

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**GESTIÓN DEL MONTAJE DE DOS LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN DE ALTA TENSIÓN APLICANDO LA
METODOLOGÍA DEL PMBOK**

INFORME DE SUFICIENCIA

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

CRISTIAN JEAN-PIERRE ROCA MINAYA

PROMOCIÓN 2008-II

LIMA-PERÚ

2012

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado en este camino y haberme dado salud, fortaleza y sabiduría para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, que siempre están a mi lado apoyándome en todo momento, por sus consejos y motivación constante pero más que nada por su amor.

CONTENIDO

PRÓLOGO	1
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Objetivo	4
1.3 Justificación	4
1.4 Alcances	5
1.5 Limitaciones	6
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS	7
2.1 Procesos de la dirección de proyectos	7
2.1.1 Grupo del proceso de iniciación	7
2.1.2 Grupo del proceso de planificación	7
2.1.3 Grupo del proceso de ejecución	8
2.1.4 Grupo del proceso de seguimiento y control	8
2.1.5 Grupo del proceso de cierre	8
2.2 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	8
2.2.1 Gestión de la integración del proyecto	8
2.2.2 Gestión del alcance del proyecto	9
2.2.3 Gestión del tiempo del proyecto	10
2.2.4 Gestión de los costos del proyecto	11
2.2.5 Gestión de la calidad del proyecto	12
2.2.6 Gestión de los recursos humanos del proyecto	12
2.2.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto	13
2.2.8 Gestión de los riesgos del proyecto	14

2.2.9	Gestión de las adquisiciones del proyecto	15
3.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	17
3.1	Generalidades	17
3.2	Estructuras de torres de Alta tensión	17
3.2.1	Estructuras de acuerdo a cantidad de ternas	17
3.2.2	Estructuras de acuerdo a su uso	18
3.2.3	Cuerpos componentes de una estructura de soporte de líneas	21
3.3	Ferretería de líneas de transmisión	22
3.4	Conductores	25
3.4.1	Conductor	25
3.4.2	Materiales de los conductores	26
3.4.3	Conductores usados en alta tensión	27
3.5	Puesta a tierra	27
3.5.1	Resistividad del suelo	27
3.5.2	Resistencia de puesta a tierra	28
3.6	Otros términos utilizados en el desarrollo de la línea de transmisión	29
4.	DESARROLLO DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO USANDO LOS GRUPOS DE PROCESOS	32
4.1	Grupo del Proceso de Iniciación	32
4.1.1	Project Charter	32
4.1.2	Identificación de los Stakeholders	36
4.2	Grupo del Proceso de Planificación	36
4.2.1	Gestión del alcance del proyecto	36
4.2.1.1	Enunciado del alcance del Proyecto (Scope Statement)	36
4.2.1.2	Estructura de Desglose de Trabajo – EDT	41
4.2.1.3	Diccionario del EDT	41

4.2.2	Gestión del tiempo del proyecto	41
4.2.2.1	Cronograma del proyecto	41
4.2.2.2	Hitos principales del proyecto	41
4.2.3	Gestión de costos del proyecto	42
4.2.3.1	Estimación de costos	42
4.2.3.2	Presupuesto del proyecto	43
4.2.3.3	Línea base de costos	44
4.2.4	Gestión de calidad del proyecto	45
4.2.4.1	Definición de normas y métricas de calidad	45
4.2.4.1.1	Métrica del proyecto	45
4.2.4.1.2	Métrica del Producto	46
4.2.4.2	Línea base de calidad	48
4.2.4.3	Matriz de actividades de calidad	48
4.2.5	Gestión de recursos humanos	48
4.2.5.1	Organigrama del equipo del proyecto	48
4.2.5.2	Matriz de asignación de responsabilidades	48
4.2.5.3	Cuadro de adquisiciones del personal del proyecto	49
4.2.6	Gestión de las comunicaciones del proyecto	49
4.2.6.1	Matriz de comunicaciones del proyecto	49
4.2.7	Gestión de adquisiciones del proyecto	49
4.2.7.1	Matriz de adquisiciones	49
4.2.8	Gestión de riesgos del proyecto	50
4.2.8.1	Identificación de riesgos - Análisis FODA	50
4.2.8.2	Evaluación cualitativa de los riesgos	51
4.2.8.3	Plan de respuestas a los riesgos	53
4.3	Grupo del Proceso de Ejecución	54

4.3.1	Coordinación de ejecución de actividades del proyecto	54
4.3.1.1	Informe de performance del proyecto	54
4.3.2	Realización de aseguramiento de calidad	54
4.3.2.1	Informe de auditoría de calidad	54
4.3.3	Consolidación de equipo del proyecto	55
4.3.3.1	Evaluación de competencias del equipo	55
4.4	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	55
4.4.1	Controlar la performance del proyecto	55
4.4.1.1	Elaboración del reporte de performance del trabajo	55
4.4.2	Controlar la calidad de los entregables del proyecto	56
4.4.2.1	Elaboración de inspección de calidad	56
4.4.3	Monitorear los riesgos del proyecto	56
4.4.3.1	Elaboración de informe de monitoreo de riesgos	56
4.5	Grupo del Proceso de Cierre	56
4.5.1	Informe de performance final del proyecto	56
4.5.2	Acta de aceptación del proyecto	58
5.	DESARROLLO TÉCNICO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	59
5.1	Plan de Trabajo	59
5.1.1	Normas de aplicación	59
5.1.2	Plan de movilización del personal y equipos	59
5.1.3	Dimensionamiento del equipo a movilizar a la obra	60
5.1.4	Organización del proyecto	61
5.1.5	Ingeniería de detalle	62
5.1.6	Logística del proyecto	62
5.1.7	Control de calidad de los trabajos	62
5.1.8	Frentes de trabajos	63

5.1.8.1 Frente 01	63
5.1.8.2 Frente 02	64
5.1.8.3 Frente 03	65
5.1.8.4 Frente 04	65
5.1.8.5 Frente 05	65
5.1.8.6 Frente 06	66
5.1.9 Fuerza de trabajo	66
5.1.10 Jornada laboral	67
5.1.11 Plan de arranque	67
5.2 Método de Construcción	67
5.2.1 Trabajos Preliminares	68
5.2.1.1 Transporte de materiales principales	68
5.2.1.2 Replanteo topográfico	69
5.2.1.3 Caminos de acceso	69
5.2.1.4 Gestión de servidumbre	70
5.2.1.5 Limpieza de faja de servidumbre o despeje de zona	70
5.2.2 Obras Civiles	71
5.2.2.1 Excavaciones	71
5.2.2.1.1 Excavaciones en suelo normal	71
5.2.2.1.2 Excavaciones en roca	71
5.2.2.1.3 Excavaciones con presencia de agua	72
5.2.2.2 Relleno y compactado	72
5.2.2.2.1 Rellenos y compactados con material propio	72
5.2.2.2.2 Rellenos y compactados con material de préstamo	73
5.2.2.3 Cimentación de concreto	73
5.2.2.3.1 Concreto	73

5.2.2.3.2	Encofrado	74
5.2.2.3.3	Acero de refuerzo	75
5.2.2.4	Instalación de stubs	75
5.2.3	Montaje Electromecánico	76
5.2.3.1	Montaje de estructuras de celosía (Torres autosoportadas)	76
5.2.3.1.1	Almacenamiento en patio	76
5.2.3.1.2	Clasificación de estructuras	77
5.2.3.1.3	Transporte a punto de izaje	77
5.2.3.1.4	Ensamble o premontaje	77
5.2.3.1.5	Izaje de la torre	78
5.2.3.1.6	Revisión de torres	80
5.2.3.2	Vestida de torres y tendido de conductores	80
5.2.3.2.1	Acondicionamiento de plataformas para el winche y freno	80
5.2.3.2.2	Distribución de carretes de conductores	81
5.2.3.2.3	Instalación de portales de protección de cruces	82
5.2.3.2.4	Instalación de cadenas de aisladores y roldanas	82
5.2.3.2.5	Instalación de equipos de comunicación	83
5.2.3.2.6	Tendido de conductores	83
5.2.3.2.6.1	Extendimiento del cable cordina	84
5.2.3.2.6.2	Lanzamiento del conductor	85
5.2.3.2.6.3	Empalmes de conductores	86
5.2.3.2.6.4	Regulación de los conductores y amarres en estructura de anclaje	87
5.2.3.2.6.5	Engrapado	89
5.2.3.2.6.6	Colocación de amortiguadores	89

5.2.3.2.6.7 Revisión del tendido	90
5.2.3.3 Puesta a tierra	90
5.2.4 Trabajos Finales	91
5.2.4.1 Revisión final de la línea	91
5.2.4.2 Pruebas y puesta en servicio	92
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	101
PLANOS	
ANEXOS	

LISTA DE PLANOS

PLANOS DE LINEAS DE TRANSMISION DE 220 KV Y 500 KV

- PLANO 01: Silueta de Torre tipo AG
- PLANO 02: Silueta de Torre tipo B
- PLANO 03: Silueta de Torre tipo C
- PLANO 04: Silueta de Torre tipo D - DT

LISTA DE ANEXOS

GRUPO DEL PROCESO DE INICIACIÓN

ANEXO 01: Matriz Poder – Influencia y Lista de Stakeholders

ANEXO 02: Estrategia de Gestión de Stakeholders

GRUPO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

ANEXO 03: EDT del proyecto

ANEXO 04: Diccionario del EDT

ANEXO 05: Cronograma del Proyecto

ANEXO 06: Análisis de Precios Unitarios

ANEXO 07: Presupuesto detallado del Proyecto

ANEXO 08: Curva S y Cronograma Valorizado del Proyecto

ANEXO 09: Matriz de Actividades de Calidad

ANEXO 10: Organigrama del equipo del proyecto

ANEXO 11: Matriz de Asignación de Responsabilidades

ANEXO 12: Cuadro de Adquisiciones del Personal del Proyecto e Histograma de personal directo

ANEXO 13: Matriz de Comunicaciones del Proyecto

ANEXO 14: Matriz de Adquisiciones del Proyecto

ANEXO 15: Matriz de Evaluación del Riesgo del Proyecto

ANEXO 16: Plan de Respuesta de los Riesgos del Proyecto

GRUPO DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

ANEXO 17: Informe de Performance

ANEXO 18: Informe de Auditoría de Calidad

ANEXO 19: Evaluación de Competencias del Equipo del Proyecto

GRUPO DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

ANEXO 20: Reporte de Performance

ANEXO 21: Informe de Inspección de Calidad

ANEXO 22: Informe de Monitoreo de Riesgos

GRUPO DEL PROCESO DE CIERRE

ANEXO 23: Curva y Balance Horas Hombre – CPI –SPI

ANEXO 24: Resultado Operativo mensual

ANEXO 25: Acta de Aceptación del Proyecto

PLAN DE EJECUCION DEL PROYECTO

ANEXO 26: Equipos y personal mínimo del proyecto

ANEXO 27: Galería de Fotos

PRÓLOGO

El presente informe de Ingeniería está relacionado con la gestión del montaje de dos líneas de transmisión en paralelo con un nivel de tensión de 220 y 500 kV respectivamente, y tiene como propósito obtener un óptimo rendimiento del trabajo y cumplir con los estándares de calidad y plazos previstos por el cliente.

El proyecto en mención forma parte del Plan Maestro del Ministerio de Energía y Minas de la República del Perú en el cual se quiere cambiar el sistema de transmisión de energía eléctrica de 220 a 500 kV, siendo este proyecto el primer tramo en construirse en el país.

Con la modernidad y optimización de los procesos que actualmente se desarrollan en el mercado mundial, en este informe se trata de hacer hincapié al desarrollo de la gestión de proyectos enfocado básicamente en los grupos de procesos del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) de la prestigiosa Project Management Institute (PMI), el cual a través de la experiencia tanto nacional como internacional, nos demuestra que al aplicarlo correctamente se obtienen resultados beneficiosos tanto económicos como técnicos.

La metodología del PMBOK será desarrollada y ejecutada de acuerdo a las necesidades del proyecto, además también se mostrará el desarrollo técnico del montaje electromecánico de la obra.

El presente informe de ingeniería se ha estructurado en cinco (5) capítulos que a continuación se detallan:

Capítulo I: Se presenta los antecedentes, objetivos, los alcances, las limitaciones y la justificación del desarrollo del informe.

Capítulo II: Se describe brevemente los fundamentos teóricos de dirección de proyectos basados principalmente en los grupos de procesos y áreas de conocimientos del PMBOK.

Capítulo III: Se explica brevemente los fundamentos teóricos de líneas de transmisión, como conceptos básicos de estructuras de torres, ferretería de línea de transmisión, cadena de aisladores, cable de guarda, conductores, puesta a tierra, etc.

Capítulo IV: Se desarrolla la gestión del proyecto del montaje de las líneas de transmisión usando para ello los grupos de procesos, tales como el grupo de iniciación, de planificación, de ejecución, de seguimiento y control y de cierre.

Capítulo V: En el capítulo final se desarrolla la parte técnica de la ejecución del proyecto, como la elaboración del plan de trabajo y el método de construcción de las líneas de transmisión.

Además también se incluye dentro de este informe las conclusiones finales, recomendaciones, anexos y planos que serán de gran ayuda para resumir y aclarar los temas tratados en el contenido del informe.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Actualmente existen una diversidad de proyectos y megaproyectos de construcción en el país, los cuales son de vital importancia para el desarrollo del Perú, como por ejemplo los proyectos de energía que son indicadores del progreso del país, por lo que las grandes ciudades requieren consumir más energía eléctrica para su población y sus parques industriales, además las grandes plantas mineras, petroleras, cementeras, siderúrgicas y la industria en general que están operando en todas las regiones del país necesitan de esta energía para su producción. En estas circunstancias el gobierno ha evaluado el sistema eléctrico nacional y se ha topado con un obstáculo en el transporte de energía pues al crecer las ciudades el flujo de energía eléctrica a transportar también crecen y actualmente nuestras redes eléctricas de alta tensión están trabajando a su capacidad máxima, razón por la cual el gobierno está proyectando y construyendo una nueva red de transmisión eléctrica para el país, cambiando del tradicional 220 kV a 500 kV como nivel de tensión adicional, considerándola como extra alta tensión y construyéndola en toda la costa peruana, siendo este proyecto la primera línea de transmisión a 500 kV construida en el país.

Tal coyuntura conlleva a ejecutar dichos proyectos eficiente y eficazmente, cumpliendo con los plazos establecidos, pero existen limitaciones como la falta de

personal idóneo que hacen que los proyectos no se ejecuten con la calidad, el costo y el tiempo planeado; el cual hace poco competitivo a las constructoras nacionales a no tener el personal calificado para su ejecución y su gerenciamiento; entonces en vista de la escasez de profesionales competentes en el tema, desde hace algunos años se están implementando el uso de herramientas de dirección de proyectos basados en los lineamientos del PMI, los cuales están generando un gran impacto positivo en los desarrollos de los proyectos para obtener finalmente resultados exitosos.

1.2 Objetivo

Gestionar eficaz y eficientemente el montaje de dos líneas de transmisión en paralelo, uno de 220 kV de doble terna con dos conductores por fase convertible a 500 kV, y otra de 500 kV de simple terna con 4 conductores por fase; en el tramo de la línea de transmisión desde Chilca hasta La Planicie en la ciudad de Lima, aplicando la metodología de dirección de Proyectos del PMBOK.

1.3 Justificación

El uso de la guía del PMBOK del PMI en los diferentes proyectos de construcción a nivel mundial, ha demostrado su efectividad en la dirección de proyectos, consiguiendo altos márgenes favorables en costos y rendimientos, terminado los proyectos a tiempo o antes de lo planificado con calidad y una satisfacción por parte del cliente; por lo tanto su aplicación en este proyecto es importante para obtener los beneficios que toda empresa constructora espera obtener en un proyecto tales como: la rentabilidad económica , óptimos rendimientos en producción, una buena planificación y la mejora del sistema de gestión de proyectos de la empresa, lo que les permite ordenarse y adquirir un

Know-How que sirva como carta de presentación para futuros proyectos de gran envergadura tanto en el país como en el extranjero.

1.4 Alcances

Los alcances de este informe están enfocados en el desarrollo de la gestión del proyecto del tramo 1 del Proyecto Centro, la cual consiste en una línea de transmisión de doble terna de 220 kV y otra línea de transmisión de simple terna de 500 kV en paralelo desde Chilca hasta La Planicie. Este proyecto considera tres etapas importantes las cuales son las siguientes:

➤ **Construcción:**

- **Obras Civiles**
 - Replanteo topográfico y caminos de acceso
 - Excavaciones y fundaciones
 - Colocación de stub y/o parrillas
 - Transporte de materiales
- **Montaje Electromecánico**
 - Instalación de patas
 - Montaje de estructuras
 - Sistema de puesta a tierra
 - Colocación de cadena de aisladores y herrajes
 - Tendido de Conductores
 - Flechado de conductores

➤ **Procura:**

- Solo el suministro de consumibles y materiales menores

➤ **Puesta en servicio:**

- Pre comisionado
- Comisionado

Dichos entregables serán desarrollados bajo el enfoque del PMI, utilizando para ellos los grupos de procesos y las áreas de conocimientos que están descritos en el PMBOK.

1.5 Limitaciones

En el presente informe no está dentro del alcance el desarrollo de la ingeniería del proyecto (esta fue ejecutada por una empresa consultora de ingeniería) y la procura principal tales como las torres de celosía, los conductores de alta tensión, los aisladores, los herrajes, etc. (estos fueron suministrados por el cliente), solo se consideran los suministros menores y los consumibles. Es parte del alcance, el proceso constructivo de las obras civiles y el montaje electromecánico enfocándose principalmente en la correcta gestión del proyecto, para ello se utilizará la metodología del PMI. También tener en cuenta que no se llegará a usar todos los procesos que figuran en el PMBOK, sino solo los que sean necesarios según las características del proyecto.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como “Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos” (o grupos de procesos) y estas también en nueve áreas de conocimientos:

2.1 Procesos de la dirección de proyectos

2.1.1 Grupo del proceso de iniciación

Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

2.1.2 Grupo del proceso de planificación

Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

2.1.3 Grupo del proceso de ejecución

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

2.1.4 Grupo del proceso de seguimiento y control

Aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

2.1.5 Grupo del proceso de cierre

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo

2.2 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

2.2.1 Gestión de la integración del proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos.

Los procesos de Gestión de la Integración del Proyecto incluyen:

- **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** Es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
- **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto:** Es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.
- **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** Es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.
- **Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en monitorear, revisar los ajustes y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
- **Realizar el Control Integrado de Cambios:** Es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los cambios y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.
- **Cerrar el Proyecto o Fase:** Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.2.2 Gestión del alcance del proyecto

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del

Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Los procesos de Gestión del Alcance del Proyecto incluyen:

- **Recopilar Requisitos:** Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Definir el Alcance:** Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- **Crear la EDT:** Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- **Verificar el Alcance:** Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.
- **Controlar el Alcance:** Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios y ajustes a la línea base del alcance.

2.2.3 Gestión del tiempo del proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen:

- **Definir las Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
- **Secuenciar las Actividades:** Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
- **Estimar los Recursos de las Actividades:** Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
- **Estimar la Duración de las Actividades:** Es el proceso que consiste en

establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

- **Desarrollar el Cronograma:** Es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
- **Controlar el Cronograma:** Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

2.2.4 Gestión de los costos del proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto incluyen:

- **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los Costos:** Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

2.2.5 Gestión de la calidad del proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen:

- **Planificar la Calidad:** Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.
- **Realizar el Control de Calidad:** Es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

2.2.6 Gestión de los recursos humanos del proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para ejecutar el proyecto. Los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluyen:

- **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos:** Es el proceso por el cual se

identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.

- **Adquirir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
- **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- **Dirigir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

2.2.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluyen:

- **Identificar a los Interesados:** Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.
- **Planificar las Comunicaciones:** Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir

cómo abordar las comunicaciones.

- **Distribuir la Información:** Es el proceso para poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido.
- **Gestionar las Expectativas de los Interesados:** Es el proceso que consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.
- **Informar el Desempeño:** Es el proceso de recopilación y distribución de la información sobre el desempeño, incluidos los informes de estado, las mediciones del avance y las proyecciones.

2.2.8 Gestión de los riesgos del proyecto

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

- **Planificar la Gestión de Riesgos:** Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
- **Identificar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.
- **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos

riesgos.

- **Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- **Monitorear y Controlar los Riesgos:** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa el proceso de riesgos a través del proyecto.

2.2.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto a fin de realizar el trabajo. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios necesarios para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluyen:

- **Planificar las Adquisiciones:** Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto; se especifica el enfoque y se identifican los posibles vendedores.
- **Efectuar las Adquisiciones:** Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.
- **Administrar las Adquisiciones:** Es el proceso de gestionar las relaciones de

adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

- **Cerrar las Adquisiciones:** Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto.

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

3.1 Generalidades

Las líneas de transmisión de alta tensión se caracterizan por transportar mayor energía según su nivel de tensión, las cuales tienen distintos diseños pero la misma configuración, cambiando simplemente en la robustez de la estructura, la cimentación de las patas, longitud de la cadena de aisladores, sección del conductor y el tamaño de los equipos a montar, teniendo finalmente el mismo principio de funcionamiento.

3.2 Estructuras de torres de alta tensión

3.2.1 Estructuras de acuerdo a cantidad de ternas

La energía eléctrica se transmite en una o varias ternas, esto depende de la demanda de consumo de energía que exista en el punto de entrega, la diferencia entre las estructuras usadas en estos casos corresponde a la cantidad de crucetas que contiene la torre, las de doble terna (ver Figura 3.1) están configuradas con tres crucetas a cada lado de la torre, las cuales portarán una fase cada una para la configuración de cada terna en forma independiente.

