidades Cambios en el personal evaluador	Alto	Se mantendrá una presión continua a la Municipalidad respectiva para la agilización de los trámites	Equipo de proyecto
19	Demoras por parte de la Municipalidad Distrital en la aprobación para el funcionamiento del Proyecto	Alta carga laboral en las municipalidades Cambios en el personal evaluador	Alto	Se mantendrá una presión continua a la Municipalidad respectiva para la agilización de los trámites	Equipo de proyecto

Ítem	Riesgo identificado	Causas de los riesgos	Impacto de los riesgos	Posibles respuestas	Identificado por:
20	Encontrar redes eléctricas, agua y desagüe o restos arqueológicos en ejecución del proyecto	Probabilidad baja de encontrar restos arqueológicos. Zona Industrial	Alto	Se solicitará con anterioridad los planos para la revisión	Equipo de proyecto
21	No contar con el personal idóneo asignado para el proyecto	Único personal disponible a ser asignado al equipo de proyecto es novato.	Alto	Se solicitará al patrocinador mediante reuniones, el compromiso hacia el proyecto en cuestión. El Gerente de Proyecto solicitará con nombres los recursos humanos que desea como equipo de proyecto y se firmará una acta de compromiso	Equipo de proyecto
22	Accidentes en la ejecución del proyecto	Incumplimiento de procedimientos, normativa vigente	Alto	Se contratará Ingeniero de Seguridad, el cual verificará el cumplimiento de los procedimientos y normativas de seguridad.	Equipo de proyecto
		Falta de supervisión			
23	Proveedores entregan su producto a destiempo: Esto retrasaría el desarrollo normal de las actividades planificadas y la secuencia de éstas.	Falta de control previo a los proveedores	Alto	Se designará un encargado para dicho fin	Equipo de proyecto
24	Terreno de cimentación no adecuado	Probabilidad baja. Zona Industrial con un terreno uniforme	Alto	Se verificó con anticipación. Terreno uniforme.	Equipo de proyecto
25	Daño a la propiedad del cliente durante la ejecución del Proyecto.	Incumplimiento de procedimientos	Bajo	Se negocia con anticipación con el cliente. Se establecerá un presupuesto tope para dicho caso	Equipo de proyecto
		Falta de supervisión			
26	Retraso de los contratistas civiles y/o mecánicos en sus trabajos.	Coordinación deficiente del cliente en la supervisión de sus avances	Alto	Se contratará un Supervisor de Proyecto, el cual verificará e informará periódicamente el avance de los contratistas civiles y/o mecánicos.	Gerente de Proyecto
27	Atraso en el proceso de logística	Coordinación deficiente por parte del área de logística	Medio	Se establecerá un plan donde se informará con anticipación al área de logística sobre las compras a realizar	Equipo de proyecto
		Comunicación insuficiente entre el equipo de proyecto con el área de logística			

Ítem	Riesgo identificado	Causas de los riesgos	Impacto de los riesgos	Posibles respuestas	Identificado por:
28	Incumplimiento de los plazos	Estimación errónea de los plazos	Alto	Todo documento deberá ser revisado y aceptado por los respectivos responsables, con herramientas que éste crea conveniente (informes, listas de control, etc.). De ocurrir, debe estar detallado en la gestión de control de cambios. Mediante un análisis en el plan de gestión del cronograma se indicará que actividades tendrán un plazo adicional al programado inicialmente	Equipo de proyecto
29	Excederse del presupuesto estimado	Estimación errónea de los costos de los entregables del proyecto	Alto	Todo documento deberá ser revisado y aceptado por los respectivos responsables, con herramientas que éste crea conveniente (informes, listas de control, etc.). De ocurrir, debe estar detallado en la gestión de control de cambios. Mediante un análisis en el plan de gestión de costos se indicará que actividades tendrán un costo adicional al programado inicialmente	Equipo de proyecto
30	Observaciones por incumplimiento de calidad por parte del cliente	Alcance no definido o claro Deficiente realización del aseguramiento de la calidad	Alto	Se dará énfasis en el plan de gestión del alcance, al igual que el plan de gestión de la calidad	Equipo de proyecto
31	Insatisfacción de los interesados	Deficiente gestión de las comunicaciones	Alto	Revisión del plan de gestión de las comunicaciones	Gerente de Proyecto
32	No cumplimiento de las expectativas de los interesados	Deficiente gestión de las comunicaciones	Alto	Revisión del plan de gestión de las comunicaciones	Gerente de Proyecto
33	Renuncia de integrantes del equipo de proyecto	Falta de incentivos, motivación, etc. Obtuvieron mayores beneficios en otras compañías No estuvo previsto en el plan de recursos humanos	Medio	Se establecerá en el plan de gestión de recursos humanos	Gerente de Proyecto
34	Equipo de proyecto no compatible	Problema de un integrante del equipo de proyecto (Problema aislado)	Alto	Se establecerá en el plan de gestión de recursos humanos	Gerente de Proyecto