Las estructuras de simple terna (ver Figura 3.2), están conformadas por dos crucetas a un lado de la torre y una al otro, las cuales en su conjunto forman un

circuito eléctrico. La diferencia entre un tipo de configuración y otro, además de la cantidad de crucetas, se refleja en la robustez de la estructura.



Figura 3.1: Estructura de doble terna



Figura 3.2: Estructura de simple terna

3.2.2 Estructuras de acuerdo a su uso

- **Estructura o Torre de suspensión:** Este tipo de estructura corresponde al tipo autosoportante (ver Figura 3.3), esto quiere decir que esta estructura sólo trasmite a las fundaciones su peso y el peso de los conductores en el sentido vertical de la estructura, también se le denomina de alineamiento.
- **Estructura o Torre de anclaje:** Este tipo de estructura (ver Figura 3.4), además de soportar su peso, está expuesta a tensiones adicionales por giro, esto se debe a que este tipo de torre es construida en las deflexiones o ángulos sufridos por el trazado, pero también cuando los tramos rectos de la línea se extienden demasiado se instala una torre de anclaje para evitar sobretensiones en la línea por efectos externos como viento o sobrepeso debido a hielo, también permite proporcionar puntos firmes en la línea que

impidan la destrucción total de la misma, en caso de ruptura de un conductor o colapso de alguna estructura contenida en tramo.

- **Estructura o Torre de Llegada:** Estas son del mismo tipo que las mencionadas anteriormente, la diferencia se debe a que se encuentra al final de la línea (ver Figura 3.5), ya sea para su acometida a una subestación o simplemente el término de ésta, por lo que la tensión por un lado en la longitudinal es reducida o simplemente nula. Debido a esto es que en algunos casos se debe estudiar la instalación de tirantes en el lado de menor tensión para compensar los sobreesfuerzos a los que está sometida la estructura.
- **Estructuras o Torres especiales (Transposición y Abatimiento):** Este tipo de estructuras serán diseñadas en aquellos puntos de la línea que por razones técnicas sea necesaria su instalación, por ejemplo una de la necesidades puede ser de carácter eléctrico, esto quiere decir que cuando la energía eléctrica viaja distancias considerables mayores a 100 km se produce una autoinducción entre las fases componentes de los circuitos, que trae un desequilibrio eléctrico en el circuito, por lo que es necesario cambiar la disposición de los conductores, en este caso se debe estudiar una estructura especial para realizar esta maniobra, a este tipo de estructura se le denomina de transposición de conductores, otro caso sería que por razones topográficas se desee ganar altura desde conductores al suelo, por lo que se deberán emparejar las fases a un mismo nivel, en este caso a esta estructura se le denomina de abatimiento (ver Figura 3.6).



Figura 3.3: Estructura de suspensión

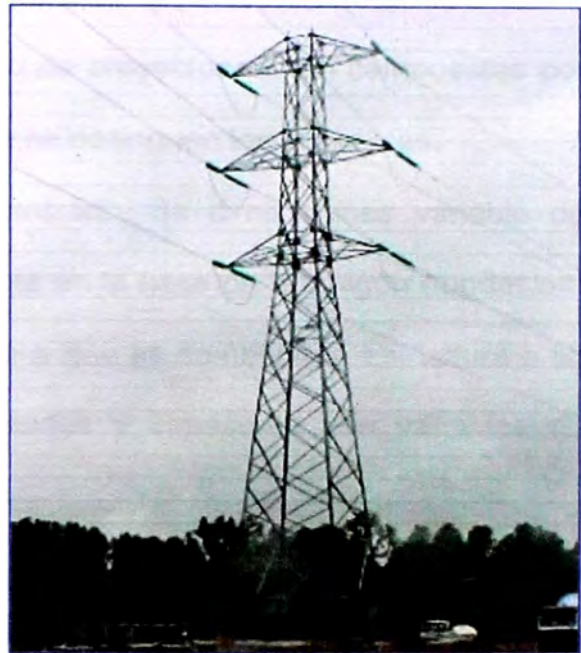


Figura 3.4: Estructura de anclaje



Figura 3.5: Estructura de llegada



Figura 3.6: Estructura de abatimiento

3.2.3 Cuerpos componentes de una estructura de soporte de líneas

Las estructuras utilizadas en este tipo de proyectos, están compuestas por diferentes cuerpos o elementos, básicamente se distinguen los siguientes:

- **Stub:** Perfil tipo “L” de acero galvanizado, de dimensiones variable de acuerdo al proyecto, que queda inserta en la base de hormigón (fundación) y que permite transmitir los esfuerzos a que es sometida la estructura a su base y suelo adyacente. Sus longitudes y espesores son variables de acuerdo al cálculo de cada proyecto.
- **Base o Pata:** Se refiere a la parte correspondiente a cuatro estructuras denominadas también como patas, las que son unidas por medio de otros elementos formando los soportes sustentables de cada torre. Existen, de acuerdo a la topografía de terreno donde se ubica cada estructura, diversos tipos y combinaciones de ellas cambiando sus dimensiones (alturas), los tipos más comunes son -3, -2,-1, ± 0 , +1, +2, +3 (en metros) o una combinación de estas medidas. En casos especiales se diseñan otras combinaciones de alturas de patas, también a este tipo de estructuras se les denomina como “patas en ladera”.
- **Cuadro de la base:** Corresponde a todos los elementos (piezas metálicas galvanizadas) que unen la parte superior de la base, y es donde se realiza el primer chequeo para verificar la correcta instalación e inclinación de los stub, también se le denomina cinturón.
- **Estructura central:** Esta estructura está constituida por diferentes cuerpos que van a permitir poder ganar altura en la estructura en sí, estos cuerpos están conformados en base a enrejados de perfiles tipo “L” de acero galvanizado en caliente, con dimensiones de acuerdo al proyecto estudiado

por ingeniería de transmisión. Esta estructura se montará sobre el cuadro base para así dar la forma a la torre requerida.

- **Crucetas:** Es la parte de la estructura necesaria para alejar los conductores de la estructura en cuestión, para evitar arcos eléctricos y fallas en el funcionamiento normal del sistema de transmisión, la longitud de este tipo de estructuras dependerá de la potencia o la tensión eléctrica a transmitir.

3.3 Ferretería de líneas de transmisión

Cadena de aisladores: Estos elementos tienen la finalidad de aislar el conductor de los apoyos de soporte, su principal característica es de ser un buen dieléctrico, ya que su misión fundamental es evitar el paso de la corriente del conductor al apoyo.

Las cadenas de aisladores (ver Figura 3.7 y 3.8) están constituidas por n aisladores en serie, donde el nivel de aislamiento de la cadena es siempre menor que n veces el aislamiento de un aislador solo, y esto es más notorio cuando el número de aisladores es grande. El largo de la cadena depende del voltaje, mientras más grande aumenta el largo de la cadena, para cumplir con la distancia mínima, y se requiere una altura mayor en las torres.

Las cadenas están compuestas por varios discos aislantes, que pueden ser de vidrio, loza, porcelana, plásticos, caucho, etc., estos materiales son considerados buenos aislantes eléctricos, esto no significa que se evite el paso total de la corriente, sino que se logra que la corriente de fuga sea despreciable en todos los puntos de apoyo de la línea, la cantidad de discos

por la que deberá estar compuesta la cadena dependerá de la potencia eléctrica transmitida.

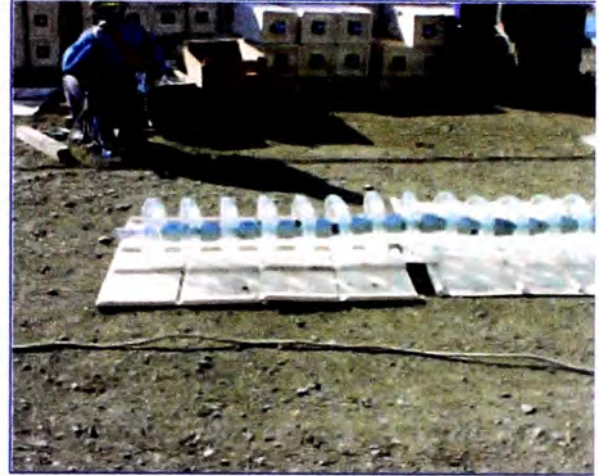


Figura 3.7: Montaje de aisladores

Figura 3.8: Armado de cadena de aisladores

- **Grampas:** Estos elementos de ferretería son utilizados para mantener unidos los conductores a la cadena de aisladores, su fabricación se basa en aluminio de alta resistencia y anticorrosivo, los accesorios de unión entre grampas y cadena de aisladores, tales como pernos, tuercas, golillas, chavetas, etc., son de material de acero galvanizado, para evitar la corrosión de éstos. Los tipos de grampas utilizados en proyectos de transmisión son dos: para suspensión y para anclaje, la primera sólo transmitirá los esfuerzos propios del conductor más sobrecargas eventuales en el sentido vertical al respectivo punto de apoyo; en cambio la grampa de anclaje deberá soportar los esfuerzos resultantes de la fase comprometida.
- **Paleta o Grampa tipo pistola:** Corresponde al accesorio que trae la grampa de anclaje para conectar los puentes que darán la continuidad

eléctrica en cada fase, en las distintas estructuras de anclaje proyectadas en la línea.

- **Varilla de Armar:** Tienen por objeto proteger el conductor en las grapas de suspensión desde el punto de vista mecánico, y también la avería del conductor por descargas en caso de contorneamiento de la cadena de aisladores. Cada juego de varillas se coloca helicoidalmente alrededor del conductor hasta cubrirlo totalmente. La varilla de armar permite reducir los esfuerzos mecánicos que se producen en el conductor en las cercanías de los extremos de la mordaza, suavizar la curvatura del conductor en el tramo amordazado. Estos esfuerzos son el resultado del propio peso del conductor y de los esfuerzos generados por las vibraciones de este.
- **Manguitos de Separación:** Cuando los hilos externos de un conductor se estropean durante el montaje y se desea garantizar la continuidad eléctrica del conductor afectado se le da un complemento que consiste en dos medias caña que se ajustan la una dentro de la otra para formar un tubo y para que este no se deslice se comprime de manera similar a los empalmes. La diferencia fundamental con aquellos es que el manguito no soporta ninguna tensión mecánica: su función es conducir corriente.
- **Empalmes:** Tienen por objeto permitir la continuidad eléctrica del conductor a la vez deben conservar su resistencia mecánica, o sea que pueden ser utilizadas en la mitad de un vano. Fundamentalmente hay dos tipos: el de comprensión y el preformado.
- **Empalmes de Compresión:** Este tipo requiere la utilización de una prensa hidráulica, la cual puede ser de piso con un compresor o manual dotada de un mango para bombear; la primera permite mayores esfuerzos.

- **Empalmes Preformados** Son una serie de varillas helicoidales que en conjunto forman un tubo que se ajusta a los extremos de los conductores a unir. En su cara interna tiene una leve textura que les garantiza un mejor agarre; por su forma, si el conductor trata de salirse, su diámetro se hace menor aprisionándolo más. El largo del empalme varía de acuerdo al diámetro y al esfuerzo del conductor que une. Este empalme ha demostrado ser bastante seguro y tiene la ventaja de su rápida ejecución del orden de una media hora comparado con las dos horas que requiere el de compresión.

3.4 Conductores

3.4.1 Conductor

Este elemento es el responsable de transmitir la energía eléctrica desde los distintos puntos de un sistema, en las líneas de alta tensión se utilizan casi exclusivamente conductores metálicos desnudos (ver Figura 3.9), que se obtienen mediante cableado de hilos metálicos (alambre) alrededor de un hilo central, esta configuración debe tener características eléctricas y mecánicas adecuadas para el fin que van a destinarse, siendo estas inalterables con el tiempo y además de presentar una resistencia elevada a la corrosión atmosférica.



Figura 3.9: Tendido de línea de transmisión

3.4.2 Materiales de los conductores

Los conductores usados en sistemas de transmisión de alta tensión y extra alta tensión, emplean conductores de aluminio, así como aleaciones de aluminio y acero. A continuación se muestran las ventajas y desventajas que presentan el aluminio y el cobre:

- **Ventajas:**

- El costo del aluminio es aproximadamente el 15% del costo del cobre.
- El peso del aluminio es aproximadamente el 45% que el cobre.
- El peso específico del cobre es mucho mayor que el aluminio.

- **Desventajas:**

- Los ácidos, la sal, los sulfatos, el medio ambiente atacan más a los conductores de aluminio.
- Los conductores de aluminio presentan una baja carga de rotura.

Las aleaciones de aluminio mejoran las características del aluminio, debido a eso son usados en las líneas de transmisión, mejorando la carga de rotura, para un peso similar y disminuyendo el precio respecto al precio del aluminio.

3.4.3 Conductores usados en Alta Tensión

Existen cinco diseños en uso común:

- AAAC: “Diseños homogéneos”, conductor de aleación de aluminio.
- ACSR: “Diseños compuestos”, conductor de aluminio con refuerzo de acero.
- AAC: Conductor de aluminio, clases AA; A; B y C.
- AACSR: Conductor de aleación de aluminio con refuerzo de acero.
- ACAR: Conductor de aluminio con refuerzo de aleación.

3.5 Puesta a tierra

3.5.1 Resistividad del suelo

Las propiedades eléctricas del suelo son en sí mismas de interés e importancia, tal es el caso de la resistividad, factor determinante en la resistencia de cualquier electrodo a tierra cuyo propósito es obtener la información necesaria de la naturaleza del subsuelo.

Los principales factores que determinan la resistividad del suelo son:

- Tipo de suelo.
- Composición química de las sales disueltas.
- Contenido de humedad.
- Efecto de la temperatura.
- Tamaño y distribución del grano del material.
- Compactación y Presión.

Para el diseño de la puesta a tierra, se efectúa mediciones de la resistividad a lo largo del eje de la línea, obteniéndose de esta forma una gráfica de la resistividad del terreno en función de la distancia.

3.5.2 Resistencia de puesta a tierra

La estructura física de los electrodos de una toma a tierra puede presentar diferentes configuraciones, según sea el caso. Puede constar de una placa enterrada o una varilla hincada en el terreno, o de un conjunto de varillas enterradas e hincadas en el terreno. Los conductores de conexión a tierra son de cobre desnudo, de calibre # 2 AWG, 7 hilos.

De acuerdo a las normas vigentes en el país, se debe limitar la resistencia de puesta a tierra a 25Ω como máximo. Para lograr tal objetivo, y debido a los diferentes valores de la resistividad del terreno, se debe utilizar las diferentes disposiciones de toma a tierra, para conseguir dicha resistencia exigida por la norma.

La resistividad no es uniforme a lo largo de la ruta de la línea, teniendo valores elevados en los sitios rocosos y bajos en terrenos húmedos con cultivos. Para que la resistencia cumpla con la norma, se puede emplear las diferentes opciones de puesta a tierra; sin embargo, hay sectores en los que será necesario realizar tratamientos al terreno o realizar mallas de puesta a tierra, aspecto que será definido durante la etapa de construcción.

Las configuraciones utilizadas de puesta a tierra son:

- Condición normal (varillas verticales por cada pata)

Figura 3.10: Condición típica

- Con módulos de 30 m (varillas verticales por pata y contrapeso por pata)

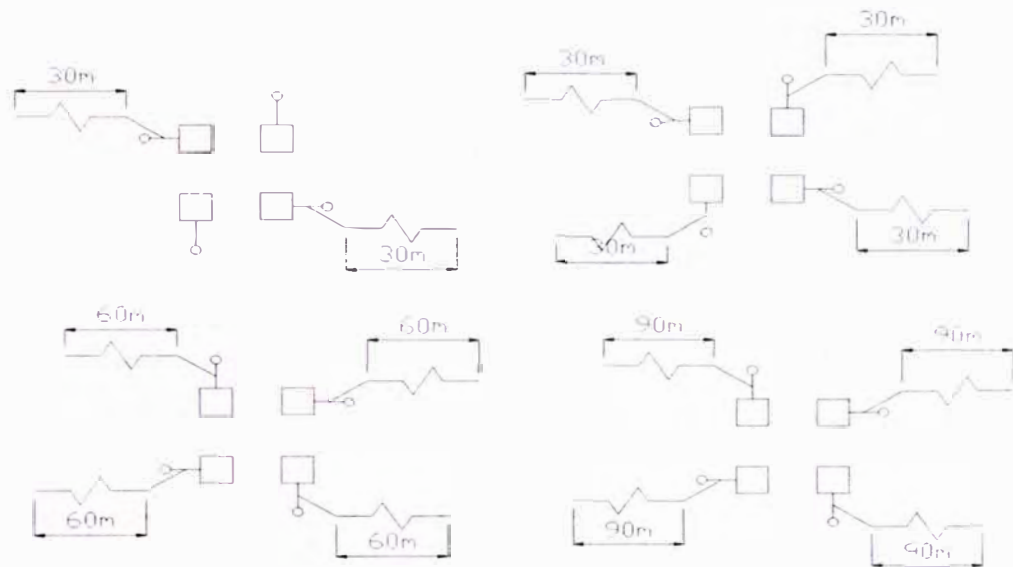


Figura 3.11: Tipos de módulos de 30 m

- Con malla de 25mx25 m (incluye varillas y contrapesos entrelazados y anillos)

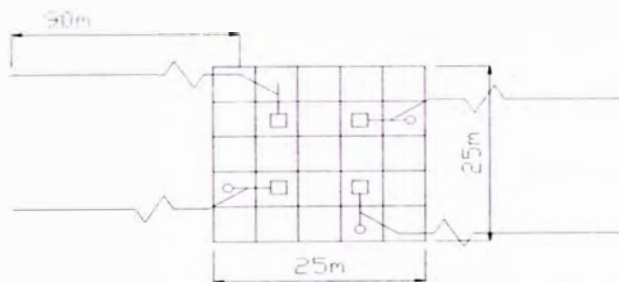


Figura 3.12: Malla de 25mx25m

3.6 Otros términos utilizados en el desarrollo de la Línea de Transmisión

- Fase:** Corresponde a cada uno de los conductores y se designan como fase 1, 2 y 3, las que su vez configuraran un circuito eléctrico.

- **Circuito trifásico:** Es el conjunto de tres fases de un sistema de transmisión, las líneas pueden contar con uno o varios circuitos o ternas, dependiendo de las necesidades de transmitir energía.
- **Medias:** Es el elemento o accesorio utilizado para unir el cable piloto con los conductores o con el cable de guardia. Consiste en una red de cables de acero fino que envuelve el cable, ajustándose cuando es tensada. Su ventaja es pasar fácilmente por las poleas.
- **Engrampado:** Corresponde al proceso de instalación del sistema de sujeción (grampas), que tienen por objeto retener el conductor o el cable de guardia a los puntos de apoyo, ya sea en las estructuras de suspensión o las de anclaje, este proceso se clasificará en dos grupos: apernadas que corresponden a las grampas de suspensión y comprimidas a las de anclaje.
- **Templado o tensado de Cables:** Consiste en dejar los conductores o cables de guardia con la flecha establecida en el proyecto, para cada vano comprendido entre las estructuras, esto se controla por medio de las tablas de temple y los vanos de control definidos a priori por ingeniería de acuerdo a la topografía del terreno y las condiciones climáticas del sector.
- **Offset:** Es el proceso de engrampado en pendiente. Permite el engrampado de cables en un tramo de regulación con puntos previamente definidos que garantiza la posterior verticalidad de las cadenas de suspensión.
- **Puentes Eléctricos:** Corresponde a la conexión eléctrica entre los conductores de cada fase a cada lado de las estructuras de anclajes. El conductor componente del puente eléctrico debe ser de similares características al utilizado en la línea, con longitud definida en terreno de

modo de mantener las distancias eléctricas normalizadas entre los conductores y las estructuras.

- **Poleas:** Estos elementos son usados para el tendido previo a engrampar los conductores a los puntos de apoyo definitivos, estas poleas son afianzadas en forma temporal a la cadena de aisladores, esto con el fin de minimizar daños al conductor al momento de su montaje y permitir además el acomodamiento de las hebras que lo componen.
- **Preformadas:** Corresponde a alambre de acero galvanizado, que son instalados formando un malla protectora alrededor del conductor en los puntos donde existan grampas de suspensión, esto con el fin de evitar daños en este al momento de ser apernada la grampa.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO USANDO LOS GRUPOS DE PROCESOS

En este capítulo se desarrolla el plan de gestión de proyectos usando los grupos de procesos de dirección de proyectos del PMBOK.

4.1 Grupo del Proceso de Iniciación

4.1.1 Project Chárter

El Project Chárter es el acta de aprobación del proyecto y además da el punto de partida para el inicio del mismo. En dicho documento se resume el alcance, requisitos y estimados para su aprobación. Para este proyecto se tiene lo siguiente:

- **Nombre del Proyecto:** Construcción de línea de transmisión de alta tensión en la ciudad de Lima
- **Descripción del Proyecto:** El proyecto consiste en construir una línea de transmisión de 220 kV convertible a 500 kV y otra línea de 500 kV en paralelo, compartiendo la misma faja de servidumbre desde Chilca hasta la Planicie. Dicho proyecto será realizado "llave en mano" en la modalidad de "precios unitarios". El plazo de ejecución del proyecto no deberá exceder los 316 días calendario. El proyecto se llevará a cabo en la ciudad de Lima

(desde Chilca hasta La Planicie); dicho recorrido corresponde al tramo 1 del “Proyecto Centro” del Ministerio de Energía y Minas.

- **Definición del Producto del Proyecto:** Construcción de una Línea de Transmisión desde Chilca hasta La Planicie a 220 kV en doble terna (02 conductores/fase) y 500 kV en simple terna (04 conductores/fase) en paralelo compartiendo la misma faja de servidumbre.
 - I. Ingeniería de detalle y estudios diversos(pre-operatividad y operatividad)**
 - II. Obras civiles**
 - Obras preliminares
 - Replanteo Topográfico de las patas de las torres
 - Construcción de caminos de acceso a las torres
 - Transporte de materiales a punto de izaje
 - Fundaciones: tipo de concreto de 210 MPA de resistencia
 - Obras de Complementarias tales como obras de protección de las torres y puesta a tierra.
 - III. Montaje de estructuras de celosía para 220 kV y 500 kV**
 - Clasificación de torres
 - Transporte de torres a punto de izaje
 - Ensamblado e izaje de torres
 - Revisión de torres
 - IV. Tendido de líneas**
 - Despeje de zona
 - Vestida de torres (cadena de aisladores y herrajes)

- Tendido y regulación de conductores tipo ACAR 600 a 220 kV con una capacidad de transporte de 425 MVA por circuito y 49.2 km de recorrido
- Tendido y regulación de conductores tipo ACAR 550 a 500 kV con una capacidad de transporte de 1700 MVA por circuito y 49.2 km de recorrido

V. Pruebas y puesta en servicio (pre-comisionado y comisionado)

- **Finalidad del Proyecto:** Elevar la capacidad de transmisión de la red eléctrica peruana y generar ingresos a la empresa contratista, con una rentabilidad de 1.12
- **Cronograma Preliminar de hitos del Proyecto:**

Evento Significativo	Fecha Programada de entrega
Inicio de Obra	04 / 01 / 10
Ingeniería de detalle	30 / 03 / 10
Obras preliminares	30 / 04 / 10
Obras civiles	30 / 09 / 10
Montaje de estructuras	15 / 10 / 10
Tendido de línea de transmisión	05 / 11 / 10
Arranque y puesta en servicio	15 / 11 / 10

Tabla 4.1: Hitos del Proyecto

- **Principales Amenazas del Proyecto:**
 - Los materiales, equipos y herramientas no lleguen a tiempo a pie de obra.
 - Que no se llegue a un acuerdo económico dentro de lo presupuestado con la servidumbre.
 - No contar con la mano de obra calificada.
 - No cumplir con concluir la obra en la fecha pactada.
 - El costo del proyecto sea mayor a lo presupuestado.

- No llegar a un acuerdo con el sindicato de trabajadores y/o la organización poblacional.
- Desastres naturales adversos al proyecto
- Problemas con las comunidades cercanas a la línea de transmisión
- **Principales Oportunidades del Proyecto:**
 - Creación de puestos de trabajo, directo e indirecto, para el personal de la comunidad.
 - Contar con la energía de mayor capacidad para más usuarios finales.
 - La ejecución del proyecto, permitirá mantener buenas relaciones con el cliente y creará oportunidades para continuar prestando servicios a esta empresa.
 - Adquirir experiencia en este rubro de servicios, que le permitirá mantenerse como contratista de líneas de transmisión.
 - Apertura comercial en el desarrollo de proyectos energéticos, debido a la demanda de energía eléctrica en el mercado nacional.
- **Presupuesto Preliminar del Proyecto:**

Concepto	Monto (US\$)
Ingeniería de detalle y Estudios diversos	428,733.33
Obras Civiles	2,949,276.04
Montaje de Estructuras	1,653,924.87
Tendido de Líneas	2,411,595.42
Pruebas y Puesta en servicio	257,240.00
Total Presupuesto Estimado:	7,700,769.65

Tabla 4.2: Presupuesto Preliminar

- **Sponsor que autoriza el Proyecto:** Ministerio de Energía y Minas

4.1.2 Identificación de los Stakeholders

Los Stakeholders son las personas u organizaciones que están interesados e involucrados en el proyecto, por lo cual su identificación es importante para poder mantenerlos informados con respecto al avance del proyecto, además de identificarlos se tiene que clasificarlos a través de la matriz de Poder-Influencia que se encuentra en el Anexo 1.

4.2 Grupo del Proceso de Planificación

4.2.1 Gestión del Alcance del Proyecto

4.2.1.1 Enunciado del alcance del Proyecto (Scope Statement)

El Scope Statement es el documento donde se encuentran detallados el alcance del proyecto a ejecutar, además de las restricciones, exclusiones y supuestos. Para este proyecto se tiene lo siguiente:

- **Nombre del Proyecto:** Construcción de línea de transmisión de alta tensión en la ciudad de Lima.
- **Descripción del Alcance del Producto:** El alcance del proyecto consiste en la construcción de una línea de transmisión de 220 kV, de doble terna, dos conductores por fase, convertible a 500 kV y una línea de transmisión de 500 kV de simple terna con cuatro conductores por fase, ambos en paralelo compartiendo una misma faja de servidumbre, recorriendo 49 km desde Chilca hasta La Planicie. Las obras consisten en construir las fundaciones, montar las estructuras, vestir las torres, tender las líneas eléctricas, la puesta en servicio y su funcionamiento.

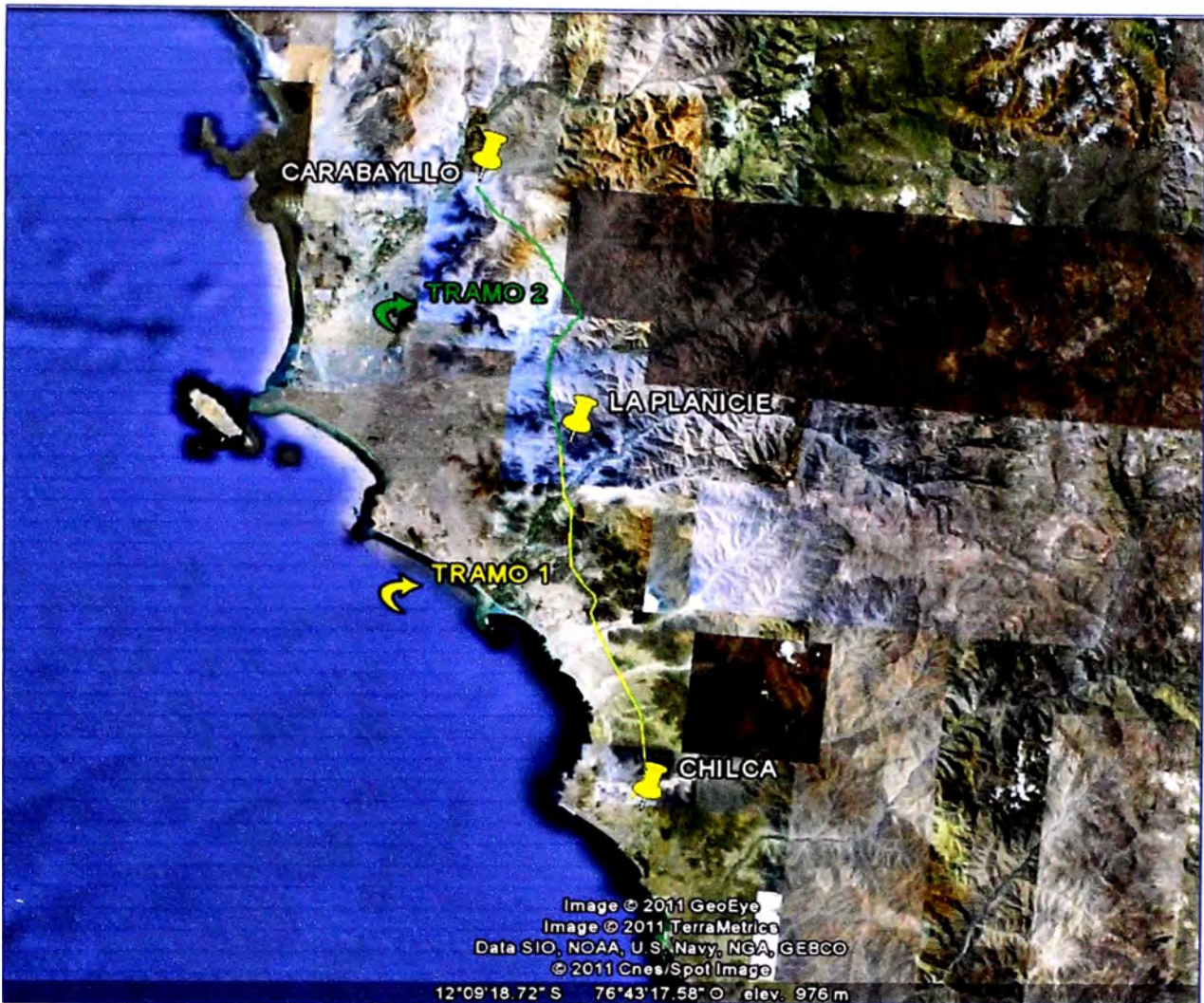


Figura 4.1: Recorrido de la Línea de Transmisión del Proyecto Centro

Las líneas de transmisión del tramo 1, Chilca – La Planicie a 500 kV y Chilca-Planicie a 220 kV corresponden a la alternativa de expansión definida para la zona centro de La República del Perú y que incluyen la construcción de las líneas que se presentan en la Tabla 4.3:

Línea	No. de Circuitos	Nivel de tensión, [kV]	Potencia de diseño, MVA	Longitud Aprox. (km)
Chilca – La Planicie	1	500	1700	49.2
Chilca – La Planicie	2	220	Operación a 220 kV: 425 (por circuito). Operación a 500 kV: 1700	49.2

Tabla 4.3: Líneas a construir en el Tramo 1

En el tramo 1 La línea a 500 kV será de circuito sencillo e inicia en la nueva Subestación Eléctrica Chilca y concluye en La Planicie y tendrá una longitud de 49.2 km. La línea a 220 kV serán de doble circuito convertible a 500 kV e inicia en Chilca y concluye en La Planicie y tendrá una longitud de 49.2 km. Las líneas de 500 kV y 220 kV (convertible a 500 kV) en general tendrán sus ejes paralelos con un ancho de servidumbre común de 110 m y separación entre ejes de 46 m. En las zonas donde no se conservan el paralelismo y la servidumbre común, el ancho de servidumbre para cada línea será de 64 m. A continuación en la Tabla 4.4 se muestran algunas características técnicas de las líneas de transmisión:

Tramo de Línea	CONDUCTORES				AISLADORES		TORRES	
	Número de subconductores / fase	Tipo	Material	Sección (mm ²)	Material	Aisladores / Cadena	cantidad	Nro. de Vértices
LT 500 kV Chilca – La Planicie	4	ACAR 550 (18/19)	Aluminio/aleación	279	Vidrio	31	101	30
LT 220 kV Chilca – La Planicie	2	ACAR 600 (18/19)	Aluminio/aleación	304	Vidrio	18	101	22

Tabla 4.4: Características técnicas de las líneas de transmisión

Los tipos de torres que se prevé utilizar son:

- Para la línea Chilca – La Planicie con torres circuito sencillo a 500 kV: A y AS en suspensión, B y C en retención intermedia y D en retención intermedia y terminal.
- Para la línea Chilca – Planicie con torres doble circuito horizontal a 220 kV convertible a un circuito a 500 kV: AG en suspensión, B y C en retención intermedia y D en retención intermedia y terminal.

Las siluetas típicas de las torres a utilizar, para las líneas de 220 kV convertibles a 500 kV y la línea de 500 kV se encuentran adjuntas en los Planos del proyecto.

- **Criterios de Aceptación del Producto:**

- **Técnicos:** Cumplir con el requerimiento de transmisión de potencia de 1700 MW, y los niveles de tensión de 220 y 500 kV para cada línea respectivamente.
- **De Calidad:** Las pruebas de precomisionado y comisionado cumplan con los requerimientos del producto.
- **Administrativos:** Todos los entregables deben ser aprobados por la supervisión.
- **Comerciales:** Cumplir con lo estipulado en el contrato.
- **Sociales:** Respetar el EIA en cada localidad.

- **Productos Entregables:**

- **Ingeniería de detalle:** Información técnica de la Ingeniería de detalle en físico y en digital.
- **Obras preliminares:** Replanteo topográfico, despeje de zona y caminos de acceso.
- **Obras Civiles:** Fundaciones de las patas y la puesta a tierra (incluye transporte)
- **Estructuras:** Montaje de estructuras (incluye transporte)
- **Tendido de líneas:** Vestida de las torres, tendido y regulación de la línea.
- **Puesta en servicio:** Precomisionado y comisionado, acta de recepción de obra.

- **Exclusiones del Proyecto:**

- La procura (torres, conductores, aisladores y herrajes) será suministrado por el cliente.
- La gestión de servidumbre será responsabilidad del cliente.

- **Restricciones del Proyecto:**

- La obra debe ser ejecutada en el plazo estipulado en el Project chárter
- Respetar las tradiciones culturales de los pueblos donde recorre la línea
- La servidumbre debe estar saneada mínimo 15 días antes de la fecha de inicio
- La procura deberá estar habilitado mínimo 15 días antes de su montaje
- El presupuesto no deberá exceder de 7,700,769.65 dólares americanos
- El proyecto tendrá como fecha de entrega el 15/11/2010

- **Supuestos del Proyecto:**

- Falta de profesionales calificado en Líneas de Transmisión.
- La gestión de servidumbre será realizado al 100 % dentro de los plazos
- El cliente no cambiara las plazos establecidos del proyecto
- El cliente será responsable de habilitar el tramo 2 para la interconexión y puesta en servicio.

- **Reglas del Negocio:**

- Comunicación constante entre el equipo del proyecto, con respecto a la ejecución del proyecto.
- Emitir periódicamente informes sobre el rendimiento del proyecto y tomar acciones correctivas de ser el caso.
- La Gestión del Proyecto deberá darse en base a la metodología del PMI

4.2.1.2 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

La EDT es el resumen de los trabajos a realizar de manera ordenada a través de sistemas en tareas y actividades. El EDT del proyecto se encuentra adjunta en el Anexo 3.

4.2.1.3 Diccionario del EDT

En el diccionario del EDT, se detalla el significado y el alcance de cada tarea y/o actividades de la Estructura de desglose de trabajo-EDT. El diccionario del EDT del proyecto se encuentra adjunta en el Anexo 4.

4.2.2 Gestión del Tiempo del Proyecto

4.2.2.1 Cronograma del Proyecto

El cronograma es la línea base del tiempo que se deriva del EDT, y sirve para controlar el avance del proyecto, sobre todo en líneas de transmisión es muy importante el monitoreo y control de la construcción debido a que diariamente hay que movilizarse de un punto a otro punto distante, mientras se avanza en la construcción de las fundaciones, montaje de las estructuras y tendido de las líneas. Este proyecto tiene una duración 316 días contadas desde la firma del contrato, teniendo como ruta crítica las obras civiles y el montaje de estructuras. El cronograma del Proyecto se encuentra adjunta en el Anexo 5.

4.2.2.2 Hitos Principales del Proyecto

Los hitos son compromisos que la empresa constructora asume al firmar el contrato con el cliente, por eso es de importancia respetar los hitos acordados para no caer en multas y penalidades que conlleven a retrasar la obra.

En este proyecto los hitos más importantes acordados se encuentran en las Tablas 4.5 y 4.6:

Evento Significativo	Fecha Programada de entrega
Inicio de Obra	04 / 01 / 10
Ingeniería de detalle	30 / 03 / 10
Obras preliminares	30 / 04 / 10
Obras civiles	30 / 09 / 10
Montaje de estructuras	15 / 10 / 10
Tendido de línea de transmisión	05 / 11 / 10
Arranque y puesta en servicio	15 / 11 / 10

Tabla 4.5: Hitos por paquetes de trabajo

ITEM	HITOS PRINCIPALES	INICIO	FIN
1	Entrega de terreno	19/01/2010	-
2	LLTT Chilca-La Planicie 220 kV	19/01/2010	20/08/2010
3	LLTT Chilca-La Planicie 500 kV	16/02/2010	15/11/2010

Tabla 4.6: Hitos generales

4.2.3 Gestión de Costos del Proyecto

4.2.3.1 Estimación de Costos

La estimación de los costos es un proceso fundamental en los proyectos de construcción, pues la razón principal para su ejecución es la rentabilidad que se va obtener al final del proyecto, es por eso su importancia en la estimación de los costos en el proceso de licitación. En este proyecto se ha realizado dicha estimación con una herramienta llamada análisis de precios unitarios que fue la modalidad con que se firmó el contrato. En el análisis de precios unitarios se muestra el costo de la mano de obra, consumibles, materiales, equipos, herramientas a utilizar en cada actividad. La estimación de costos del proyecto se encuentra adjunta en el Anexo 6.

4.2.3.2 Presupuesto del Proyecto

El presupuesto del proyecto es el resumen de los análisis de precios unitarios expresados únicamente en precios unitarios por cada partida o actividad, obteniendo de este modo el costo directo y los costos indirectos.

- **Costos Directos (CD):** Son los costos que influyen directamente en la realización del trabajo y son los precios que se obtiene de las estimaciones de actividades y recursos.
- **Costos indirectos (CI):** Son los costos que dan soporte a la buena realización del proyecto y al buen uso de los costos directos.
- **Gastos Generales (GG):** Son los costos de supervisión y obrador del proyecto, en esta parte se tiene que estimar la cantidad de ingenieros y empleados staff que participaran en el proyecto, como también sus viáticos, además se tiene que estimar la construcción de los campamentos y facilidades de obra, y su mantenimiento. Por otro lado dentro de los gastos generales se tiene que considerar el “catering”, transporte de personal, los fletes de los materiales a transportar, equipos como camionetas, buses camión cisterna, etc. y otros servicios básicos para el buen funcionamiento del proyecto.
- **Costos Financieros (CF):** Son los costos de financiamiento de la obra que realiza la empresa, como el pago de seguros a los equipos, SCTR a todo el personal, los seguros de todo riesgo, las cartas fianzas, y los créditos del banco; estos gastos va a depender en parte del adelanto que dé el cliente al contratista.
- **Overhead (OH):** Son los costos de mantenimiento de la oficina principal, en la cual se destina un monto del proyecto para el pago de los gerentes y

empleados que son de apoyo externo al proyecto. En este proyecto se consideró un 3% de la suma del CD + GG.

- **Costos de Contingencias (CC):** Son los costos que se estiman en el análisis de riesgos y tiene como finalidad asumir los costos por errores y eventos inesperados. En este proyecto se consideró un 3% de la suma del CD + GG.
- **Utilidad (UT):** Es el monto que pretende obtener la empresa como ganancia neta en dicho proyecto. En este proyecto se consideró un 10% de la venta final sin IGV.

A continuación se muestra la formula de los costos que se usó en el presupuesto:

$$\text{Costo Total del Presupuesto} = \text{CD} + \text{CI}$$

$$\text{CI} = \text{GG} + \text{CF} + \text{OH} + \text{CC} + \text{UT}$$

Finalmente se obtuvo un precio competitivo con un ratio de 0.42 (CI/CD). El presupuesto del proyecto detallado se encuentra adjunta en el Anexo 7.

4.2.3.3 Línea base de costos

La línea base de costos es el instrumento de control de los costos del proyecto a través del tiempo llamado curva "S", esta tiene tres curvas comparativas, la primera se refiere a la curva programada (PV), la segunda al costo real (AC) y la tercera al valor ganado (EV), y para poder elaborarlo necesitamos tanto del presupuesto como del cronograma del proyecto. Otra herramienta que se obtiene de la curva S es el cronograma valorizado mensualmente, el cual sirve para planificar el flujo de dinero a cobrar a través del tiempo del proyecto. La curva S del proyecto y el cronograma valorizado se encuentra adjunta en el Anexo 8.

4.2.4 Gestión de Calidad del Proyecto

4.2.4.1 Definición de normas y métricas de calidad

Las métricas de calidad son herramientas fundamentales en la gestión de proyectos, porque a través de ellas se pueden controlar el buen funcionamiento del proyecto. Las métricas de calidad pueden ser para el producto o para el proyecto. Para este proyecto se tiene lo siguiente:

4.2.4.1.1 Métrica del Proyecto

- **Factor de Calidad Relevante:** El factor de calidad del proyecto es el Desempeño.
- **Definición del Factor de Calidad:** El desempeño es el factor de calidad que se define como el cumplimiento del presupuesto y el cronograma del proyecto. Este factor es importante porque nos sirve para asegurar la rentabilidad y la ejecución eficiente del proyecto.
- **Propósito de la Métrica:** El propósito de medir el desempeño es detectar las variaciones que puedan afectar la culminación exitosa del proyecto, sirviéndonos para tomar las medidas correctivas y oportunas necesarias.
- **Definición Operacional:** El equipo del proyecto utilizará el método de gestión del valor ganado (EVM) y lo actualizará quincenalmente. Con ello determinará también quincenalmente el Índice de desempeño del costo (CPI) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), desarrollando finalmente la curva S del proyecto.

- **Método de Medición:**

- De las diferentes áreas, se obtendrán los avances reales, el valor ganado, las fechas de inicio y fin real, el trabajo y costo reales, los cuales se ingresarán en el MS Project.
- El software del MS Project calculará los índices de CPI y SPI.
- Estos índices se trasladarán al Informe Quincenal del Proyecto.
- Se revisará el informe con la gerencia de operaciones y/o la gerencia general y se determinará en qué áreas del proyecto se aplicarán acciones correctivas o preventivas.
- Se informará al cliente de todas las decisiones y acciones tomadas en forma quincenal.