REGISTRO DE LOS RIESGOS (priorizados)

**ME.PMBOK
11.3.3.1**

Riesgo identificado	Categoría de riesgo (RBS)	Probabilidad	Impacto	Probabilidad x Impacto	Requiere respuesta inmediata	Nivel de riesgo
Cambios solicitados por los usuarios finales que no hayan sido canalizados por el cliente (Gerencia de Operaciones)	Cliente	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Problemas con los sindicatos de construcción civil	Clima	0.90	0.40	0.36	SI	Alto
Accidentes en la fase de construcción	Seguridad	0.70	0.40	0.28	SI	Alto
Daño a la propiedad del cliente durante la ejecución del proyecto	Tecnología/Calidad	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Retraso de los contratistas civiles y/o mecánicos en sus trabajos	Cliente	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Incumplimiento de los plazos	Requisitos / Desempeño y Fiabilidad	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Excederse del presupuesto estimado	Requisitos / Desempeño y Fiabilidad	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Observaciones por incumplimiento de calidad por parte del Cliente	Calidad	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Insatisfacción de los interesados	Calidad / Cliente / Comunicación	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
No cumplimiento de las expectativas de los interesados	Calidad / Cliente / Comunicación	0.50	0.40	0.2	SI	Alto
Errores u omisiones en el diseño	Calidad	0.70	0.20	0.14	NO	Medio

Riesgo identificado	Categoría de riesgo (RBS)	Probabilidad	Impacto	Probabilidad x Impacto	Requiere respuesta inmediata	Nivel de riesgo
Materiales de mala calidad	Calidad	0.30	0.40	0.12	NO	Medio
Pérdida de información del proyecto	Control	0.70	0.20	0.14	NO	Medio
Bajo rendimiento de los Subcontratistas que impacten en el plazo	Desempeño y Fiabilidad	0.30	0.20	0.06	NO	Medio
Estimación errónea de los plazos en la ejecución del proyecto	Estimación	0.30	0.20	0.06	NO	Medio
Planificación inadecuada por plazo limitado para la ejecución del proyecto	Planificación	0.30	0.20	0.06	NO	Medio
Subestimación de los costos del proyecto: Presupuesto mal elaborado al no incluir algunos costos en el proyecto	Estimación	0.30	0.40	0.12	NO	Medio
Atraso en el pago a los Subcontratistas que a su vez impacten en el plazo de la obra	Financiamiento	0.50	0.20	0.1	NO	Medio
Variación en los precios de mercado (materiales y mano de obra) respecto a lo considerado en el presupuesto.	Mercado	0.30	0.40	0.12	NO	Medio
No aprobación de los diseños por el Supervisor	Normativa / Requisitos	0.30	0.40	0.12	NO	Medio
Demoras en la obtención de Licencias de la Municipalidad	Normativa	0.70	0.20	0.14	NO	Medio
Demoras por parte de la Municipalidad en la aprobación para el funcionamiento del Proyecto	Normativa	0.70	0.20	0.14	NO	Medio
Proveedores entregan su producto a destiempo: Esto retrasaría el desarrollo normal de las actividades planificadas y la secuencia de éstas.	Proveedores y Subcontratistas	0.30	0.20	0.06	NO	Medio
Atraso en el proceso de logística	Dependencias del Proyecto	0.30	0.20	0.06	NO	Medio