- **Resultado Deseado:**

- Para el CPI se desea un valor acumulado no menor de 0.97
- Para el SPI se desea una valor acumulado no menor de 0.95 ni mayor a 1.05

4.2.4.1.2 Métrica del Producto

- **Factor de Calidad Relevante:** El factor de calidad del producto es el Resultado de las Protocolos.
- **Definición del Factor de Calidad:** Los resultados de las Protocolos se definen como el cumplimiento de las especificaciones técnicas más importantes del Proyecto. Este factor es importante porque controla el avance técnico del proyecto y evitará futuros sobrecostos por reparaciones o modificaciones.
- **Propósito de la Métrica:** El propósito de verificar el Resultado de los Protocolos es detectar los incumplimientos de las especificaciones técnicas

que afectarán la programación y costo del proyecto, sirviéndonos para tomar las medidas correctivas necesarias.

- **Definición Operacional:** El área de calidad del proyecto ejecutará ocho (08) protocolos de construcción en las diferentes etapas del proyecto. Con los datos de estos protocolos se confeccionarán los gráficos de desviaciones en forma quincenal.
- **Método de Medición:**
 - De las diferentes áreas de construcción y el área de calidad se obtendrán los resultados de 08 protocolos siguientes: Excavación para fundaciones, Nivelación de Fundación, Concreto, Relleno y compactación, Puesta a tierra, Montaje de Estructuras, Tendido de conductores y Flechado de conductores. Los protocolos que indiquen desviaciones se dividirán en iniciales y finales, los que no indiquen desviaciones serán únicos.
 - Estos valores se ingresarán en una gráfica Excel de desviación de los valores establecidos en las especificaciones técnicas, de donde se obtendrá un valor de cantidad de desviaciones del proyecto (CD), tanto antes como después de las correcciones.
 - Éstas gráficas se trasladarán al Informe Quincenal del Proyecto.
 - Se revisará el informe con la gerencia de operaciones y/o la gerencia general y se determinará en qué procesos del proyecto se aplicarán acciones correctivas o preventivas.
 - Se informará al cliente de todas las decisiones y acciones tomadas en forma quincenal.
- **Resultado Deseado:** El objetivo de la calidad es que todos los protocolos estén dentro de las especificaciones técnicas del proyecto. El valor final de CD debe ser Cero (0).

4.2.4.2 Línea base de calidad

La línea base de calidad del proyecto se muestra en la Tabla 4.7:

Línea Base de Calidad				
Factor de Calidad Relevante	Objetivo de Calidad	Métrica a usar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Desempeño	$CPI > 0.95$	Índice de desempeño del Costo	Frecuencia: Quincenal Momento: Jueves Mañana	Frecuencia: Quincenal Momento: Jueves Tarde
Desempeño	$1.05 > SPI > 0.95$	Índice de desempeño del Cronograma	Frecuencia: Quincenal Momento: Jueves Mañana	Frecuencia: Quincenal Momento: Jueves Tarde
Resultado de Protocolos	$CD = 0$	Conteo de Desviaciones	Frecuencia: Quincenal Momento: Jueves Mañana	Frecuencia: Quincenal Momento: Jueves Tarde

Tabla 4.7: Línea base de calidad

4.2.4.3 Matriz de actividades de calidad

La Matriz de actividades de calidad se encuentra adjunta en el Anexo 9.

4.2.5 Gestión de Recursos Humanos

4.2.5.1 Organigrama del equipo del proyecto

En el organigrama del equipo del proyecto se mencionan los puestos necesarios e importantes para la correcta ejecución del proyecto. El organigrama se encuentra adjunto en el Anexo 10.

4.2.5.2 Matriz de asignación de responsabilidades

En la matriz de asignación de responsabilidades se planifica y se designa las responsabilidades del personal Staff a lo largo del proyecto, en actividades

como participación, revisión, aprobación, etc. La matriz de asignación de responsabilidades se encuentra adjunto en el Anexo 11.

4.2.5.3 Cuadro de adquisiciones del personal del proyecto

En el cuadro de adquisiciones del personal del proyecto se planifica, en qué momento del proyecto se va a contratar al personal staff y obrera. Para ello se elabora el cuadro RAM y el histograma de personal obrero, los cuales se encuentran adjuntos en el Anexo 12.

4.2.6 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

4.2.6.1 Matriz de Comunicaciones del proyecto

Una vez identificado a los stakeholders se elabora una matriz de comunicaciones en el cual se muestra que se debe y a quien se debe entregar información del proyecto. La matriz de Comunicaciones del proyecto se encuentra adjunto en el Anexo 13.

4.2.7 Gestión de Adquisiciones del Proyecto

4.2.7.1 Matriz de Adquisiciones del proyecto

La gestión de la procura en un proyecto es muy importante pues el montaje depende mucho de la procura que se tenga para avanzar al ritmo deseado. En este proyecto la procura a suministrar son materiales menores y consumibles, los materiales mayores son entregados por el cliente, sin embargo es responsabilidad de la contratista planificar en qué momento se tiene que realizar las compras de los suministros y hacer los requerimientos de entrega de materiales del cliente. Para

ellos se elabora una matriz de adquisiciones, la cual se encuentra adjunta en el Anexo 14.

4.2.8 Gestión de Riesgos del Proyecto

4.2.8.1 Identificación de riesgos – Análisis FODA

La identificación del riesgo debe desarrollarse al inicio del proyecto, principalmente y durante la ejecución del mismo. La identificación para este plan se basó en un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) así como una lluvia de ideas con el personal del proyecto.

Análisis FODA para determinar Factores Críticos de Éxito:

I. Las fortalezas que pueden ser generadas, potenciadas o mejoradas

- Conocimientos avanzados en el desarrollo de proyectos de construcción de líneas de transmisión
- Equipo de trabajo con competencia social para comunicarse y liderar grupos interdisciplinarios.

II. Las oportunidades que pueden ser aprovechadas, explotadas o utilizadas

- Apertura comercial en el desarrollo de proyectos energéticos, debido a la demanda de energía eléctrica en el mercado nacional.
- Muy pocas empresas realizan este tipo de trabajos de montaje de líneas de transmisión de alta tensión.
- La ejecución del proyecto, permitirá mantener buenas relaciones con el cliente y creará oportunidades para continuar prestando servicios a esta empresa.

- Aportará experiencia a la empresa en este rubro de servicios, que le permitirá mantenerse como contratista de líneas de transmisión.

III. Las debilidades que pueden ser eliminadas, controladas o superadas

- Ausencia de hábitos adecuados en la administración de proyectos.
- Dependencia absoluta del propietario a nivel financiero y de los proveedores para la entrega de materiales.
- Escases de mano de obra calificada para montaje de líneas de transmisión de extra alta tensión.

IV. Las amenazas pueden ser eliminadas, controladas o manejadas

- Ingreso al mercado nacional de contratistas colombianos con alta especialidad en líneas de transmisión de extra alta tensión.
- No contar con el Personal Profesional Clave.
- No tener los recursos para realizar las actividades topográficas y civiles.
- No contar con los equipos especializados como los winches y las grúas
- Condiciones climáticas adversas y desastres naturales.
- Dificultad en el acceso a la zona para ejecutar las actividades referidas a la Investigación del proyecto.
- Problemas con la comunidad

4.2.8.2 Evaluación cualitativa de los riesgos

El análisis cualitativo está contenido en la Matriz de Riesgos, en ella se tienen ordenados los riesgos según su importancia para el proyecto, muy alto, alto, moderado, bajo o muy bajo. La matriz será base para ejecutar el seguimiento y control de los riesgos el mismo será actualizado durante la ejecución del proyecto.

Es mediante los valores asumidos de probabilidad e impacto y el criterio de priorización, que se hace el análisis de cuantificación obteniendo el valor de

severidad que servirá para la evaluación de la calidad de los datos y de la urgencia de los riesgos. Para poder obtener la matriz de evaluación del riesgo del proyecto se usan las Tablas 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11.

Impacto	Valor Numérico
Muy alto	0.8
Alto	0.4
Moderado	0.2
Bajo	0.1
Muy bajo	0.05

Tabla 4.8: Medición del Impacto en la Matriz de Riesgo

Criterio	Probabilidad
Casi certeza, Muy frecuente.	0.9
Muy Probable, Periódico.	0.7
Probable, Ocasional.	0.5
Relativamente probable	0.3
Muy improbable	0.1

Tabla 4.9: Convenciones de Probabilidad

			IMPACTO				
			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
PROBABILIDAD	Muy improbable	0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08
	Relativamente probable	0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	Probable, Ocasional.	0.5	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4
	Muy Probable, Periódico.	0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	Casi certeza, Muy frecuente.	0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72

Tabla 4.10: Matriz de Probabilidad e Impacto

Tipo de Riesgo		PROBABILIDAD X IMPACTO
	Muy bajo	menor a 0.05
	Bajo	menor a 0.1
	Moderado	menor a 0.3
	Alto	menor a 0.5
	Muy alto	mayor a 0.5

Tabla 4.11: Categorización de Riesgos

La tabla matriz de evaluación del riesgo del proyecto se adjunta en el Anexo 15.

4.2.8.3 Plan de respuestas de los riesgos

Una vez identificados y categorizados los riesgos en el proyecto se construye acciones para evitar o frenar el impacto de los riesgos, desarrollando estrategias que permitan cambiar dichas situaciones. Como respuesta inicial al estudio de riesgos se debe incluir:

- La asignación del riesgo a alguien que sea capaz de tratarlo lo más eficientemente.
- Reducir la probabilidad de que el riesgo ocurra o su impacto.
- Aceptar las consecuencias que tiene la ocurrencia del evento de riesgo. Puede ser activa, poniendo en práctica un plan de contingencia o pasiva, aceptando una ganancia menor si algunas actividades se atrasan.
- Evitar el riesgo, eliminando la posibilidad de que este ocurra.

La tabla matriz de evaluación del riesgo del proyecto ordenado del riesgo más alto al más bajo, en la misma se indica la categorización, el responsable, la acción a tomar y la medida sugerida como respuesta se adjunta en el Anexo 16.

4.3 Grupo del Proceso de Ejecución

4.3.1 Coordinación de ejecución de actividades del Proyecto

4.3.1.1 Informe de performance de proyecto

En el informe de performance se muestra toda la información de avance de obra e indicadores tomada con una frecuencia menor que los reportes de performance, además estos informes son la base de elaboración de los reportes de performance. La frecuencia de medición puede ser diaria o semanal, en este caso fue semanal. El informe de performance de una determinada semana del proyecto se encuentra adjunto en el Anexo 17.

4.3.2 Realización del aseguramiento de calidad

4.3.2.1 Informe de auditoría de calidad

Para el correcto desarrollo del proyecto es importante seguir los lineamientos de calidad tanto del producto como del proyecto, por lo cual es necesario realizar esporádicamente auditorías para asegurar su fiel cumplimiento. La frecuencia de estas auditorías puede ser bimestral, trimestral o semestral. En este proyecto específico la frecuencia fue trimestral. El informe de auditoría de calidad se encuentra adjunto en el Anexo 18.

4.3.3 Consolidación del equipo del proyecto

4.3.3.1 Evaluación de competencias del equipo

Es importante tener un equipo con las suficientes competencias para poder desarrollar los proyectos, razón por la cual se necesita evaluar al personal implicado en el proyecto para poder avizorar deficiencias o futuros conflictos del equipo de trabajo. Una herramienta muy utilizada es la evaluación de 360°, en el cual la persona es evaluada por todos los interesados, tales como su jefe inmediato, el personal que esta al mismo nivel y también por sus subordinados. Un ejemplo de evaluación de competencias se encuentra adjunto en el Anexo 19.

4.4 Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

4.4.1 Controlar la performance del proyecto

4.4.1.1 Elaboración del reporte de performance del trabajo

El reporte de performance es el documento en el cual se muestra el estado actual del proyecto y se refleja a través de los indicadores de performance como el SPI y el CPI, además se plantean los problemas suscitados hasta el momento poniendo énfasis a las actividades que puedan afectar la ruta crítica. La frecuencia de elaboración puede ser quincenal o mensual, en este proyecto fue mensual. El Reporte de performance de un determinado mes del proyecto se encuentra adjunto en el Anexo 20.

4.4.2 Controlar la Calidad de los entregables del proyecto

4.4.2.1 Elaboración de inspección de calidad

Las inspecciones de calidad son los protocolos llenados por la correcta ejecución de una actividad y es firmada por los supervisores de la contratista y del cliente. Estos documentos son archivados en dossiers de calidad y entregados al cliente al cierre de obra. Estos documentos son elaborados día a día, cada vez que se ejecuta alguna actividad. La inspección de calidad se encuentra adjunto en el Anexo 21.

4.4.3 Monitorear los riesgos del proyecto

4.4.3.1 Elaboración de informe de monitoreo de riesgos

Los riesgos identificados en el análisis de riesgos deben ser monitoreados frecuentemente para poder actuar y tomar decisiones que ayuden a obtener un proyecto exitoso, sin inconvenientes. El informe de monitoreo de riesgos se encuentra adjunto el Anexo 22.

4.5 Grupo del Proceso de Cierre

4.5.1 Informe de performance final del proyecto

El informe de performance final del proyecto es el resumen de lo trabajado durante todo el proyecto y en ella se muestra los indicadores y márgenes finales del proyecto, con esta información se sabrá si el proyecto fue exitoso o no, si se obtuvo la utilidad planificada o se perdió y si se fue eficiente con los trabajos asignados.

Los resultados del proyecto están descritos en la Tabla 4.12, en esta se muestra que la obra se terminó en los plazos previstos ya que el SPI > 1y además muestra que se obtuvo una utilidad neta positiva ya que el CPI >1, los cuales están dentro de las estimaciones esperadas. Por otro lado en el análisis de horas hombre se observa que las horas hombres (HH) consumidas al final del proyecto son menores que las HH estimadas, lo cual nos quiere decir que se tuvo una buena eficiencia y un buen rendimiento en los trabajos de montaje. También nos muestra que las HH ganadas son mayores que las HH estimadas, esto es debido a que se ejecutaron trabajos adicionales por lo que el alcance del proyecto aumentó.

El balance de Horas Hombre mes a mes se adjunta en el Anexo 23.

Resultado Operativo:

En la Tabla 4.13 se observa los márgenes finales del proyecto, el cual se tiene un porcentaje de utilidad del presupuesto meta el cual es el 12%, mientras que lo ofertado en el presupuesto es 10%, pero al final del trabajo se obtuvo un margen de utilidad de 10.67%. Finalmente no se logró obtener el margen del presupuesto meta base, pero se obtuvo una utilidad ligeramente superior a lo presupuestado en la oferta, por lo que se considera un proyecto exitoso y dentro de los márgenes previstos.

Los resultados operativos mes a mes se adjunta en el Anexo 24.

BALANCE HORAS HOMBRE – CPI – SPI						
Mes	HH meta (1)	HH Estimadas (1ª)	HH Consumidas (2)	HH ganadas (3)	CPI (3)/(2)	SPI (3)/(1ª)
TOTAL HH	390,118.57	424,041.93	415,679.58	432,653.07	1.04	1.02

Tabla 4.12: Balance horas hombre

RESULTADO OPERATIVO FINAL (US\$)				
CONCEPTO	ACUMULADO	ESTIMADO	PPTO META	PRESUPUESTO
	FINAL	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA				
Contractual	7,848,445.01	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
Adicionales		147,675.36		
TOTAL VENTA	7,848,445.01	7,848,445.01	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO				
Costo Directo	5,288,155.02	5,288,155.02	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	1,723,158.24	1,723,158.24	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	7,011,313.26	7,011,313.26	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	837,131.76	837,131.76	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	10.67%	10.67%	12.00%	10.00%

Tabla 4.13: Resultado operativo final

4.5.2 Acta de aceptación del Proyecto

Finalmente una vez terminado todos los trabajos de la obra sin tener pendiente alguno y con el visto bueno del cliente, los representantes de ambas partes firman un documento en el cual muestran su conformidad por el trabajo ejecutado. El acta de aceptación del proyecto se encuentra adjunto en el Anexo 25.

CAPITULO 5

DESARROLLO TÉCNICO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Plan de Trabajo

En el plan de trabajo se mencionaran la estrategia a desarrollar para la correcta ejecución del proyecto, para ellos se respetaran las normas y especificaciones técnicas establecidos por el cliente, y las buenas prácticas de ejecución de proyectos.

5.1.1 Normas de Aplicación

Se trabajaran aplicando las siguientes normas:

- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 y su Reglamento, sus modificatorias y ampliaciones
- Código Nacional de Electricidad – Suministro y Utilización
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub Sector Eléctrico – RM N° 263-2001/VM (RHOSSE).

5.1.2 Plan de movilización del personal y equipos

La movilización del personal profesional, técnico, administrativo y los equipos de construcción se efectúa en concordancia con el cronograma de ejecución de obra programado. En primer lugar se movilizan los equipos para la

habilitación de los almacenes, y oficinas. Simultáneamente se procederá al reclutamiento de personal y formación de cuadrillas, incluyendo a la contratación de personal de las localidades ubicadas en el área de influencia del proyecto.

En igual forma se trasladará los equipos y vehículos necesarios para la ejecución de los trabajos de acuerdo al cronograma de ejecución y entrega de materiales de la obra.

El personal calificado necesario será evaluado en su especialidad antes de ser enviado a obra, de requerirse alguna capacitación o entrenamiento especial, recibirán adiestramiento previo.

Para la movilización de los ingenieros, supervisores y personal administrativo, dispondremos de vehículos ligeros como camionetas pick-up (en cantidades necesarias), que son las más adecuadas para el traslado rápido por los caminos de la zona del proyecto.

5.1.3 Dimensionamiento del equipo a movilizar a la obra

Para ejecutar los trabajos especificados en las partidas se utilizaran el siguiente equipamiento por grupo:

- **Excavaciones de hoyos: estructuras metálicas y puestas a tierra:**
 - 1 Camión de 4 ton y camioneta rural.
 - Equipos: Rotormartillos y Grupos electrógenos
 - Herramientas: lampas, picos, barretas, barrenos, combas, etc.
- **Transporte a sitio de las estructuras:**
 - 1 Camión plataforma c/grúa de 6 ton.
 - Herramientas: Tirfor, técle ratchet, sogas, barretas.
- **Montaje de Estructuras:**
 - 1 Camión plataforma c/grúa de 6 ton.

- 1 camioneta rural.
- Herramientas: lampas, barretas, plomada, Pluma de izaje, polipastos, teche Ratchet, sogas de nylon y cajas portaherramientas.
- **Ensamble de estructuras y retenidas:**
 - Herramientas: tecele ratchet 3 TN, mordaza para tensar cable de acero, cabos de nylon, Plumas de Aluminio y/o Acero etc.
- **Tendido del conductor:**
 - Portabobinas 10 Tn, móvil con mecanismo de control de freno.
 - Caballetes alza bobinas.
 - Winche y freno según tipos y configuración de los conductores para 220 kV y 500 kV.
 - Herramientas: poleas, tirfor, mordaza para tensar cables de ACARC, ACSR-Curlew, llaves, sogas.
- **Puestas a tierra:**
 - Medidor de puesta a tierra.
 - Medidor de resistividad específica del terreno.
 - Herramientas: lampas, picos, cables, herramientas, varios, etc.

5.1.4 Organización del proyecto

Para la ejecución de los trabajos se organizará de la siguiente manera:

- **Campamento y oficinas:** Se implementará 02 campamentos para el manejo de la Línea principal (49 km), además se ubicará 01 campamento para material de Importación en la zona de Lurín. Cada campamento contará con oficina técnica, comedor y Almacén General. Su infraestructura será de acuerdo a los requerimientos del expediente con facilidades para la supervisión, en lo posible se alquilará áreas existentes y se rehabilitará de

la mejor manera posible.

- **Equipo y Personal Minino:** Los equipos y el personal mínimo del proyecto se encuentra adjunto en el Anexo 26.

5.1.5 Ingeniería de Detalle

La ingeniería de detalle en su totalidad estará a cargo de una empresa de consultoría e ingeniería llamada Concol PERU, el cual es un subcontrato en este proyecto.

5.1.6 Logística del proyecto

El área de logística es responsable de la coordinación entre los programas de suministro y construcción de acuerdo a los requerimientos establecidos en las especificaciones.

Después de efectuar el proceso de adquisición de los materiales menores, éstos serán entregados a los almacenes de nuestra sede siguiendo la matriz de adquisiciones preparado en la gestión del proyecto, el cual se encuentra en el Anexo 14.

5.1.7 Control de calidad de los trabajos

Los trabajos se ejecutarán conforme a lo indicado estrictamente en los planos emitidos para construcción y conforme a las especificaciones técnicas y la ingeniería de Detalle desarrollada. Cualquier discrepancia que existiera entre los planos y las especificaciones, la pondremos a consideración de la Supervisión y/o Propietario, a fin de coordinar la prevalencia de determinados criterios con los cuales proseguiremos los trabajos como ya se ha mencionado, dispondremos en la obra de una organización que nos permita y asegure que los trabajos ejecutados

estén de acuerdo a los planos, a las especificaciones técnicas y las consideraciones y/o cambios aprobados por la Supervisión a cargo de PDI.

Durante los procesos del montaje o instalación se verificara conjuntamente con la supervisión la correcta ejecución de los trabajos.

También dispondremos que la oficina técnica, se encargue entre otras responsabilidades, de mantener organizados los planos y sus revisiones posteriores, emitidas para la construcción, las especificaciones técnicas y otros documentos entregados por la supervisión.