Riesgo identificado	Categoría de riesgo (RBS)	Probabilidad	Impacto	Probabilidad x Impacto	Requiere respuesta inmediata	Nivel de riesgo
Cierres temporales por huelgas, auditorías y/o fiscalizaciones de la Municipalidad	Clima/Cliente/Normativa	0.10	0.40	0.04	NO	Bajo
Problemas de desastres naturales: Durante la construcción se presente un sismo de magnitud considerable, éste puede provocar accidentes o derrumbes de estructuras que retrasaría el desarrollo normal del proyecto	Desastres Naturales	0.10	0.40	0.04	NO	Bajo
Desabastecimiento de los materiales y equipos en el mercado	Mercado	0.10	0.20	0.02	NO	Bajo
Poca disponibilidad de subcontratistas y proveedores	Proveedores y Subcontratistas	0.10	0.40	0.04	NO	Bajo
Encontrar redes eléctricas, agua y desagüe o restos arqueológicos en la ejecución del proyecto	Normativa	0.10	0.20	0.02	NO	Bajo
No contar con el personal idóneo asignado para el proyecto	Recursos	0.10	0.20	0.02	NO	Bajo
Terreno de cimentación no adecuado	Tecnología	0.10	0.20	0.02	NO	Bajo
Renuncia de integrantes del equipo de proyecto	Recursos	0.10	0.20	0.02	NO	Bajo
Equipo de proyecto no compatible	Recursos	0.10	0.20	0.02	NO	Bajo

4.9 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

En esta parte se desarrollará el plan de gestión de las adquisiciones.

4.9.1 Plan de gestión de las adquisiciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES		ME.PMBOK 12.1.3.1
Componente	Descripción	
Grupo	Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Título del proyecto	Montaje de equipos eléctricos en una planta de molienda de cemento.	
Gerente de Proyecto	Ing. Angel Gonzales Vera, jefe de proyectos de Montajes Electromecánicos S.A.C.	
Tipos de contratos a utilizar	<p>1. <u>Materiales y Equipos:</u> Los materiales y equipos por ser compras o alquileres menores para este proyecto, seguirán los procesos de gestión de adquisiciones de la organización.</p> <p>2. <u>Servicios:</u> Para los subcontratos de montaje del proyecto, el tipo de contrato que se empleará será a precio fijo. En el caso de los Dibujantes Técnicos, por el monto de los trabajos a realizar no se requiere formalizar estos trabajos mediante un contrato; por tanto la contratación con ellos será con el formato de orden de servicio con que cuenta la organización indicándose en éste especificaciones de forma de pago, plazo de entrega, descripción de licencias, soporte y garantía.</p>	
Estimaciones independientes	Será necesario contar con estimaciones independientes.	
Responsables de estimaciones independientes	Los montos referenciales los elaborará el equipo de proyecto en coordinación con el equipo del proyecto revisando el histórico con el que se cuenta en la organización.	
Acciones para gestionar las adquisiciones	<p>Las acciones a tener en cuenta en la gestión de adquisiciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La elaboración del expediente técnico del subcontrato a concursar será elaborado por el equipo de proyecto, y con la aprobación del Gerente de Proyecto será enviada a los proveedores calificados. • La subcontratación de las empresas encargadas del montaje será mediante un concurso, al cual se invitará a 3 empresas con las que se ha venido trabajando en los últimos proyectos • Es requerimiento indispensable tener las especificaciones técnicas y el alcance del proyecto para iniciar la elaboración de la solicitud de 	

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES		ME.PMBOK 12.1.3.1
Componente	Descripción	
	<p>propuesta, Request for proposal (en adelante, RFP).</p> <ul style="list-style-type: none"> • La elaboración del RFP estará a cargo del equipo de proyecto y la aprobación estará a cargo del Gerente de Proyecto. • Las consultas y respuestas que se reciban deberán ser absueltas por el equipo de proyecto. 	
Acciones para gestionar las adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> • La elaboración del subcontrato se realizará con el Departamento de Logística de la organización en coordinación con el Gerente de Proyecto. • La apertura de sobres deberá hacerla el equipo del proyecto y el Gerente del Proyecto. • La buena pro se emitirá con una carta de adjudicación, luego de un plazo máximo de 5 días hábiles luego de presentada la propuesta con la oferta requerida. 	
Documentos de adquisiciones estandarizados	<p>El proyecto empleará los siguientes documentos estandarizados en la organización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pedidos de almacén. 2. Cotizaciones. 3. Solicitud interna. 4. Orden de compra. 5. Orden de Servicio. 	
Gestión de múltiples proveedores	<p>Los Subcontratistas encargados del montaje del proyecto reportarán directamente al Ingeniero Residente. Se tendrá con ellos reuniones semanales para revisar el avance de su trabajo, absolver dudas y hacer consultas.</p> <p>Con cada subcontratista se tendrá una entrega preliminar de sus trabajos con las cuales se realizará la compatibilización respecto a los planos del proyecto. Si luego de la compatibilización se encuentran diferencias, los Subcontratistas deberán re-plantear sus trabajos en coordinación con el Ingeniero Residente, pero si es un tema mayor que implique cambio en el diseño original se generará una nueva orden de servicio con el Subcontratista como un tema adicional al montaje.</p>	
Coordinación de adquisiciones con otras áreas del proyecto	Estará a cargo del equipo del proyecto	

PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES		ME.PMBOK 12.1.3.1
Componente	Descripción	
Restricciones y asunciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Restricciones:</u> Sólo se convocará para el concurso de subcontratistas a 3 empresas que tengan más de dos años trabajando con la empresa en trabajos similares. 2. <u>Asunciones:</u> Todos los contratos se manejan en nuevos soles, salvo excepciones se harán en dólares americanos, en las cuales se manejarán un tipo de cambio venta. 	
Decisiones de fabricación propia o compra	Solo 50% del montaje podrá ser subcontratado. Las compras menores se efectuarán siguiendo los procedimientos de adquisiciones de la organización.	
Hitos	<p>Hitos importantes en la gestión de adquisiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plazo máximo para contratar a los Subcontratistas de empalme en media tensión es: 01-Abril-2008. • Plazo máximo para contratar a los Dibujantes Técnicos es: 28-Abril-2008. • Plazo máximo para contratar a los Subcontratistas de pruebas es: 13-mayo-2008. 	
EDT del contrato	Ver EDT del proyecto.	
Vendedores (PROVEEDORES) precalificados	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa 1. • Empresa 2. • Empresa 3. 	
Métricas	<p>Las métricas que se tendrán en cuenta para la elección de los proveedores serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de recursos. • Garantía en el producto y/o servicio. / Servicio de post-venta. • Tiempo de ejecución de las labores. / Plazo de entrega. • Costo del producto y/o servicio. • Calidad. 	

CONCLUSIONES

- 1) La planificación del montaje de equipos eléctricos en la planta de molienda de cemento nos ha hecho reconocer y mejorar la secuencia, metodología, responsables y tenerla fecha prevista de término de cada actividad, mediante el uso del diccionario del EDT.
- 2) El utilizar la Guía del PMBOK permite la elaboración de los documentos requeridos para el buen control de las actividades del montaje. Esta documentación servirá para alimentar la base de datos y como referencia para otros proyectos con actividades similares.
- 3) El plan de gestión de riesgos nos ha hecho identificar las posibles causas y el impacto de ellos al montaje de equipos eléctricos en la planta de molienda de cemento, con lo cual se podrá establecer planes de contingencias.
- 4) El uso continuo de los formatos que nos da la Guía del PMBOK permitirá actualizarlos y mejorarlos para futuros montajes, aplicando la política de mejora continua; constituyéndose en un activo importante no solo para la correcta planificación, sino también para la ejecución y control de futuros montajes de equipos eléctricos.

RECOMENDACIONES

- 1) Establecer el uso adecuado de formatos y procedimientos para la planificación de los montajes de equipos eléctricos utilizando la Guía del PMBOK de modo que se constituyan en la parte inicial de una buena ejecución de los mismos. Deberá de tenerse una metodología propia de control documentario, lo que ayudara a evitar la corrupción del alcance.
- 2) Desarrollar la gestión de montajes de equipos eléctricos utilizando la Guía del PMBOK para lograr una mejor cohesión de los equipos de trabajo.
- 3) Diseñar planes de capacitación del personal en el uso de las técnicas de gestión de la Guía del PMBOK, dando un valor agregado a los servicios ofrecidos por la empresa sus clientes, lo cual incidirá en el mejor posicionamiento de la empresa ante su competencia.
- 4) Completar los cinco grupos de procesos, de no existir las limitaciones mencionadas para el desarrollo del presente trabajo, lo cual ayudará en el grupo de procesos de seguimiento y control de la ejecución del montaje, a comparar siempre con lo inicialmente planificado. Los resultados que se obtengan ayudarán a una mejor toma de decisiones y llegar a cumplir los objetivos de todas las actividades de montaje programadas en su totalidad.

BIBLIOGRAFÍA

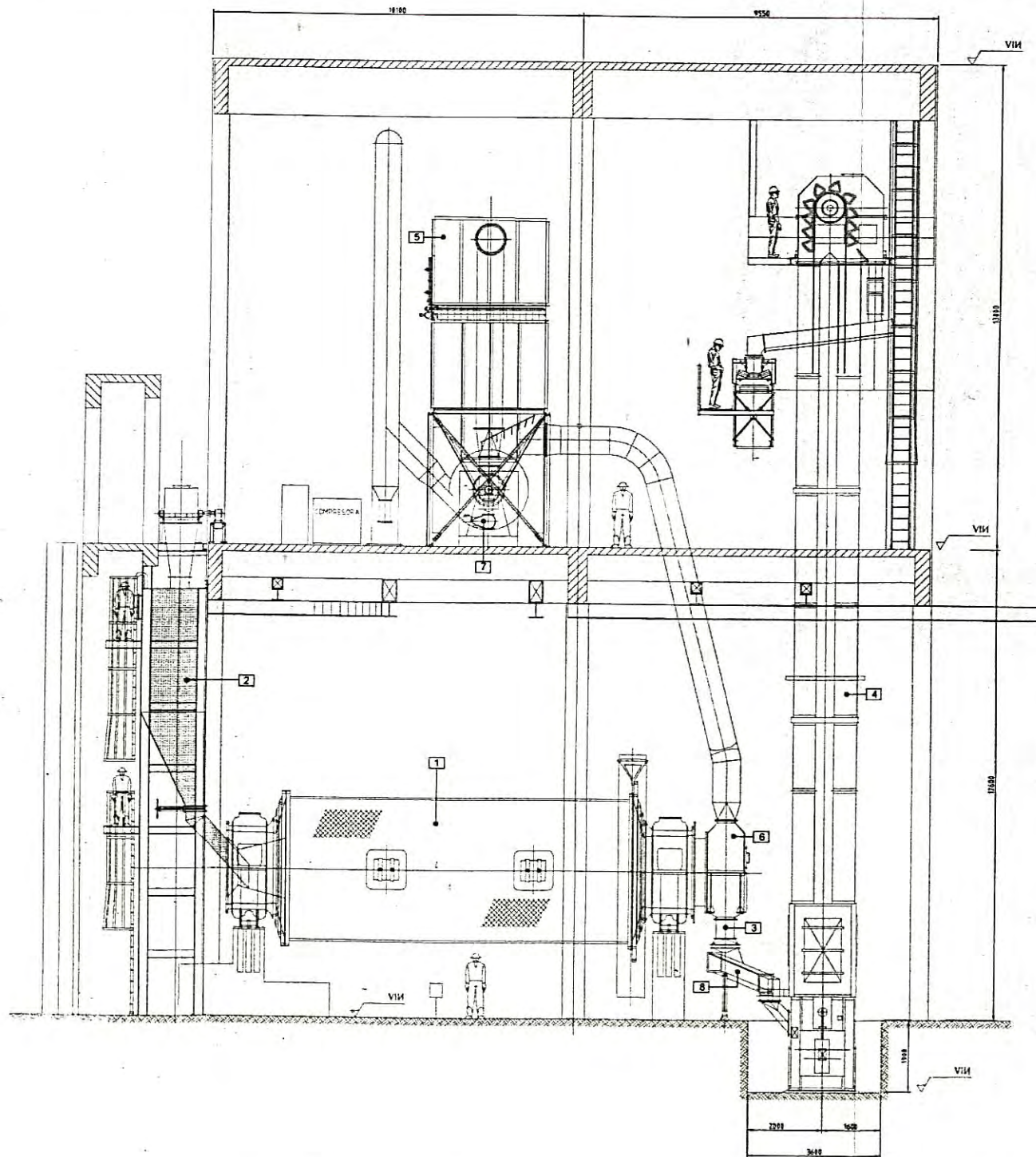
- 1) Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMI Cuarta Edición 2008.
- 2) La Nueva Versión del PMBOK – 4ta Edición. Gerencia de Consultoría. Project Management & Business Consulting Group (PM&B)-2008.
- 3) Material de clase del Diplomado en Gerencia de Proyectos y Calidad 2009-II. Instituto para la Calidad – PUCP 2009.
- 4) Apuntes del Curso de Gerencia de Proyectos del XV Ciclo de Actualización de Conocimientos.. FIM – UNI 2010.