5.1.8 Frentes de trabajos

Para la correcta ejecución y optimización de las actividades del proyecto se tiene que armar frentes de trabajo durante todo el tiempo que dure el proyecto, los cuales tendrá que interactuar secuencialmente y paralelamente para poder terminar en los plazos previstos. De esta manera se ha elaborado frentes de trabajos que desarrollaran tareas tanto para la línea de transmisión de 220 kV como para la línea de 500 kV, teniendo en cuenta que ambas líneas son paralelas y comparten la misma faja de servidumbre en gran parte de su recorrido. Los frentes de trabajos del proyecto son los siguientes:

5.1.8.1 Frente 01

Obras Civiles – Excavación de hoyos y fundaciones de concreto

En este frente de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- Verificación de punto de instalación, mediante el replanteo topográfico.
- Explanaciones en punto de excavación.
- Excavación de hoyos en terreno normal o en roca fija.
- Perfilado y Nivelación de superficies.

- Gestión y transporte de material al lugar de trabajo.
- Solado de concreto 100 kg/ cm².
- Perforación para anclajes
- Instalación y Nivelación de los stubs.
- Aplicación de pintura asfáltica.
- Habilitación y colocación de acero de refuerzo
- Encofrado de zapata o pila superficial
- Llenado de fundaciones con concreto 210 kg/ cm².
- Relleno y compactado con material propio o de préstamo
- Acarreo y esparcido de material excedente

5.1.8.2 Frente 02

Obras Electromecánicas – Montaje de estructuras de celosía

En este frente de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- Clasificación por tipo de patas.
- Gestión y transporte de patas al lugar de trabajo.
- Ensamble de pata en punto de izaje.
- Instalación de pata.
- Revisión de pata auto soportada
- Clasificación por tipo de torres.
- Gestión y transporte de torres al lugar de trabajo.
- Ensamble de torre en punto de izaje
- Izaje de torre.
- Revisión de torre autosoportada.
- Instalación de antirepado.

- Instalación de placas (peligro, fases, numeración).

5.1.8.3 Frente 03

Obras Civiles – Instalación de puesta a tierra según tipo de terreno

En este frente de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- Gestión y transporte de material a lugar de trabajo.
- Preparación de terreno para puesta a tierra (excavación de los pozos a tierra y zanjas para contrapesos), según planilla de puesta a tierra.
- Instalación de varillas y conductor Copperweld.
- Relleno compactado con material propio o de préstamo de las zanjas para contrapesos.
- Limpieza del lugar y eliminación de escombros

5.1.8.4 Frente 04

Obras Electromecánicas – Vestida de torres

En este frente de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- Gestión y transporte de material a lugar de trabajo.
- Instalación de las cadenas de aisladores de anclaje y suspensión según el nivel de tensión (18 y 31 aisladores/cadena) y ferretería.
- Materiales menudos.

5.1.8.5 Frente 05

Obras Electromecánicas – Tendido de Conductor de aleación de aluminio y ACSR

En este frente de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- Gestión y transporte de material a lugar de trabajo.

- Instalación de plataformas temporales.
- Tendido de cable cordina con equipo.
- Tendido de conductor utilizando los equipos de tendido para 500 kV, y 220 kV respectivamente. (winche, freno, poleas y porta bobinas).
- Amarrar y/o preformar conductor en aisladores de suspensión y/o anclaje.
- Instalación de distanciadores.
- Puesta en flecha de conductor mediante control óptico (Estación Total) de acuerdo a las tablas de flechado.

5.1.8.6 Frente 06

Obras Electromecánicas – Medición de puesta a tierra

En este frente de trabajo se realizan las siguientes actividades:

- Inspección minuciosa de todas las conexiones de las puestas a tierra: de los armados a los pozos de tierra correspondientes. Esta inspección debe indicar el estado y cuantificación de los mismos.
- Medición de puestas a tierra (método de la curva con 6 lecturas como mínimo).

5.1.9 Fuerza de Trabajo

La fuerza laboral que se empleará en la ejecución de la presente obra, estará compuesta básicamente por la mano de obra calificada que agrupa a los Capataces linieros y civiles, Operadores de equipos, Operarios y Oficiales de las diferentes especialidades que comprende el alcance del proyecto, así como por la mano de obra no calificada que estará compuesta por los Ayudantes (Peones) y personal de servicio. El personal calificado será movilizad para la ejecución de la obra, de

existir mano de obra calificada en las localidades aledañas esta será evaluada y de cumplir con los requisitos se procederá a su contratación.

5.1.10 Jornada laboral

La jornada laboral que se establecerá para la ejecución de la obra será por lo general de un turno diurno de 10 horas, el turno se iniciara a partir de las 7:00 a.m., los días laborables por lo general serán de lunes a sábado. En los casos que sea necesario ejecutar algunas labores en jornadas especiales, feriados o turnos nocturnos, estos serán coordinados con la debida anticipación con el Cliente.

5.1.11 Plan de Arranque

La secuencia de la puesta en servicio del sistema del proyecto se puede ver en el cronograma adjunto. La duración de esta fase será de 40 días para la línea de transmisión de 220 kV y de 40 días para la línea de transmisión de 500 kV. Además se tiene que tener una sincronización y una coordinación en los trabajos con la otra contratista que está a cargo del otro tramo del proyecto para poder realizar la interconexión de los tramos en los plazos previstos.

5.2 Método de Construcción

Para la construcción de la línea de transmisión de 220 kV y de 500 kV, se ha seguido una metodología de construcción general muy usada en proyectos similares, cuyo resumen se muestra a continuación:

5.2.1 Trabajos Preliminares

5.2.1.1 Transporte de materiales principales

Los equipos y materiales serán recepcionadas e inspeccionados en los almacenes, en presencia del representante del cliente, por una persona especialista, se levantara un acta indicándose las cantidades recepcionadas, y las condiciones en las que se encuentran; además se hará un acta de elementos faltantes.

A la llegada a obra, se revisaran los bultos o embalajes, tomándose nota de cualquier deterioro que el material haya sufrido durante su transporte, haciéndose el reclamo respectivo.

Para los materiales de línea se habilitara un terreno con las dimensiones adecuadas para el almacenaje y clasificación de las torres, las bobinas de los conductores y ambientes para las ferreterías, accesorios, aisladores y puesta a tierra.

Una vez recepcionadas e inspeccionados los equipos y materiales se procederá a su clasificación para su posterior salida al campo de acuerdo al cronograma de montaje.

El transporte del material al punto de montaje será dependiendo del lugar y de la geografía de los puntos de torres, para ello se prevé los siguientes tipos de transporte:

- Transporte vehicular
- Transporte con acémilas
- Transporte con personas
- Transporte vía helicópteros

5.2.1.2 Replanteo topográfico

El objetivo de esta actividad es materializar en el terreno la ubicación de todas y cada una de las estructuras de la línea de transmisión, de acuerdo con los planos del perfil longitudinal y la tabla de torres que establecen las distancias y cotas de los centros de las torres.

Se verificarán que las distancias libres de los conductores más bajos satisfagan los valores mínimos establecidos en las especificaciones.

La ubicación de las torres será señalizada mediante estacas de madera y/o hitos de concreto.

Terminado el replanteo y encontrado conforme el perfil longitudinal, se puede confirmar el balance final de estructuras.

Las tareas básicas son:

- Control de vanos.
- Control de cotas.
- Control de pendientes transversales en vanos con faldeos.
- Marcación y colocación de hitos de concreto.
- Determinación de la estabilidad del terreno.
- Estudio por problemas de ubicación de torres en caminos, áreas de cultivos, ruta sobre edificaciones, etc.

5.2.1.3 Caminos de accesos

Durante la ejecución del replanteo topográfico, se debe proceder a la elaboración del plan de caminos de acceso a las estructuras, que permitirán el transporte del personal, equipos y material para las fundaciones, montaje de estructuras y tendido de conductores. Dichos caminos responderán a las necesidades en las tareas de construcción, y posteriormente en el mantenimiento

de la línea. Por esta razón la pendiente del camino será en la medida de lo posible, menos de 10 %.

Los tipos de caminos considerados en el proyecto son los siguientes:

- Camino de acceso en terreno plano
- Camino de acceso en terreno ondulado
- Camino de acceso en terreno accidentado

5.2.1.4 Gestión de servidumbre

La gestión de servidumbre en este proyecto será responsabilidad del cliente, por lo tanto para el inicio de los trabajos el cliente deberá entregar la faja de servidumbre debidamente saneada.

5.2.1.5 Limpieza de faja de servidumbre o despeje de zona

Con la ubicación de los hitos de las estructuras se puede señalar el ancho del derecho de vía que servirá para efectuar en las zonas no despejadas, los trabajos de limpieza y destronque, que permitirán la construcción de fundaciones, izado torres y tendido de conductores. En este proyecto el ancho de la faja de servidumbre en la mayor parte del recorrido de la línea es de 110 m.

El corte a una altura no mayor de un metro desde el nivel del suelo, de todos los árboles, arbustos y matorrales que se encuentren dentro de la franja de servidumbre, se efectuará después de haber sido entregado saneado por parte del cliente.

5.2.2 Obras Civiles

5.2.2.1 Excavaciones

La fase de inicio de los trabajos de construcción de la línea de transmisión son las obras civiles y para poder ejecutarlas es necesario tener bien claro los puntos de torres los cuales fueron señalizados con estacas o hitos de concreto en el replanteo topográfico. Teniendo la certeza del punto de torre se procede a realizar las excavaciones, las cuales en muchos lugares difieren el uno del otro por el tipo de terreno, para ellos se tiene que clasificar los tipos de terreno probables a encontrar a través de un estudio de suelos. A continuación se muestra los tipos de excavaciones según el tipo de terreno:

5.2.2.1.1 Excavaciones en suelo normal

Se utilizarán palas, picos y barretas para este tipo de material definido en las excavaciones. Si el acceso lo permite se emplearán medios mecánicos (Retroexcavadoras).

No se excavará más allá de las líneas y profundidades establecidas por los planos.

5.2.2.1.2 Excavaciones en roca

Se utilizarán explosivos en cantidades mínimas para no disturbar el terreno adyacente.

Las perforaciones se efectuarán con perforadoras neumáticas (tipo rotatorio), las cuales serán accionadas por compresoras siempre y cuando la accesibilidad a la ubicación de la estructura permita el traslado del equipo.

En caso de que las estructuras estén ubicadas en lugares que no permitan el traslado del equipo mayor de perforación como son las compresoras, se utilizarán

las motoperforadoras portátiles que pueden ser transportadas por el personal a través de los caminos de herradura.

La manipulación y el uso de explosivos se ceñirán a las recomendaciones y normas respectivas para efectuar las voladuras de la manera más segura y sin riesgo para el personal y propiedades de terceros. Estos serán almacenados preferentemente en los cuarteles que hubiera en la zona.

Las excavaciones con explosivos en las cercanías de instalaciones existentes serán ejecutadas con métodos especiales y mediante explosivos de potencia reducida.

5.2.2.1.3 Excavación con presencia de agua

Se utilizarán equipos de bombeo adecuado al volumen de agua a extraer de preferencia motobombas de 4", extrayendo el agua de manera tal que la estructura del suelo no resulte afectada. Para tal objeto se efectuarán pozos auxiliares que se ubicarán cerca de las excavaciones para las cimentaciones, donde se deprimirá la napa freática con el empleo de las motobombas.

Se proveerá de entibados y apuntalamientos que sean necesarios para sostener los lados de las excavaciones e impedir cualquier movimiento que pudiera averiar el trabajo o poner en peligro la seguridad del personal.

5.2.2.2 Relleno y compactado

5.2.2.2.1 Rellenos y compactados con material propio

El material que se usará será la que procede de las mismas excavaciones y cumplen con las características estipuladas en las especificaciones técnicas.

El relleno será efectuado por capas cuyo espesor este especificado. Dicho espesor será marcado en las paredes de los huecos para garantizar que las capas de

relleno no sobrepasen el espesor máximo. Las Superficies deberán escarificarse, y la parte escarificada deberá conformarse y compactarse conjuntamente con la capa de material de relleno esparcido sobre ella, siguiente, como si formara parte de la misma.

La compactación será realizada con las moto compactadoras de columna que permiten lograr el grado de compactación establecido después de un número determinado de pasadas de la compactadora.

Los materiales para los rellenos deberán tener una graduación razonable y estar exentos de materias orgánicas y deberán secarse o humedecerse según corresponda para obtener un mayor grado de compactación.

5.2.2.2.2 Rellenos y compactados con material de préstamo

El material que se usa para este tipo de relleno no precede de la misma excavación, debido que el terreno es malo (roca, fango, material orgánico, etc.), provienen de bancos de préstamos. El proceso de relleno y compactado es el mismo que el anterior.

5.2.2.3 Cimentaciones de concreto

5.2.2.3.1 Concreto

La calidad de los materiales y el diseño de mezclas de concreto por peso o volumen para cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad y buenas condiciones de todas las obras de concreto, serán previamente aprobados por la supervisión, así como los procedimientos de trabajo a utilizarse en cada caso.

Las muestras serán tomadas con antelación a fin de lograr su oportuna aprobación.

El concretado de cada cimentación será efectuado en forma continua hasta la terminación del vaciado.

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperatura excesivamente caliente o fría. El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado y se empleará agua o compuestos químicos en caso fuere necesario, durante un tiempo mínimo de 7 días.

Todos los vaciados de concreto serán compactados en su lugar por medio de vibradores del tipo inmersión que serán del tipo portátil impulsados por motor con máximo de 4 800 r.p.m.

En este proyecto las fundaciones tendrán una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² y los solados serán de 100 kg/cm².

La determinación de la resistencia la compresión en kg./cm² se efectuará en cilindros de prueba de 6" x 12" de acuerdo con el "Método Standard de Pruebas para Resistencia a la Compresión de cilindros moldeados de concreto, designación ASTM C 39".

5.2.2.3.2 Encofrado

Se usarán encofrados del tipo prefabricado, metálicos o de madera. Los encofrados serán construidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto totalmente lisa; serán fuertes, rígidos y durables para soportar todos los esfuerzos que se le impongan y para permitir todas las operaciones iniciales al vaciado y compactación del concreto sin sufrir ninguna deformación, deflexión y daños que podrían afectar la calidad del trabajo de concreto.

Los encofrados serán construidos de tal forma de producir concreto de la forma, dimensiones y elevaciones requeridas por los planos del Proyecto.

Con el objeto de facilitar el desencofrado, las formas serán recubiertas con sustancia soluble en agua.

5.2.2.3.3 Acero de refuerzo

Se suministrará, habilitará e instalará todas las varillas de acero de refuerzo necesario para completar las estructuras de concreto armado. Serán instalados de acuerdo a los planos.

Durante su colocación, se cuidará que las armaduras estén libres de escamas oxidadas, grasas, mortero endurecido, o cualquier revestimiento que pueda reducir su adherencia al concreto. Así mismo se tendrá especial cuidado en respetar los recubrimientos especificados con el empleo de dados de separación que serán fabricados con la misma calidad del concreto de la cimentación.

5.2.2.4 Instalación de Stubs

El método a utilizar para la colocación y nivelación de las barras de fundación, será el de patas aisladas, cuyo procedimiento es el siguiente:

- Se ubican las barras en posiciones aproximadas a su posición definitiva.
- A las cuatro barras se les colocan, soportes laterales de modo que se anulen desplazamientos en los ejes principales.
- Con el empleo de un teodolito, se orienta apropiadamente las barras de fundación.
- Con el empleo de un nivel topográfico se chequean las alturas de las barras de fundación, de forma que estas sean concordantes con los datos de nivelación referente al nivel del hito central de la torre, según el tipo de extensión de pata de la torre.

- Utilizando cintas metálicas, se verifican las distancias entre puntos de control de las barras de fundaciones, tanto en el eje diagonal, como en las caras.
- Si las medidas están dentro de las tolerancias permitidas, se fijan los soportes laterales de las barras de fundaciones, empleando durmientes de madera y mojonos de hormigón, con lo cual se termina el proceso de Nivelación.

5.2.3 Montaje Electromecánico

5.2.3.1 Montaje de estructuras de celosía (Torres autoportadas)

El proceso de montaje de torres, involucra una serie de actividades secuenciales, que son las siguientes:

5.2.3.1.1 Almacenamiento en patio

El almacenamiento de los materiales de las torres, se realizará en áreas específicas denominadas patio de estructuras, sectorizadas para cada tipo de torre, ubicadas dentro de nuestros almacenes.

Cada grupo de materiales recibidos con un número de posición específica, serán ubicados dentro de sectores, sobre durmientes de madera, que impidan el contacto con el suelo y dañen al galvanizado.

5.2.3.1.2 Clasificación de Estructuras

Esta actividad se realizará en el patio de estructuras del almacén, donde personal con experiencia, seleccionará, y juntará posiciones y pernos componentes de una torre específica, en función a sus extensiones de cuerpo y patas.

Durante la clasificación de las torres se evitarán los daños sobre la superficie galvanizada de los perfiles, ya sea por rozamiento, flexión o maltrato de los mismos. La clasificación se efectuará en concordancia a los programas de izamiento de torres, y en función a la liberación de las fundaciones por parte de la supervisión.

5.2.3.1.3 Transporte a punto de izaje

Cuando la ubicación de la torres tenga accesos carrozables, serán trasladadas hasta su punto de izamiento, mediante camiones plataforma.

Para torres que tengan acceso de herradura, el transporte a partir del inicio del camino de herradura, será manual, con cuadrillas especialmente habilitadas, de ser posible incluso con el apoyo de acémilas.

Para torres que se encuentran en una zona cuya geografía sea accidentada y de muy difícil acceso, el transporte será a través de helicópteros.

Se tendrá especial cuidado en el acomodo y aseguramiento de las posiciones, de forma que se eviten deflexiones y deformaciones, o daños en el galvanizado de las mismas.

5.2.3.1.4 Ensamble o premontaje

Este trabajo consiste en armar y ubicar sobre un eje de trabajo (longitudinal, o transversal al de la línea), cuya selección depende de la disponibilidad de área libre del terreno, las distintas secciones o tramos de las caras de las torres perpendiculares al eje de trabajo seleccionado.

En el otro eje, se preparan los traliches o posiciones de amarre, para las caras armadas en el eje de trabajo.

Este armado de las posiciones, realizada sobre el suelo apoyado en maderas, ofrece las siguientes ventajas:

- Permite determinar con anticipación, la falta de alguna posición que pueda impedir el montaje parcial o total de la torre, por falta de envío, o envío incorrecto de la posición, de forma que se pueda tomar las medidas correctivas.
- Permite seleccionar tramos de cuerpos, de pesos apropiados para los recursos humanos y mecánicos con que se cuente durante el izamiento.

Se debe tener cuidado en el orden de ubicación de las secciones armadas, esto es, que las posiciones de las patas de la torre se armen muy próximas a los cimientos, y se continúe en orden secuencial y alejándose de las bases, con las extensiones de cuerpo, cuerpo inferior, cuerpo común, cuerpo superior y ménsulas; de forma que durante el izamiento, la instalación de los primeros, vaya liberando espacio para la manipulación de las otras.

5.2.3.1.5 Izaje de la torre

Las torres se izarán por medios manuales y /o mecánicos, en cuyo caso se empleará como medio de tracción un vehículo o winche.

El izamiento se realizará con el empleo de una pluma de montaje. Esta pluma se posesiona interiormente cercana a una de las patas, y es mantenida con una inclinación adecuada respecto a la vertical, mediante el empleo de vientos o retenidas de sogas de nylon, las mismas que adicionalmente permitirán que cuando sea necesario, se pueda girar lateralmente.

También es necesario el empleo de poleas o pastecas, que ubicadas convenientemente (extremos de la pluma y en la pata de la misma arista donde está ubicada la pluma), permiten el fácil deslizamiento del cable de izaje, que será jalado por personal obrero, o por vehículos.

La secuencia de izamiento será la siguiente:

- Se izará el tramo inferior (patas y extensión de cuerpo), de una de las caras de la torre que fue armada durante las operaciones de ensamble, fijándose a la parte superior de las barras de fundaciones (stubs) con sus correspondientes enyunes y pernos, con el apoyo de puntas o cachimbas de fijación. La parte superior de esta cara izada, debe ser asegurada con vientos de sogas, a fin de evitar la fatiga de los montantes, por vibraciones de viento o momentos flectores ocasionados por las maniobras de instalación.
- Se izará la cara paralela a la anteriormente izada, realizando las mismas maniobras y cuidados indicados en punto anterior.
- Se izarán los traliches o posiciones de amarre, y se instalarán hasta completar el armado de todo el cuerpo o tramo en curso, pudiendo en ese momento liberar los vientos de seguridad de las caras izadas recientemente.
- Terminado el izamiento del primer cuerpo, se levanta la posición de la pluma, hasta casi el nivel superior del cuerpo izado anteriormente, manteniendo la misma arista de apoyo. Posteriormente se izará el segundo tramo o cuerpo, y así sucesivamente, repitiendo los pasos anteriores, hasta terminar el izamiento completo de la torre, teniendo en cada paso la precaución de usar sogas como vientos de contratiro, que permita separar la sección o tramo que se está maniobrando, de los cuerpos ya izados con anterioridad, y de esta forma evitar enredos entre posiciones y la rotura del cable de izaje.

5.2.3.1.6 Revisión de torres

Tiene por objeto determinar que todas las posiciones y pernos de la torre, hayan sido correctamente instaladas, en estricto apego a lo indicado en los planos del fabricante.

En esta etapa se controla que la torsión y verticalidad de la torre, estén dentro de los rangos tolerables de aceptación.

Así mismo, se ajustan los pernos, con el torque que indique el fabricante para cada diámetro de perno, y se puntean los hilos de los pernos que se encuentren debajo del nivel del dispositivo antitrepeado, para evitar el aflojamiento intencional de las tuercas.