PLANOS

PLANO I

MOLINO Y TRANSPORTE DE

CEMENTO



ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	MOLINO DE CEMENTO	1
2	TOLVA METÁLICA DE ALIMENTACIÓN AL MOLINO	1
3	COMPUERTA PENDULAR	1
4	ELEVADOR DE CANGILONES, CAP 150 Ton/h	1
5	FILTRO DE MANGAS PARA MOLINO DE BOLAS, CAP 34000 m ³ /h	1
6	TAMBOR DE DESCARGA DE MOLINO	1
7	VÁLVULA ROTATIVA	1
8	CANALETA NEUMÁTICA	1

DIBUJO	J. FUENTES	01/04/2008
DISEÑO	L. MÁRQUEZ	01/04/2008
REVISÓ	F. MÉNDEZ	01/04/2008
APROBÓ	M. CÁRDENAS	01/04/2008

CEMENTO SIERRA S.A

SUPERVISIÓN
 MNOP
 INGENIEROS CONSULTORES
 S.A.

PROYECTO:
 MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS EN
 UNA PLANTA DE MOLENDA DE
 CEMENTO
EJECUTA:
 MONTAJES ELECTROMECÁNICOS S.A.C

PLANO
 MOLINO Y TRANSPORTE DE
 CEMENTO

ESCALA		PLANO Nº	
1/150		CS-M-001	
HOJA:	1/1	VERSION:	1.00
FORMATO:	A3	REVISION:	1.00

ANEXOS

ANEXO I

FORMATO DE DIRECTORIO

PROYECTO:

ID	Nombre	Correo electrónico	Teléfono	Cargo
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ANEXO II

FORMATO DE ACTA DE

REUNION

MONTAJES ELECTROMECANICOS S.A.C.		N° MESAC-DO-03	Ver 1.0	ACTA DE REUNION N° 00X Minuta de Reunión			1 de 1
CONTRATISTA:			SUPERVISOR:			CLIENTE:	
MONTAJES ELECTROMECANICOS S.A.C.			MNOP INGENIEROS CONSULTORES S.A.			CEMENTO SIERRA S.A.	
Nombre de la Obra :				TP:			
Dirección :				Descripción:			
Ciudad :				Fecha :			
País :			Inicio contrato:		Plazo:		
Contrato:			Fin contrato:		Días restantes:		
Inicio	Duración	Fin	Próxima reunión	Inicio	Frecuencia	Preparado por	Revisado y emitido por
Propósito			Lugar de Reunión			Notas Generales	
Cemento Sierra S. A.		MNOP Ingenieros Consultores S.A.		Montajes Electromecanicos S.A.C.		Otros	
PARTICIPANTES							
CON COPIA A:							
ÍTEM	FECHA	RESUMEN GENERAL DE TEMAS TRATADOS Y ACUERDOS					RESPONSABLE
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL							
1.0							
2.0							
3.0							
AVANCES DE OBRA							
1.0							
COORDINACIONES DE OBRA							
1.0							
2.0							
3.0							

Cemento Sierra S. A.	MNOP Ingenieros Consultores S.A.	Montajes Electromecánicos S.A.C.
----------------------	----------------------------------	----------------------------------

ANEXO III

FORMATO DE SOLICITUD DE

CAMBIO

MONTAJES ELECTROMECHANICOS S.A.C.	Nº: MESAC-DO-04	Ver.:1.0	Solicitud de Cambio	1 de 1
Nombre del proyecto:				
Código de proyecto:		Tipo de proyecto:	Cliente:	
Código de entregable:		Nombre de entregable: Solicitud de Cambio		
Fecha de emisión:		Fecha de aprobación:		
Elaborado por:		Aprobado por:		

Número de cambio: 00X				
Nombre del Cambio:				
Persona(s) / Entidad que solicita el cambio:				
Entidad (es) afectadas por el cambio:				
Tipo de cambio solicitado				
<input type="checkbox"/>	Cambio en el alcance	<input type="checkbox"/>	Cambio en el presupuesto	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Cambio de tipo de contrato	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar)	
Descripción del cambio:				
Razón de la solicitud del cambio:				
Conclusiones:				
Impacto / Efecto en el cronograma:				
Comentarios adicionales:				
Documentos de Referencia:				
Estado del Cambio				
<input checked="" type="checkbox"/>	Aprobada	<input type="checkbox"/>	Rechazada	
Firma del Responsable que aprueba o rechaza el Cambio:				
Representante / Entidad		Firma	Fecha	
CLIENTE				
SUPERVISION				
MONTAJES ELECTROMECHANICOS S.A.C.				