Finalmente, se revisa que el galvanizado de las posiciones, no haya sido dañado durante las diferentes maniobras de montaje, en cuyo caso se procederá a resanar la zona dañada con pintura anticorrosiva apropiada, que deberá aprobar la inspección.

5.2.3.2 Vestida de torres y tendido de conductores

La instalación de conductores, representa el trabajo más delicado de la línea, y comprende una serie lógica de operaciones, donde las principales son las siguientes:

5.2.3.2.1 Acondicionamiento de plataformas para el winche y freno

Tiene por objeto preparar eventualmente las plataformas de trabajo para los equipos de tendido (para el winche, con espacio para la manipulación y almacenamiento de las bobinas del cable cordina rebobinadas, y para el freno con espacio para la acumulación de las bobinas de conductores), a fin de asegurarles

con las mejores condiciones de operación en caso de espacios insuficientes o desniveles importantes existentes sobre el terreno natural.

Estas plataformas deberán estar ubicadas en lugares de fácil acceso carrozable, en concordancia con el plan de tendido, y en ellas se realizarán los trabajos necesarios para garantizar el anclaje de los equipos de tendido, así como el aterramiento de los mismos.

5.2.3.2.2 Distribución de carretes de conductores

Comprende las siguientes actividades:

- Clasificación de los carretes, según el plan de aprovechamiento de los conductores aprobado.
- Carga en el patio de materiales.
- Distribución en las playas de acopio.

La clasificación de los carretes se hará de acuerdo a un mismo grupo, secuencia de fabricación, pesos y longitudes, en sus lugares de acopio ya demarcados en nuestras bodegas.

Los carretes serán cargados, transportados y descargados en las plataformas con camiones pluma de capacidad apropiada y luego colocados secuencialmente, según el plan de tendido. La primera de ellas se instalará en el portacarrete - alzabobinas para su desenrollado y listos para el inicio de la operación de lanzamiento del conductor con tensión mecánica controlada, y así continuándose sucesivamente con el resto de bobinas.

Por ningún motivo, se desembalarán los carretes de conductores durante el transporte, sino después que estos se encuentren instalados en el portacarrete – alzabobinas.

5.2.3.2.3 Instalación de portales de protección de cruces

Se instalarán portales de protección de cruces para permitir el pase sin interferencia de los conductores sobre, carreteras, ferrocarriles, líneas telefónicas, redes de distribución, etc., de forma que se eviten daños sobre los conductores y sobre las propiedades que se cruzan.

Estas estructuras provisionales serán de madera y serán vigilados y mantenidos durante todas las operaciones de la instalación de los conductores, en el sector de trabajo.

Se instalarán mallas de sogas de nylon sobre los portales, a fin de evitar un eventual acercamiento del cable cordina, a circuitos energizados o a las instalaciones protegidas, durante la etapa de lanzamiento.

5.2.3.2.4 Instalación de cadenas de aisladores y roldanas

Las actividades que componen el montaje de las cadenas y roldanas son:

- Carga de materiales en el patio.
- Limpieza cuidadosa y prolijamente.
- Armado de las cadenas y roldanas.
- Izado y fijación de las cadenas.

Los aisladores se distribuirán sin sacarlos de sus protecciones de embalaje, a pie de torre, de modo de facilitar el armado con la polea, y su izamiento. Durante el manipuleo de los aisladores se evitarán los impactos y roces contra el suelo.

El izado y colocación de las cadenas en las estructuras, se hará con dispositivos que permitan la operación sin que las cadenas sean sometidas a esfuerzos que no sean en el eje longitudinal.

En las estructuras de suspensión, el montaje de las cadenas de aisladores se efectuará conjuntamente con las poleas de tendido. En las estructuras de anclaje,

solo se instalarán las poleas, y la instalación de las cadenas de aisladores se efectuará después de culminado el lanzamiento de todos los conductores, durante la regulación de los mismos.

5.2.3.2.5 Instalación de equipos de comunicación

Para una correcta sincronización de las tareas de extendimiento del cable cordina, y lanzamiento de conductores, se contará con el apoyo de un conjunto de radios en puntos estratégicos que mantendrá a todo el personal, informado del desarrollo de la operación, de forma que durante la ocurrencia de alguna contingencia (descarrilamientos, bajas alturas de los conductores, etc.), se comuniquen para tomar las medidas correctivas necesarias.

Si durante la operación de instalación de los conductores o del cable de guardia, se produjera una falla en la operación de los equipos de comunicaciones, se detendrá en forma inmediata la ejecución de las actividades.

Cada actividad específica, entre ellas:

- El extendimiento del cable piloto.
- El lanzamiento de conductores.
- La regulación de conductores.

Tendrá en sus radios una frecuencia de transmisión diferente una de la otra, de forma que las órdenes dadas en uno de los frentes, no interfiera en los otros.

5.2.3.2.6 Tendido De Conductores

El tendido de conductores se efectuará bajo tensión mecánica controlada, con empleo de cable piloto y de acuerdo al plan de tendido propuesto.

Tendrá las siguientes consideraciones:

- No habrá empalmes a menos de 15 m. de una grapa de suspensión o anclaje.
- Los empalmes no deberán pasar por las poleas de tendido.
- No habrá más de un empalme por fase, en un vano.
- No habrá empalmes en vanos que crucen carreteras, ferrocarriles, ríos y líneas de transmisión.
- Siempre que sean posibles, los empalmes serán planeados en lugares de fácil acceso, para facilitar su ejecución, así como facilitar revisiones futuras.
- La tensión mecánica necesaria para el tendido, no deberá sobrepasar el 17.5 % del tiro de rotura del conductor.

Las actividades que involucran los trabajos del tendido de los conductores y cable de guardia son los siguientes:

5.2.3.2.6.1 Extendimiento del cable cordina

Durante el extendimiento del cable piloto antitorsión se cuidará en detectar la existencia de defectos de los mismos, que de encontrarse serán corregidos inmediatamente.

La cantidad y disposición de equipos, materiales y personal, estarán condicionadas por las dificultades topográficas del tramo sobre el cual se va a efectuar el extendimiento.

El cable cordina podrá ser extendido, mecánicamente mediante el empleo de un camión (siempre que el terreno permita su empleo), y/o manualmente, y unirá dos plataformas continuas, dejando un extremo en el freno, hasta llegar con el otro al winche, por cada fase de conductor.

La unión entre los extremos de los tramos de cable cordina se realizará con el empleo de destorcedores giratorios, que permitan eliminar los esfuerzos de torsión

que se presentan durante el tensado del cable piloto y el lanzamiento del conductor. La punta del cable conductor se unirá al cable piloto, mediante el empleo de medias de tiro.

5.2.3.2.6.2 Lanzamiento del conductor

Los conductores serán tendidos por el proceso mecánico con tensión controlada y uniforme. En esta operación los conductores se desenrollarán pasando por los tambores del freno, que en correcta coordinación con el winche, permite dar al cable cordina y al conductor en su conjunto, una tensión mecánica controlable y evitar durante su lanzamiento, puntos de fricción con el suelo u otros obstáculos, o en su defecto que los conductores se eleven demasiado y causen su descarrilamiento de las gargantas de las poleas.

El winche y el freno, serán del tipo tambor con capacidades adecuadas, tal que al llegar a la tensión mecánica del tendido (No mayor del 17,5 % de la tensión de rotura del conductor) esta tensión pueda ser mantenida constante. Estos equipos serán ubicados y anclados provisionalmente al terreno, y durante el proceso de tendido, deberán permanecer aterrados, mediante dispositivos de puesta a tierra apropiados.

A fin de que el winche y el freno, no transfieran esfuerzos mecánicos peligrosos hacia las estructuras más próximas a ellos, sus ubicaciones distarán a por lo menos, el doble de la altura de dichas estructuras.

Los portacarretes alzabobinas serán del tipo freno a disco y durante el desenrollado se evitará que los conductores entren al freno con holgura, para evitar de esta forma la posibilidad, de que el conductor se escape por pérdida de fricción. Se cuidará que el sentido de rotación de las bobinas sea el mismo que el de los tambores de freno.

A la salida del conductor, del portacarrete alzabobinas, se dispondrá de personal que limpie el mismo, con trapos limpios y revise su estado, y ante eventuales fallas de fabricación, coordine la paralización del lanzamiento del conductor, hasta definir con el Inspector de obra, las acciones a tomar.

Para el lanzamiento de los conductores, se tendrá en cuenta el plan de aprovechamiento de los carretes, y los cortes indicados en dicho plan deberán respetarse, para evitar el desplazamiento de los empalmes intermedios durante los trabajos de regulación de los conductores en posiciones incompatibles con las especificaciones técnicas.

Se usarán poleas con diámetros y características, conforme a las indicadas en las especificaciones técnicas y cuyas gargantas estén revestidas de neopreno o material similar, que tengan buena conductividad eléctrica y permitan la descarga a tierra de las corrientes inducidas o estáticas.

Durante el tendido y en casos de posibilidad de levantamiento de alguna fase de los conductores, las roldanas serán fijadas en el sentido contrario. Se operara en forma coordinada, para que no ocurran choques o estiramientos bruscos.

Para los empalmes provisorios de las puntas de cables conductores serán usados los calcetines con uniones giratorias.

5.2.3.2.6.3 Empalmes de Conductores

Terminado el lanzamiento de los conductores se iniciaran los trabajos de empalmes definitivos, utilizando prensas hidráulicas de 100 ton. con los dados adecuados, conforme a las instrucciones del fabricante y de la Supervisión.

En los empalmes los manguitos de compresión serán cuidadosamente instalados, con las puntas de los conductores exactamente en el centro de las mismas,

verificándose siempre que las partes de los dados cierren completamente al término de la compresión.

La compresión de los empalmes intermedios se realizara del centro hacia los extremos, y de los empalmes terminales del punto más próximo de la "T" hacia las puntas.

Se tendrá especial cuidado en evitar curvaturas y torsiones en el empalme, durante la compresión de los manguitos. Por ninguna razón, se permitirá que un manguito de empalme se desplace por una polea.

Para efectuar los empalmes, se podrá bajar el conductor desde las estructuras adyacentes al empalme, estando sobre las poleas, a fin de evitar daños en los mismos.

Si los puntos de empalme, estuvieran ubicados en quebradas, se podrán realizar los empalmes en forma aérea, tomando todas las precauciones para evitar situaciones de riesgo.

Los empalmes se realizaran luego de notificar su programación a la supervisión de obra, de forma que se facilite opcionalmente, la presencia del supervisor, durante la ejecución del trabajo.

5.2.3.2.6.4 Regulación de los conductores y amarres en estructuras de anclaje

Después de la conclusión de los trabajos de reemplazar todos los empalmes provisorios del tramo, por los definitivos, se iniciara el tensado de los conductores.

Se utilizara las tablas de flechas y tensiones para todos los vanos a distintas temperaturas, aprobadas por la Supervisión, tomándose en cuenta el tiempo de permanencia del conductor en las poleas, desde su lanzamiento, para efectuar las correcciones por el efecto creep.

En la operación de regulación del conductor, en un extremo del tramo de flechado, se fijan sobre la estructura, en su posición definitiva el conductor y la cadena de anclaje en su conjunto (encabezado), y posteriormente en el otro extremo se le da al conductor el tiro correspondiente a la temperatura de regulación. Esta condición se verifica mediante la medición de la flecha para una temperatura dada.

La temperatura de regulación será la correspondiente a la temperatura del conductor, para cuya medición se emplearán termómetros especiales, que se instalarán a la altura de la ménsula de la torre donde se realizara la regulación de los conductores.

Los vanos de control, serán los indicados en el plan de tendido, y su cantidad en cada tramo de regulación, será la siguiente:

- Para tramos de tensado de hasta cuatro (4) vanos, se deberán hacer medidas de control de flecha, a lo menos en un vano.
- Para tramos de tensado de cinco (5) a más vanos, se deberán hacer medidas simultáneas de control de flecha, en por lo menos dos (2) vanos diferentes.

Se realizara la medición de flechas en forma simultánea en cada vano de control, donde se dispondrá de personal e instrumentos para realizar el trabajo.

El control de la flecha, se realizara con empleo de teodolito (método tangencial).

Todas las características geométricas de la instalación son determinables:

- Vano.
- Desnivel.
- Parámetro de la catenaria del conductor a una temperatura dada.
- Ubicación y altura del teodolito, referida a uno de los apoyos del conductor.

Por tanto, es posible y confiable, calcular el ángulo de inclinación sobre la horizontal, tal que la línea visual, pase por el ojo del teodolito y sea tangente al conductor, cuando la flecha sea la correcta.

5.2.3.2.6.5 Engrapado

Después de nivelar y flechar los conductores, se inicia los trabajos para engrapado en el siguiente orden:

- Se marcara el offset en cada estructura de suspensión, según se indique en las tablas de engrapamiento dislocado, aprobados por la Supervisión. No se iniciara ningún engrapamiento, mientras no esté marcado el offset en la totalidad de estructuras comprendidas en el tramo entre anclajes, que se programe engrapar.
- Se aseguraran los conductores con conjuntos de piezas especiales y tecles con capacidad apropiada para la liberación de la roldana.
- Se instalaran las varillas preformadas.
- Se instalaran las grapas de suspensión.
- Se transfieren los conductores del conjunto de servicio hacia la cadena de aisladores en su posición definitiva.

5.2.3.2.6.6 Colocación de amortiguadores

Este trabajo consiste en colocar los amortiguadores en los conductores y cables guardia para evitar daños originados por las vibraciones eólicas peligrosas. La colocación de los amortiguadores, se efectuara respetando las distancias de sujeción indicadas en los planos de la ingeniería de detalle, y se realizara inmediatamente después del engrapado del conductor.

5.2.3.2.6.7 Revisión del tendido

Se efectuara la revisión general de todas las etapas de construcción y se reparara inmediatamente cualquier irregularidad que se detecte.

Se examinaran meticulosamente todos los detalles, desde el inicio del montaje hasta la instalación de los conductores para dejar la línea lista para pruebas y puesta en servicio.

Antes de iniciar las etapas de prueba serán cerrados los puentes (cuellos muertos) de las torres de retención, para dar continuidad al transporte de energía.

A continuación indicaremos las diferentes tareas de revisión.

- Aisladores y accesorios.
- Cambio de los aisladores dañados.
- Revisar los herrajes, pernos, anillos, etc.
- Verificar la verticalidad de las cadenas de suspensión.
- Conductores y Cable de Guardia.
- Verificar si hay algún hilo roto u otros defectos.
- Verificar los emplazamientos de empalmes y manguitos de reparación.
- Verificar la altura entre el cable y los posibles obstáculos especialmente en las regiones de vanos grandes y cruces con carreteras.
- Verificar la posición y el ajuste de amortiguadores.

5.2.3.3 Puesta a tierra

Las excavaciones para la instalación del cable de puesta a tierra, el relleno de las zanjas, la instalación de las varillas, así como las conexiones del cable en la varilla y la estructura se efectuaran según los planos y especificaciones, en función a la resistividad determinada para el suelo en la ubicación de la estructura, y su calificación de transitabilidad peatonal.

Se tendrá en cuenta las profundidades de las zanjas en terreno normal y en roca.

Las mediciones de la resistencia a tierra se efectuaran con un telurómetro siguiendo un procedimiento aprobado por la supervisión.

Una vez terminada la erección de cada torre y antes de la instalación de los conductores, se debe de medir la resistencia a tierra de las estructuras. Si en las mediciones efectuadas se obtienen valores de resistencia mayores que el indicado en los planos, previa aprobación de la supervisión, se instalaran conexiones a tierra adicionales para bajar la resistencia a tierra hasta alcanzar los valores establecidos en los planos.

Las configuraciones utilizadas de puesta a tierra son:

- Condición normal (varillas verticales por cada pata. Ver Figura 3.10)
- Con módulos de 30 m (varillas verticales por pata y contrapeso por pata. Ver Figura 3.11)
- Con malla de 25mx25m (incluye varillas y contrapesos entrelazados y anillos. Ver Figura 3.12)

Se seleccionará uno de estos tipos de puesta a tierra, de acuerdo al valor obtenido de resistividad durante las mediciones realizadas.

5.2.4 Trabajos Finales

5.2.4.1 Revisión final de la línea

Se efectuaran las siguientes verificaciones a lo largo de toda la línea:

- Que el relleno compactado, este nivelado alrededor de las cimentaciones, y la apropiada dispersión de la tierra sobrante.

- Que las partes de cimentación que sobresalen del nivel del suelo estén correctas.
- Que estructuras estén correctamente montadas y completas.
- Que los accesorios de las estructuras estén fijados.
- Que las distancias mínimas de seguridad estén correctas de acuerdo a los planos de construcción.
- Que los conductores estén limpios, sin averías, libres de barro, ramas, alambres.
- Que las flechas de los cables cumplan con lo indicado en los documentos de tendido y regulación.
- Que el despeje de los arboles estén conforme con los requerimientos de las especificaciones técnicas.
- Que los aisladores estén libres de materiales extraños y todos los discos estén sin daño.
- Que los accesorios de los conductores estén montadas de acuerdo a los planos.
- Que los conductores estén correctamente engrapados.

5.2.4.2 Pruebas y Puesta en servicio

Las pruebas para la puesta en servicio de la línea, comprenderá entre otras:

- Medición de la resistencia de puesta a tierra de cada una de las estructuras.
- Medición del aislamiento entre fases y entre cada fase y tierra.
- Pruebas de continuidad, secuencia de fases y resistencia en corriente continúa.
- Medición de la Impedancia de secuencia positiva.
- Medición de la Impedancia de secuencia cero (homopolar).

- **Medición de la Impedancia propia y mutua.**
- **Medición de la resistencia homopolar.**
- **Medición de corriente, tensión, potencia activa y reactiva, con la línea bajo tensión y en vacío.**

CONCLUSIONES

1. Se concluye que al finalizar la ejecución de los trabajos, el proyecto logró obtener un margen de utilidad de 10.67%, el cual resulta ligeramente superior al margen presupuestado en la oferta que es de 10%, pero menor al margen estimado como meta el cual era de 12%. En el balance final la utilidad obtenida resultó importante y se le considera exitoso por las distintas dificultades que se tuvo en la ejecución del proyecto, tales como las demoras en la entrega de materiales por parte del cliente o entrega de la faja de servidumbre saneada, el cual retrasó el avance planificado del proyecto, pero gracias a la correcta aplicación de los grupos de procesos del PMBOK, se pudo contrarrestar dichos percances y concluir exitosamente el proyecto.
2. En la gestión de planificación del proyecto se concluye que se obtuvo un buen control de las Horas Hombres consumidas y Horas Hombre ganadas, ya que se obtuvo un $SPI = 1.02$ y un $CPI = 1.04$, los cuales al ser " >1 " nos dice que se realizaron mayores trabajos y se obtuvo una mayor utilidad; esto es debido a que se obtuvieron obras adicionales los cuales también contribuyeron en aumentar el margen de utilidad del proyecto, pero lo importante es que a pesar de tener un mayor alcance y mayores dificultades (por presión del cliente en concluir a tiempo el proyecto) este se pudo planificar (aumentando personal

directo e indirecto más capacitados y con mejores rendimientos) de tal manera que se concluyó el proyecto en los fechas acordadas con el cliente.

3. Durante la ejecución del proyecto se tuvo que lidiar con el problema de escasez de profesionales calificados en construcción de líneas de transmisión de 220 kV y más aún de 500 kV (por ser la primera línea de transmisión a este nivel de tensión en construirse en el país) motivo por el cual fue considerado dentro de la gestión de riesgos. Esto no significa que no existen profesionales peruanos con experiencia sino que tras varios años, los proyectos en 220 kV de nivel de tensión fueron escasos en el país y muchos de los profesionales calificados tuvieron que emigrar a otros países. Por lo tanto, al prever dicho escenario se tuvo que contratar personal técnico calificado extranjero (principalmente colombianos) los cuales fueron de vital importancia para aumentar la productividad en la obra. Finalmente se concluye que gracias a una buena gestión de riesgos y una buena productividad en los trabajos se pudo superar dicha contingencia, el cual ayudó en poder terminar el proyecto en el plazo y los márgenes previstos.

4. En la ejecución del proyecto se tuvieron muchas dificultades tales como: la demora en la entrega de los materiales, algunos de los materiales entregados estaban defectuosos, ciertas áreas de la faja de servidumbre no estaban saneadas, las poblaciones cercanas a la faja de servidumbre no estaban de acuerdo de que la construcción de la línea pase cerca a sus casas y los sindicatos de obras civiles cobraban cupos y sobornos y paralizaban la obra. Estas dificultades fueron previstas en el plan de gestión de riesgos y el plan de

comunicaciones, los cuales se llevaron a cabo anticipadamente evitando que algunos de ellos aparezcan o minimizando su impacto a través del proyecto.