Formato código: Nº: MESAC-DO-04	Nombre: Solicitud de cambio	Revisión: 1.0
---	---------------------------------------	-------------------------

ANEXO IV

NORMA NEMA VE 2 – 2006

SECCION 4.3.1

NEMA Standards Publication VE 2-2006

Cable Tray Installation Guidelines

Published by:

National Electrical Manufacturers Association

1300 North 17th Street, Suite 1752

Rosslyn, Virginia 22209

www.nema.org

Approved by:

Cable Tray Institute

1300 North 17th Street, Suite 1752

Rosslyn, Virginia 22209

www.cabletrays.com

© Copyright 2006 by the National Electrical Manufacturers Association. All rights including translation into other languages, reserved under the Universal Copyright Convention, the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works, and the International and Pan American Copyright Conventions.

4.2.4 Vertical Applications (See Figures 4.9A through 4.9D.)

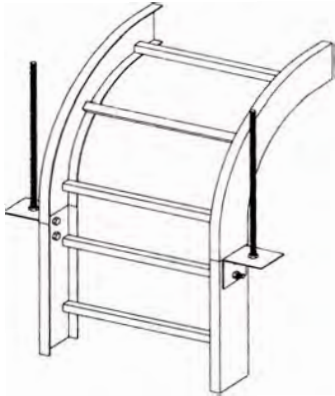


Figure 4.9A
VERTICAL THREADED ROD SUPPORT

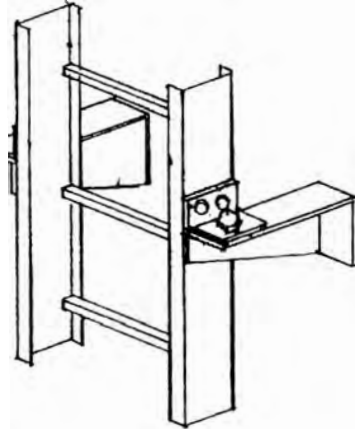


Figure 4.9B
VERTICAL GUSSET CANTILEVER SUPPORT

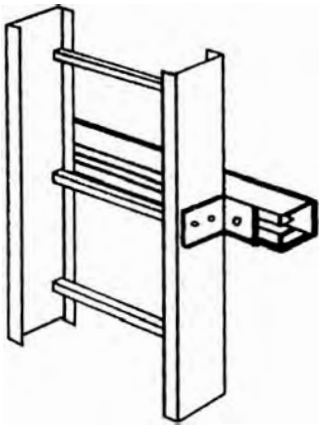


Figure 4.9C
VERTICAL STRUT SUPPORT

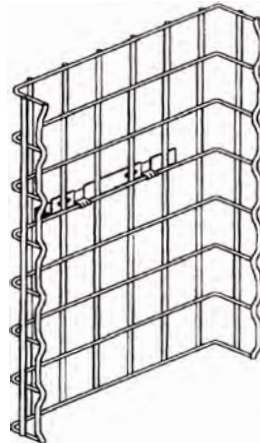


Figure 4.9D
VERTICAL WALL MOUNT

4.3 STRAIGHT SECTION INSTALLATION

Use the torque data below for fasteners. Follow manufacturer's recommendations for nonmetallic or nonferrous fasteners. Torque values do not apply for hollow sections such as tubes. Consult the manufacturer for recommendations.

**Table 4-1
FASTENER TORQUE**

Inch: GRD. 2 UNC		Metric: Class 5.8	
Size	Ft-Lbs	Size	N-m
1/4 – 20	4-6	M8 x 1.25	14-16
3/8 – 16	17-23	M10 x 1.5	26-33
1/2 – 13	42-56	M12 x 1.78	45-58

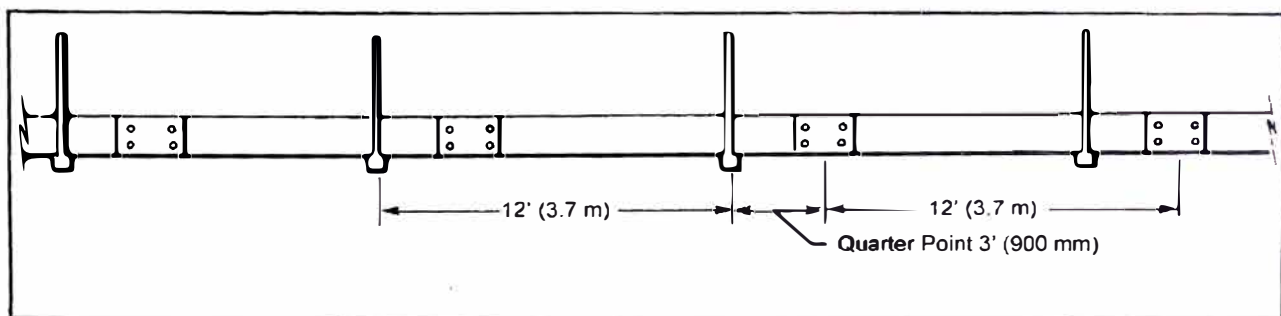
NOTES

- 1 Threads are not lubricated.
- 2 Fastener Finishes: zinc plated, cadmium plated, and stainless steel.

4.3.1 Straight Section Position

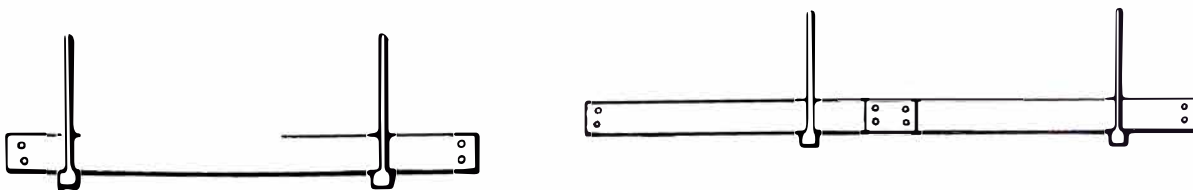
After the supports are in place, the installation of the cable tray can begin at any place that is convenient. It is not necessary to start at one end of the run. It is ideal to lay out the system so that splice joints fall between the support and the quarter point (Figure 4.10A). This maximizes the rigidity of the cable tray. For example, when installing a 12-foot long section, a support spacing of 3.7m (12 ft.) will cause the splice joints to fall at the same position every time.

For single rail cable tray see Figures 4.6A, 4.7D, and 4.7E.



**Figure 4.10A
CABLE TRAY SUPPORT LOCATIONS**

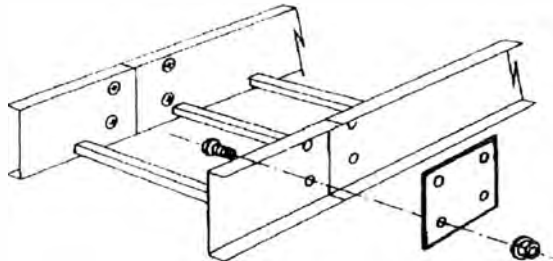
To begin, place a straight section across two supports so that the ends of the section are not directly on the support (Figure 4.10B). If the support span is equal to the length of the straight sections, bolt two pieces together for this step (Figure 4.10C). **The support span should not be greater than the straight section length or as recommended by the manufacturer, to ensure no more than one splice is located between supports.** As a general practice, avoid placing splice plates over supports or at mid-span. However, certain cable tray systems (see Figure 4.6A) and certain splice designs allow for random splice location. See manufacturer for details.



**Figure 4.10B
CABLE TRAY INSTALLATION**

Place the next straight section across the next support, and attach it to the previous section with a pair of splice plates and hardware. Splice plates should be placed on the *outside* of the cable tray, unless otherwise specified by the manufacturer, with the bolt heads on the *inside* of the cable tray (Figure 4.11).

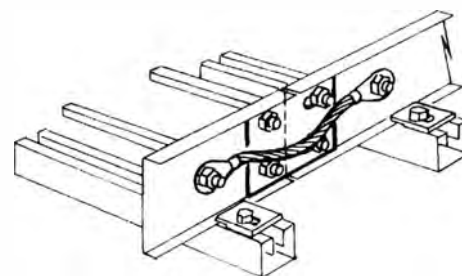
**Figure 4.10C
CABLE TRAY INSTALLATION**



**Figure 4.11
SPLICE PLATE ATTACHMENT**

4.3.2 Expansion Splice Plates

It is important that thermal contraction and expansion be considered when installing cable tray systems. The length of the straight cable tray run and the temperature differential govern the number of expansion splice plates required (see Figure 4.12 and Table 4-2).



**Figure 4.12
EXPANSION SPLICE PLATE ATTACHMENT**

Bonding jumper not required for fiberglass cable tray systems