5. A lo largo de todo el proyecto se tuvo una buena gestión del tiempo, el cual ayudó en tomar las mejores decisiones para atacar los frentes de la obra que estaban retrasadas y poder ejecutar las obras adicionales a la par con el alcance original del proyecto, pudiendo finalmente terminar en el tiempo previsto, a tal punto de concluir la obra incluso antes que la contratista que estaba construyendo el Tramo 2 de la línea de transmisión, a la cual se tuvo que esperar para poder ejecutar la interconexión y la puesta en servicio, obteniendo con esto ingresos por trabajos de interconexión en Stand By.
6. En el plan de gestión de calidad se diferenciaron dos tipos de métricas tales como: las métricas del proyecto y las métricas del producto, de las cuales se concluye que para las métricas del proyecto se pudo obtener los márgenes previstos de CPI y SPI, y que para las métricas del producto se obtuvo un valor final de $CD=0$ (cantidad de desviaciones), el cual significa que el cliente aprobó nuestros protocolos y las No Conformidades que se hayan detectado a lo largo de la obra fueron subsanadas, además de obtener un certificado de "Cero Accidentes" al finalizar el proyecto.
7. El montaje de las torres y el tendido de las líneas de transmisión de 220 y 500 kV se realizó en paralelo compartiendo la misma logística en común, y utilizando para ambos casos el Plan de ejecución del proyecto, el cual considera para ambas líneas los mismos procedimientos de montaje, diferenciándose en la cantidad de peso de estructuras a izar, pues las estructuras de la línea de

transmisión de 500 kV son más pesadas y tienen mayor altura. Debido a este detalle en el inicio del montaje de las torres de 500 kV, se obtuvo un retraso por la dificultad y la falta de experiencia que tenían las cuadrillas de estructuras en izar esas torres, entonces para contrarrestar dicha dificultad se tuvo que optimizar y mejorar los rendimientos, para ello se formaron cuadrillas con personal liniero más experimentadas y además se tuvo que acelerar el transporte de los materiales a punto de izaje, por lo que en algunos puntos de torres alejados y de difícil acceso se tuvo que transportar las estructuras con helicópteros.

8. Si bien es cierto este es la primera línea de transmisión de 500 kV construido en el país, su montaje no es distinta a las líneas de transmisión convencionales de 220 kV ya existentes en el país, pues difieren en el tamaño y robustez de las estructuras de torres, de la mayor longitud de la cadena de aisladores y del set de tendido y poleas especiales para este tipo de líneas; por lo tanto se concluye que el montaje de una línea de transmisión de 500 kV es muy similar al de una línea de transmisión de 220 kV y que para este proyecto específico se usaron los mismos procedimientos y técnicas de montaje.
9. La construcción de esta línea de transmisión resultó beneficioso para los técnicos linieros y profesionales peruanos, pues al ser la primera línea de transmisión de 500 kV en construirse en el país, se tuvieron que traer a profesionales especialistas extranjeros que de alguna manera enseñaron y capacitaron a nuestros profesionales, los cuales ya tienen la suficiente experiencia y las herramientas necesarias para poder construir más líneas de transmisión de este tipo en el país.

10. Finalmente se concluye que al usar y aplicar correctamente los grupos de procesos y las áreas de conocimientos del PMBOK, se logró obtener un resultado positivo tanto técnico como económico considerándolo exitoso por las dificultades que se tuvo durante la ejecución del proyecto, además mejoró la visión de los profesionales involucrados alcanzando mayores resultados y rendimientos, asimismo se generó una imagen positiva por parte del cliente pues se observa orden, disciplina y calidad en los trabajos, por otro lado se obtuvo una rentabilidad superior con respecto a los sistemas convencionales de ejecución de proyectos.

RECOMENDACIONES

1. Para evitar tener contratiempos en el inicio y la ejecución del proyecto se recomienda que el cliente o la empresa encargada de la gestión de servidumbre, entregue la faja de servidumbre totalmente saneada o a un 75% de la longitud total saneada. De esta manera se puede evitar retrasos en la ejecución del proyecto.
2. Para evitar los problemas sociales a lo largo de la línea, se recomienda realizar un trabajo de responsabilidad social con las poblaciones y dirigentes de las comunidades que se encuentran en la zona de influencia del proyecto, de esta manera se educa a la población y además se puede dar trabajo.
3. En el diseño de la línea de transmisión, se recomienda seleccionar para los puntos de torres zonas de fácil acceso, pues para el montaje de estas es más complicado y más costoso el transporte de los materiales y el izaje de las estructuras, como también la movilización de equipos y/o grúas.
4. En el trazado de la ruta de la línea de transmisión, se recomienda que la ruta escogida sea en zonas descampadas y lejos de poblaciones o caseríos, ya que esto puede generar rechazo por parte de dichas poblaciones a su construcción alegando que es perjudicial para su salud.

5. Para seguir con el desarrollo del país es importante continuar con los proyectos de transmisión de energía a este nivel de tensión pero sin descuidar los problemas sociales y medioambientales, por lo tanto se recomienda elaborar antes de ejecutar un proyecto el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que será de vital importancia para su ejecución.

6. Finalmente se recomienda que todos los profesiones y empresas del rubro utilicen y apliquen la guía de gestión de proyectos del PMBOK, ya que está comprobado tanto nacional e internacionalmente que su uso puede garantizar el éxito en la ejecución de un proyecto, tal y como se trata de explicar y difundir en este informe.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos – Guía del PMBOK- Cuarta Edición - 2008.
2. Documentos de licitación y desarrollo del Proyecto Centro-Línea de transmisión de 220 y 500 kV - Tramo 1 – Lima - 2010.
3. Procedimientos de Construcción de la Línea de Transmisión de 220 y 500 kV del Proyecto Centro – Tramo 1 – Lima - 2010
4. Código Nacional de Electricidad –Suministro 2011
5. “Montaje de Planta de Oxígeno de 100 TDP Gestión realizado bajo el enfoque del PMBOK” – Manuel Chunga Toribio – Informe de Suficiencia – FIM - UNI - 2009
6. “Montaje electromecánico de la línea de transmisión en 60 kV, Rioja – Nueva Cajamarca” – Juan Zavala Robles – Informe de Suficiencia – FIM – UNI – 2009
7. Documentos y Formatos del curso de Gestión de Proyectos – Dharma Consulting - 2011.
8. Apuntes del curso de Gerencia de Proyectos del Programa de Actualización profesional, FIM - UNI-2011.

PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 01:
MATRIZ PODER – INFLUENCIA Y LISTA DE
STAKEHOLDERS

MATRIZ PODER-INFLUENCIA

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	<p>GERENTE GENERAL</p> <p>GERENTE DE OPERACIONES</p> <p>PROJECT MANAGER</p>	<p>CLIENTE: Red de Energía del Perú SA</p> <p>SUPERVISION DEL PROYECTO: PDI SA</p>
	BAJA	<p>➤ Ingenieros que participan en la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Residente general • Ingeniero Residente civil • Ingeniero Residente electromecánico • Jefe de Oficina Técnica • Jefe de Calidad y seguridad • Jefe de logística y Almacén • Coordinador de Obra • Administrador de obra • Ingeniero de control de avance • Ingeniero de costos y valorizaciones • Ingeniero de diseño de ingeniería • Ingeniero de Planificación • Ingeniero de calidad-civil • Ingeniero de calidad-electromecánica • Ingeniero de seguridad • Ingeniero de producción-civil • Ingeniero de producción-electromecánica • Administrador de contratos • Control de documentos • Asistente social • Asistente de Administración y Almacén • Jefe de Flota – Equipos Pesados • Jefe de Flota –Equipos Livianos • Dibujante Cadista <p>➤ Concol Perú SA (Desarrollo de la Ingeniería)</p> <p>➤ Comunidades cercanas a la franja de servidumbre en la ciudad de Lima</p> <p>➤ Sindicatos de construcción civil</p> <p>➤ Proveedores generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores para obras civiles • Proveedores para puesta a tierra • Proveedores para transporte de personal • Proveedores para transporte de materiales • Proveedores para transporte de torres y conductores a punto de izaje • Catering 	<p>SPONSOR: Ministerio de Energía y Minas- Dirección General de Electricidad (MEM-DEG)</p> <p>Gobierno del Perú-Ministerio de la Presidencia</p>

PODER: Nivel de Autoridad

INFLUENCIA: Involucramiento Activo

LISTA DE STAKEHOLDERS

ROL GENERAL	STAKEHOLDERS
SPONSOR	Ministerio de Energía y Minas-Dirección General de Electricidad (MEM-DEG)
EQUIPO DE PROYECTO	PROJECT MANAGER
	Ingenieros que participan en la obra: <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Residente general • Ingeniero Residente civil • Ingeniero Residente electromecánico • Jefe de Oficina Técnica • Jefe de Calidad y seguridad • Jefe de logística y Almacén • Coordinador de Obra • Administrador de obra • Ingeniero de control de avance • Ingeniero de costos y valorizaciones • Ingeniero de diseño de ingeniería • Ingeniero de Planificación • Ingeniero de calidad-civil • Ingeniero de calidad-electromecánica • Ingeniero de seguridad • Ingeniero de producción-civil • Ingeniero de producción-electromecánica • Administrador de contratos • Control de documentos • Asistente social • Asistente de Administración y Almacén • Jefe de Flota – Equipos Pesados • Jefe de Flota –Equipos Livianos • Dibujante Cadista
GERENTES DE OPERACIONES	Gerente de Operaciones de la Contratista
GERENTE GENERAL	Gerente General de La Contratista
USUARIOS / CLIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Red de Energía del Perú SA (Cliente y dueño de la concesión) • PDI SA (Supervisión del proyecto)
PROVEEDORES / SOCIOS DE NEGOCIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Concol Perú SA (Desarrollo de la Ingeniería y estudios diversos)
OTROS STAKEHOLDERS	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno del Perú-Ministerio de la Presidencia • Comunidades cercanas a la franja de servidumbre en la ciudad de Lima • Sindicatos de construcción civil • Proveedores generales: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Proveedores para obras civiles ➢ Proveedores para puesta a tierra ➢ Proveedores para transporte de personal ➢ Proveedores para transporte de materiales ➢ Proveedores para transporte de torres y conductores a punto de izaje ➢ Catering

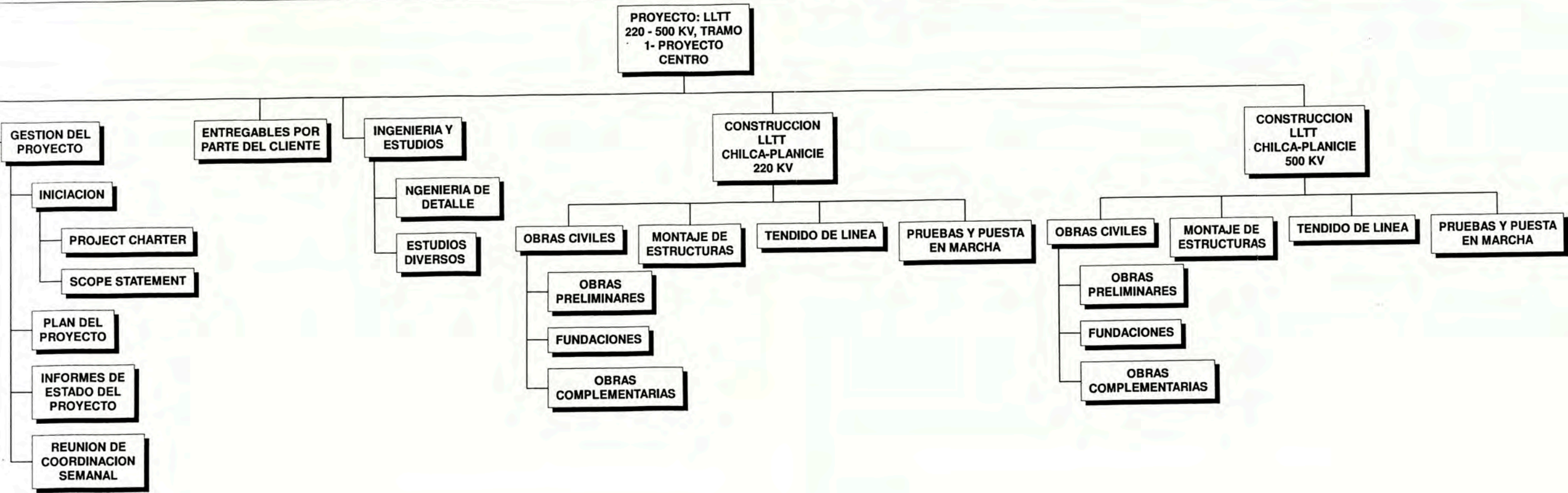
ANEXO 02:

ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ESTRATEGIA DE GESTION DE STAKEHOLDERS

STAKEHOLDER (PERSONAS O GRUPOS)	INTERES EN EL PROYECTO	EVALUACION DEL IMPACTO	ESTRATEGIA POTENCIAL PARA GANAR SOPORTE O REDUCIR OBSTÁCULOS
Sponsor	Tener la línea de transmisión operativa en los plazos previstos	Alto	Mantener informado sobre el avance del proyecto
Gerente de Operaciones	Generar utilidades a la empresa	Alto	Controlar los costos del proyecto y evaluar los riesgos
Project Manager	Cumplir con el proyecto con los márgenes de costos y plazos acordados	Alto	Cumplir con los entregables del proyecto en el plazo previsto
Ingenieros que participan en el proyecto	Terminar el proyecto con los costos y plazos previstos y con los estándares de calidad	Alto	Comprometerse y cumplir con los entregables del proyecto, pagando bonos a los empleados y premios de obra
Cliente	Obtener la línea de transmisión operativa con los costos y tiempos previstos	Alto	Cumplir con la línea base del proyecto con estándares de calidad
Supervisor del proyecto	Obtener la línea de transmisión operativa y con estándares de calidad en la construcción	Alto	Cumplir con los hitos acordados y trabajar con los estándares de calidad
Subcontrato de desarrollo de ingeniería	Desarrollar la ingeniería en los plazos previstos y obtener utilidades	Alto	Supervisión permanente del cumplimiento de los entregables en el plazo previsto
Comunidades cercanas a la franja de servidumbre en la ciudad de Lima	Obtener beneficios laborales, económicos y sociales	Alto	Dialogo constante con los pobladores de las comunidades cercanas, organizando eventos, programas de capacitación y dándoles trabajos menores
Sindicatos de construcción civil	Obtener beneficios laborales y económicos para el gremio	Alto	Negociar los beneficios laborales de los trabajadores y mantenerlos informados
Proveedores en general	Obtener buenas ventas de materiales y servicios	Bajo	Supervisión de las características técnicas de los materiales, realizando un control de calidad
Gobierno del Perú-Ministerio de la Presidencia	Tener la línea de transmisión operativa y usarlo como propaganda política	Bajo	Mantenerlos informados sobre el avance y dificultades del proyecto

ANEXO 03:
EDT DEL PROYECTO



ANEXO 04:
DICCIONARIO DEL EDT

DICCIONARIO DEL EDT

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
3	INGENIERIA Y ESTUDIOS
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Abarca la ingeniería de detalle y los estudios diversos, con los cuales se elabora la información técnica (diseño, ubicación, habilitación, funcionamiento, parámetros diversos) bajo los cuales el proyecto se llevara a cabo.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	3.1 Ingeniería de Detalle 3.2 Estudios Diversos
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración:
	Su desarrollo se efectuara en función de la información adquirida del campo y el requerimiento del cliente. Realizando los cálculos respectivos tomando en cuenta los factores de seguridad, estudios de impacto ambiental, ubicación crítica según INC.
	Actividades a realizar: Reuniones de coordinación, ponencia de informes técnicos, toma de medidas, análisis varios, prueba del diseño a escala, impresión de diseños, evaluación de diseños, etc.
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	CONCOL PERU S.A.,
FECHAS PROGRAMADAS:	3.1 Ingeniería de Detalle : Inicio: 30/03/2010 Fin: 30/04/2010 3.2 Estudios Diversos : Inicio: 30/01/2010 Fin: 30/02/2010
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI SA REP
	Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida
	Forma en que se aceptará: Mediante entrega del detalle de ingeniería (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto.
RIESGOS:	No se entregue los resultados de laboratorio de suelos a tiempo.
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Personal de la Oficina Técnica y otros Materiales o Consumibles: Hojas bond A4, Hojas A0 en rollo, tinta de impresión, útiles de escritorio, etc. Equipos o Máquinas: Impresoras e instrumentos de medición , equipos de computo, etc.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: ninguno. Después del PDT: Construcción

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
3.1	INGENIERIA DE DETALLE
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Realizar la memoria de cálculo y planos estructurales de las fundaciones en general.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Este paquete contiene memoria de cálculo, especificaciones técnicas, cronograma de obra, presupuestos y planos detallados con cotas y ubicaciones de las fundaciones.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración: Realizar la memoria de cálculo de las fundaciones que soportará las torres auto soportadas tomando como datos los estudios de laboratorios.
	Actividades a realizar: Reuniones de coordinación. Compatibilización de planos.
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: CONCOL PERU Apoya: Cadista Revisa: Project Manager Aprueba: PDI SA Da información: Laboratorio de suelos
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 30/03/2010 Fin: 30/04/2010
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI SA y REP
	Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida Forma en que se aceptará: Mediante entrega del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto.
RIESGOS:	No se entregue los resultados de laboratorio de suelos a tiempo.
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Personal de la Oficina Técnica y otros Materiales o Consumibles: Hojas bond A4, Hojas A0 en rollo, tinta de impresión, útiles de escritorio, etc. Equipos o Máquinas: Impresoras e instrumentos de medición , equipos de computo, etc.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: ninguno Después del PDT: Construcción

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
3.2	ESTUDIOS DIVERSOS
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Realizar estudios anteriores y algunos durante el desarrollo del la Ingeniería de Detalle, con la finalidad de obtener información complementaria para el desarrollo del proyecto
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Este paquete contiene; reportes de campo, estudio de comportamiento del viento, ubicaciones posibles de las bases de las torres, ubicaciones de afluentes livianos, etc.
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración: Toma de información requerida se realizara en la zona donde se llevara a cabo el proyecto. El análisis de la información se llevara a cabo in-situ o en laboratorios especializados según sea necesario.
	Actividades a realizar: Toma de información, análisis de información, reuniones de coordinación, presentación de informes
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: Diversos según el estudio requerido. Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 30/01/2010
	Fin: 30/02/2010
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP

	Requisitos que deben cumplirse: entrega en la fecha establecida.
	Forma en que se aceptará: Mediante entrega del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto.
RIESGOS:	No se entregue los resultados de los análisis a tiempo para su respectivo uso y/o evaluación.
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Personal de Empresa que realizara el / los estudios Materiales o Consumibles: en función al estudio solicitado Equipos o Máquinas: en función al estudio solicitado
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: ninguno Después del PDT: Detalle de Ingeniería / Construcción

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
4.1	CONSTRUCCION LTT CHILCA-LA PLANICIE 220 KV OBRAS CIVILES
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Habilitar el lugar específico donde será posible el montaje de las estructuras a utilizar (torres de alta tensión), caminos a utilizar y estadía de personal.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 4.1.1 Obras Preliminares 4.1.2 Replanteo topográfico 4.1.3 Construcción de caminos de acceso a las torres 4.1.4 Transporte de materiales a punto de izaje 4.1.5 Fundaciones 4.1.6 Obras Complementarias
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración : Se usara conocimientos de ingeniería civil (estudios del comportamiento del viento, cálculos de resistencia de materiales, calculo de resistencia de suelo, calculo de resistencia de encofrado, etc.), entre otros. Actividades a realizar : Se harán obras preliminares, replanteo topográfico de las patas de las torres, transporte de materiales al punto de izaje, trabajo de fundaciones y obras complementarias.
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 30/06/10 Fin: 30/07/10 Hitos importantes:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto.
RIESGOS:	Material de requerido no llegue a tiempo Materiales no cumplan con las especificaciones

	Obra no se entregue según cronograma
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Civil, Supervisor Civil, Obreros, etc.
	Materiales o Consumibles: materiales de construcción Equipos o Máquinas: Equipos de construcción, equipos de movimiento de tierra.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Ingeniería y Estudios Después del PDT: Montaje de Estructuras

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
4.2	MONTAJES DE ESTRUCTURAS
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Para ubicar las estructuras (torres de alta tensión) en los puntos sobre el terreno donde serán fijadas.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 4.2.1. Clasificación de Torres 4.2.2. Transporte de torres a punto de izaje 4.2.3. Ensamblado e Izaje de torres 4.2.4. Revisión de Torres
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración :
	Trabajo de montaje y/o izaje de estructuras se realizara con equipos que soporten y fijen las torres en el punto según los estudios de ingeniería de Detalle. Actividades a realizar : Se trasladara las estructuras hacia los puntos donde serán fijados, clasificación de estructuras, ensamblaje e izaje, alineamiento y revisión de torres
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 30/07/10 Fin: 09/10/10
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP
	Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida
	Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto. Las obras civiles se encuentran listas para el montaje de las estructuras o torres.
RIESGOS:	Material de requerido no llegue a tiempo Materiales no cumplan con las especificaciones Obra no se entregue según cronograma
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Civil, Supervisor Civil, Ingeniero Mecánico, Supervisor Mecánico, Obreros, etc. Materiales o Consumibles: Equipos o Máquinas: Equipos de montaje, izaje, de ajuste y templado, etc.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Ingeniería y Obras Civiles Después del PDT: Tendido de Líneas

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
4.3	TENDIDO DE LINEA
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Esta fase se realiza con la finalidad vestir las torres de alta tensión es decir colocar la cadena de aisladores y herrajes respectivos así como del tendido y la regulación del conductor respectivo entre las torres.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 4.3.1. Despeje de Zona 4.3.2. Vestida de Torres 4.3.3. Tendido y Regulación de conductores tipo ACAR 600
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración : Procedimiento según CNE Actividades a realizar : Se hará el despeje de zona de trabajo, vestida de torres (cadena de aisladores y herrajes), tendido y regulación de conductores de los tipos ACAR 600.
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 10/10/10 Fin: 10/11/10
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto. El montaje de las torres se encuentra listo y alineado.
RIESGOS:	Material de requerido no llegue a tiempo Materiales no cumplan con las especificaciones Obra no se entregue según cronograma Accidentes durante el desarrollo del tendido de líneas.
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Electromecánico, Supervisor Electromecánico, Obreros, etc. Materiales o Consumibles: Equipos o Máquinas: Equipo de tendido de líneas
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Ingeniería y Montaje de Estructuras Después del PDT: Prueba y Puesta en Marcha

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): SEGÚN EL WBS	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT): SEGÚN EL WBS
4.4	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Esta fase se realiza con la finalidad de realizar las pruebas del funcionamiento del sistema de alta tensión instalado y tener la plena seguridad que no tendrá problema alguno para su funcionamiento respectivo, de ser el caso se existan fallas del sistema en el tramo indicado se llevaran a cabo reuniones de coordinaciones entre los stakeholders y el contratista para hallar una solución en conjunto.

DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 4.4.1. Pre Comisionado 4.4.2. Comisionado
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración : Procedimiento según CNE y recomendados por REP Actividades a realizar : Conectar el sistema a la SSEE de Chilca y La Planicie
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A. y REP
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 15/11/10 Fin:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	El tendido de las linea de 220 KV se encuentra lista Existe alimentación en la SSEE de Chilca para conectarse al sistema.
RIESGOS:	Obra no se entregue según cronograma Fallas de sistema instalado No exista alimentación en la SSEE de Chilca
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Electromecánico, Supervisor Electromecánico, PDI S.A.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Tendido de Líneas

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
5.1	CONSTRUCCION LTT CHILCA-LA PLANICIE 500 KV OBRAS CIVILES
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Habilitar el lugar especifico donde será posible el montaje de las estructuras a utilizar(torres de alta tensión), caminos a utilizar y estadia de personal.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 5.1.1 Obras Preliminares 5.1.2 Replanteo topográfico 5.1.3 Construcción de caminos de acceso a las torres 5.1.4 Transporte de materiales a punto de izaje 5.1.5 Fundaciones 5.1.6 Obras Complementarias
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración : Se usara conocimientos de ingenieria civil (estudios del comportamiento del viento, cálculos de resistencia de materiales, calculo de resistencia de suelo, calculo de resistencia de encofrado, etc.), entre otros. Actividades a realizar : Se harán obras preliminares, replanteo topográfico de las patas de las torres, transporte de materiales al punto de izaje, trabajo de fundaciones y obras complementarias.
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 30/06/10 Fin: 30/07/10

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP
	Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida
	Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto.
RIESGOS:	Material de requerido no llegue a tiempo Materiales no cumplan con las especificaciones Obra no se entregue según cronograma
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Civil, Supervisor Civil, Obreros, etc. Materiales o Consumibles: materiales de construcción Equipos o Máquinas: Equipos de construcción, equipos de movimiento de tierra.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Ingeniería y Estudios Después del PDT: Montaje de Estructuras

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
5.2	MONTAJES DE ESTRUCTURAS
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Para ubicar las estructuras(torres de alta tensión) en los puntos sobre el terreno donde serán fijadas.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 5.2.1 Clasificación de Torres 5.2.2 Transporte de torres a punto de izaje 5.2.3 Ensamblado e Izaje de torres 5.2.4 Revisión de Torres
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración :
	Trabajo de montaje y/o izaje de estructuras se realizara con equipos que soporten y fijen las torres en el punto según los estudios de ingeniería de Detalle.
	Actividades a realizar : Se trasladara las estructuras hacia los puntos donde serán fijados, clasificación de estructuras, ensamblaje e izaje, alineamiento y revisión de torres
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 30/07/10 Fin: 09/10/10
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP
	Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida
	Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto. Las obras civiles se encuentran listas para el montaje de las estructuras o torres.
RIESGOS:	Material de requerido no llegue a tiempo Materiales no cumplan con las especificaciones Obra no se entregue según cronograma
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Civil, Supervisor Civil, Ingeniero Mecánico, Supervisor Mecánico, Obreros, etc.
	Equipos o Máquinas: Equipos de montaje, izaje, de ajuste y

	templado, etc.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Ingeniería y Obras Civiles Después del PDT: Tendido de Líneas

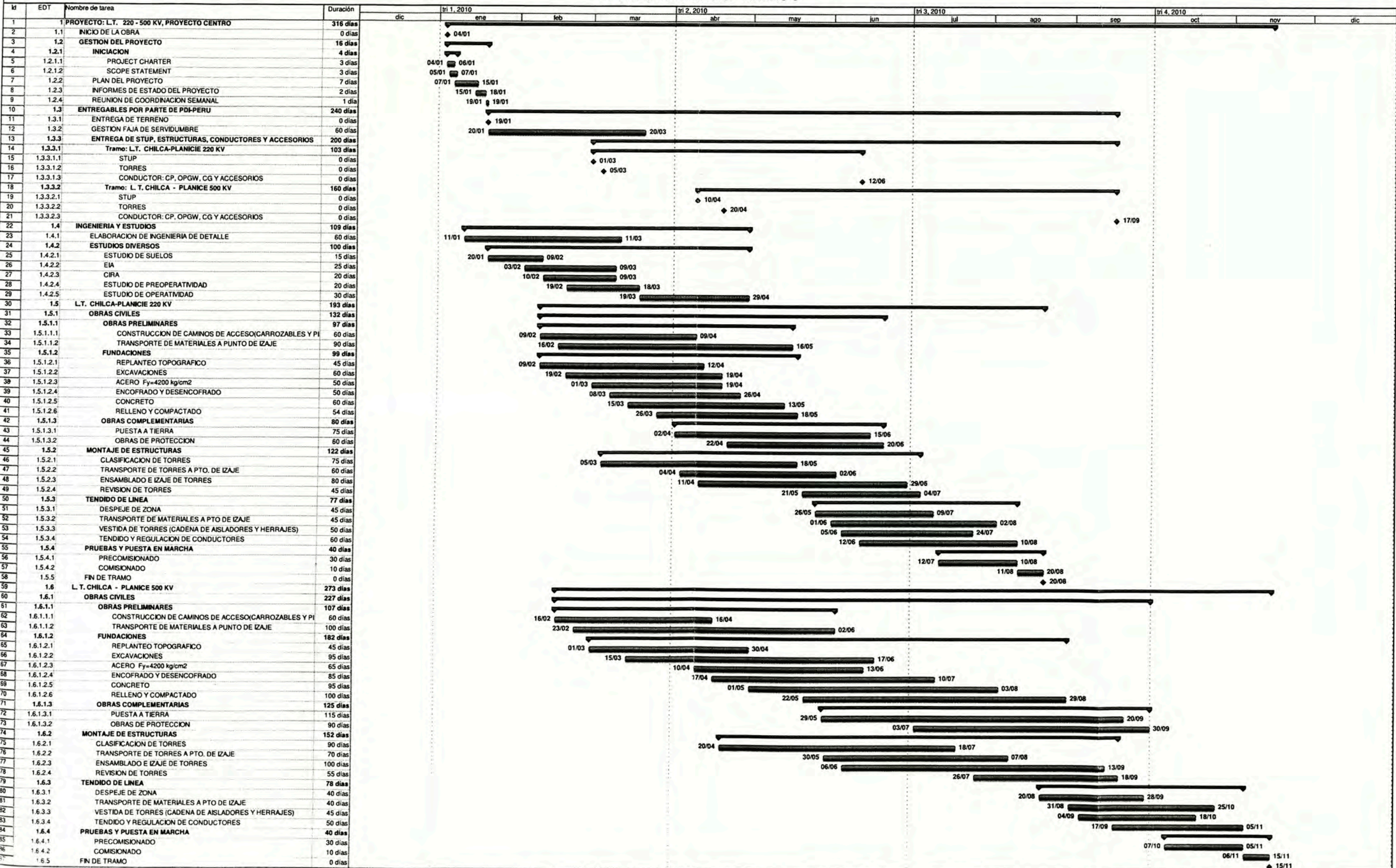
CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
5.3	TENDIDO DE LINEA
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Esta fase se realiza con la finalidad vestir las torres de alta tensión es decir colocar la cadena de aisladores y herrajes respectivos así como del tendido y la regulación del conductor respectivo entre las torres.
DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 5.3.1 Despeje de Zona 5.3.2 Vestida de Torres 5.3.3 Tendido y Regulación de conductores tipo ACAR 550
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración :
	Procedimiento según CNE
	Actividades a realizar :
	Se hará el despeje de zona de trabajo, vestida de torres (cadena de aisladores y herrajes), tendido y regulación de conductores de los tipos ACAR 550.
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A.
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 10/10/10 Fin: 10/11/10
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP
	Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida
	Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	No se tiene alguna información requerida para el inicio del proyecto. El montaje de las torres se encuentra listo y alineado.
RIESGOS:	Material de requerido no llegue a tiempo Materiales no cumplan con las especificaciones Obra no se entregue según cronograma Accidentes durante el desarrollo del tendido de líneas.
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Electromecánico, Supervisor Electromecánico, Obreros, etc. Equipos o Máquinas: Equipo de tendido de líneas
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Ingeniería y Montaje de Estructuras Después del PDT: Prueba y Puesta en Marcha

CÓDIGO DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):	NOMBRE DEL PAQUETE DE TRABAJO (PDT):
5.4	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA
OBJETIVO DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Esta fase se realiza con la finalidad de realizar las pruebas del funcionamiento del sistema de alta tensión instalado y tener la plena seguridad que no tendrá problema alguno para su funcionamiento respectivo, de ser el caso se existan fallas del sistema en el tramo indicado se llevaran a cabo reuniones de coordinaciones entre los stakeholders y el contratista para hallar una solución en conjunto.

DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE DE TRABAJO:	Contiene los siguientes entregables : 5.4.1 Pre Comisionado 5.4.2 Comisionado
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR (ACTIVIDADES):	Lógica o enfoque de la elaboración : Procedimiento según CNE y recomendados por REP Actividades a realizar : Conectar el sistema a la SSEE de Chilca y La Planicie
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES:	Responsable: ISA Proyectos de Infraestructura del Perú SAC Revisa: Project Manager Aprueba: PDI S.A. y REP
FECHAS PROGRAMADAS:	Inicio: 15/11/10 Fin:
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:	Stakeholder que acepta: PDI S.A. y REP Requisitos que deben cumplirse: Entregar en la fecha establecida Forma en que se aceptará: Mediante entrega de la obra y del informe solicitado (01 original y 02 copias) con un acta de conformidad aceptada por PDI SA
SUPUESTOS:	El tendido de las línea de 500 KV se encuentra lista Existe alimentación en la SSEE de Chilca para conectarse al sistema.
RIESGOS:	Obra no se entregue según cronograma Fallas de sistema instalado No exista alimentación en la SSEE de Chilca
RECURSOS ASIGNADOS Y COSTOS:	Personal: Ingeniero Electromecánico, Supervisor Electromecánico, PDI S.A.
DEPENDENCIAS:	Antes del PDT: Tendido de Líneas

ANEXO 05:
CRONOGRAMA DEL PROYECTO

PROYECTO CENTRO - ANEXO 5



Proyecto: CRONOGRAMA-500KV-REV
 Fecha: mar 24/01/12

Tarea [Barra] Hito [Punto] Tarea resumida [Barra] Progreso resumido [Barra] Tareas externas [Barra] Agrupar por síntesis [Barra]
 Progreso [Barra] Resumen [Punto] Hito resumido [Punto] División [Barra] Resumen del proyecto [Barra] Fecha límite [Barra]

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

ANEXO 06:
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida	1.1.04.21.02	Especial (modulo de 30m)			Costo unitario directo por : CJTO			1,345.85
Rendimiento	CJTO/DI	MO.	EQ.					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subpartidas								
AR0503050651	EXCAVACIONES PARA CONTRAPESOS			M3		7.2000	37.50	270.00
AR0503050652	RELLENOS DE ZANJAS, PARA CONTRAPESOS			M3		7.2000	44.80	322.56
AR0504130101	INSTALACION CABLE COPPERWELD, N° 2 AWG			km		0.0300	10,294.09	308.82
AR0504140102	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA			UND		1.0000	29.47	29.47
AR0603050665	SUMINISTRO E INSTALACION CEMENTO CONDUCTIVO			km		0.0300	13,833.25	415.00
								1,345.85

Partida	1.1.04.21.03	Especial (malla 25 x 25)			Costo unitario directo por : CJTO			7,764.31
Rendimiento	CJTO/DI	MO.	EQ.					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subpartidas								
AR0503050651	EXCAVACIONES PARA CONTRAPESOS			M3		72.0000	37.50	2,700.00
AR0503050652	RELLENOS DE ZANJAS, PARA CONTRAPESOS			M3		72.0000	44.80	3,225.60
AR0504140102	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA			UND		1.0000	29.47	29.47
AR0604130102	INSTALACION CABLE COPPERWELD, N° 2 AWG MALLA			CJTO		1.0000	1,314.48	1,314.48
CAPATAZ50102	EMPALME EN "T", CON SOLDADURA TIPO EXOTÉRMICA O SIMILAR			UND		20.0000	13.41	268.20
CAPATAZ50103	EMPALME EN "CRUZ" CON SOLDADURA EXOTÉRMICA O SIMILAR			UND		16.0000	14.16	226.56
								7,764.31

Partida	1.2.01.01	Helicoportados			Costo unitario directo por : TN			699.14
Rendimiento	TN/DIA	MO. 23.5000	EQ. 23.5000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra								
01474700100301	JEFE DE GRUPO - L.T.			H-H	1.0000	0.3404	5.31	1.81
01474700100801	OFICIAL LINIERO			H-H	2.0000	0.6809	4.35	2.96
01474700100901	AYUDANTE DE ZONA			H-H	2.0000	0.6809	3.93	2.68
01474701010199	VIATICO			H-H	5.0000	1.7021	0.55	0.94
								8.39
Materiales								
0230380001	HOJA DE SIERRA, 1/2" x 12"			UND		0.1350	1.79	0.24
0243040000	MADERA TORNILLO			p2		1.0000	0.90	0.90
								1.14
Equipos								
03370100010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	8.39	0.25
03370100010002	INDUMENTARIA DE PROTECCION, BASICA			%MO		5.0000	8.39	0.42
03373700010002	ESTUCHE DE HERRAMIENTAS (MECANICO)			H-M	1.0000	0.3404	0.80	0.27
0348485010	ESTROBO DE ACERO, 1/2" D x 2.00 M			H-M	12.0000	4.0851	0.03	0.12
0348485011	GRILLETES PARA MANIOBRA, 3/4" D			H-M	12.0000	4.0851	0.04	0.16
0349500026	CABO DE NYLON, 1/2" Ø x 55 M			H-M	2.0000	0.6809	0.15	0.10
0349940012	HELICOPTERO, MODELO LAMA SA 315 B			H-M	1.0000	0.3404	2,022.00	688.29
								689.61

Partida	1.2.01.02	Vehiculo Terrestre			Costo unitario directo por : TN			20.96
Rendimiento	TN/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra								
01474700100301	JEFE DE GRUPO - L.T.			H-H	0.2000	0.0444	5.31	0.24
01474700100806	OFICIAL MONTADOR			H-H	1.0000	0.2222	4.35	0.97
01474700100901	AYUDANTE DE ZONA			H-H	2.0000	0.4444	3.93	1.75
01474701010199	VIATICO			H-H	3.2000	0.7111	0.55	0.39
								3.35
Equipos								
03370100010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	3.35	0.10
03370100010002	INDUMENTARIA DE PROTECCION, BASICA			%MO		5.0000	3.35	0.17
03484831010005	CAMION PLATAFORMA, 4x4, 8 TN			H-M	2.0000	0.4444	21.43	9.52
03494906020033	TECLE RATCHET, 1.50 TN, 1.5 M.			H-M	6.0000	1.3333	0.12	0.16
03494949740106	CAMION GRUA, 4x2, 6 TN, 7.5 M			H-M	1.0000	0.2222	34.02	7.56
0349500026	CABO DE NYLON, 1/2" Ø x 55 M			H-M	3.0000	0.6667	0.15	0.10
								17.61

Partida	4.1.03.01	Muros e con encl n en aviones	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : M3	87.15
Rendimiento	M3/DIA	MO. 1.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
		Subpartidas					
AR0503050805	CONSTRUCCION DE MUROS EN GAVIONES		M3		1.0000	65.07	65.07
AR0503050806	CORTE Y PERFILADO EN ROCA		M3		0.1500	46.19	6.93
AR0503050807	ACARREO DE PIEDRAS		M3		1.0000	15.15	15.15
							87.15
Partida	4.1.03.02	Concreto ciclópeo					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : M3	106.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
		Mano de Obra					
01474700100304	JEFE DE GRUPO - CIVIL		H-H	0.2000	0.1333	5.31	0.71
01474700100703	OPERARIO CIVIL - LIMA		H-H	1.0000	0.6667	4.91	3.27
01474700100803	OFICIAL CIVIL		H-H	1.0000	0.6667	4.35	2.90
01474700100901	AYUDANTE DE ZONA		H-H	7.0000	4.6667	3.93	18.34
01474701010199	VIATICO		H-H	9.2000	6.1333	0.55	3.37
							28.59
		Materiales					
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"		M3		0.3500	12.00	4.20
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		4.5000	6.21	27.95
0238000005	HORMIGON		M3		0.7500	10.00	7.50
0239050000	AGUA		M3		0.1900	2.00	0.38
							40.03
		Equipos					
03370100010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	28.59	0.86
03370100010002	INDUMENTARIA DE PROTECCION, BASICA		%MO		5.0000	28.59	1.43
0348110006	CAMION VOLQUETE, 3 M3		H-M	1.0000	0.6667	19.50	13.00
0348380002	TANQUE PARA AGUA, 1.00 M x 1.00 M x 1.00 M, 1000 LT		H-M	1.0000	0.6667	0.80	0.53
03484831010004	CAMION PLATAFORMA, 4x2, 4 TN		H-M	2.0000	1.3333	14.48	19.31
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO, 9 P3, 8 HP		H-M	1.0000	0.6667	4.20	2.80
							37.93
Partida	4.1.03.03	Concreto reforzado de 21 Mpa para el complemento de longitud de pedestales					
Rendimiento	M3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : M3	461.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
		Subpartidas					
AR0503050901	CONCRETO FC= 210KG/CM2		M3		1.0000	183.68	183.68
AR0503050902	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		M2		4.8000	23.80	114.24
AR0503050945	ACERO DE REFUERZO - SUMINISTRO Y HABILITACION		kg		80.0000	2.05	164.00
							461.92
Partida	4.1.04.01.01	Zapata Superficial con Anclajes AG Pedestal HS=1,00m					
Rendimiento	UND/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : UND	4,123.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
		Subpartidas					
AR0503030103	VERIFICACION DEL REPLANTEO TOPOGRAFICO		km		0.1218	324.92	39.58
AR0503050159	EXPLANACIONES		M3		0.8000	22.22	17.78
AR0503050160	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL		M3		1.4500	29.12	42.22
AR0503050205	SOLADO DE CONCRETO, F'c = 100 KG/CM2		M3		0.1400	60.42	8.46
AR0503050307	NIVELACION DE STUB DE ANCLAJE		Torre		0.2500	579.87	144.97
AR0503050722	PERFORACION PARA ANCLAJES AG HS=1.00 M		M		8.0000	359.75	2,878.00
AR0503050901	CONCRETO FC= 210KG/CM2		M3		2.2400	183.68	411.44
AR0503050902	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		M2		6.6800	23.80	158.98
AR0503050903	ACERO DE REFUERZO - SUMINITRO Y HABILITACION		kg		95.9000	2.05	196.60
AR0503050920	APLICACION DE PINTURA ASFALTICA		M2		0.6000	6.17	3.70
AR0503050923	RELLENO COMPACTADO		M3		0.5300	35.87	19.01
AR0504000102	FLETE TERRESTRE LIMA - ALMACEN		TN		5.3000	23.41	124.07
AR0603050141	EXCAVACION EN ROCA FIJA		M3		0.5800	72.80	42.22
AR0603050212	PERFILADO Y NIVELACION DE SUPERFICIES		M2		3.8000	4.08	15.50
AR0603050667	ACARREO Y ESPARCIDO DE MATERIAL EXCEDENTE		M3		2.2400	9.20	20.61
							4,123.14
Partida	4.1.04.05.01	Pila Tipo 1 en concreto A HG=0,25m					
Rendimiento	UND/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : UND	842.78
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
		Subpartidas					

AR0503030103	VERIFICACION DEL REPLANTEO TOPOGRAFICO	km				
AR0503050158	EXPLANACIONES EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3		0.8000	24.97	19.98
AR0503050205	SOLADO DE CONCRETO, F'c = 100 KG/CM2	M3		0.0500	60.42	3.02
AR0503050307	NIVELACION DE STUB DE ANCLAJE	Torre		0.2500	579.87	144.97
AR0503050901	CONCRETO FC= 210KG/CM2	M3		1.1200	183.68	205.72
AR0503050902	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2		2.8000	23.80	66.64
AR0503050903	ACERO DE REFUERZO - SUMINITRO Y HABILITACION	kg		85.4000	2.05	175.07
AR0503050917	EXCAVACION EN SUELO NORMAL	M3		0.7600	28.10	21.36
AR0503050920	APLICACION DE PINTURA ASFALTICA	M2		0.6000	6.17	3.70
AR0503050923	RELLENO COMPACTADO	M3		0.5600	35.87	20.09
AR0504000102	FLETE TERRESTRE LIMA - ALMACEN	TN		2.7000	23.41	63.21
AR0603050141	EXCAVACION EN ROCA FIJA	M3		0.8600	72.80	62.61
AR0603050212	PERFILADO Y NIVELACION DE SUPERFICIES	M2		1.6000	4.08	6.53
AR0603050667	ACARREO Y ESPARCIDO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3		1.1200	9.20	10.30
						842.78

Partida	4.1.04.20.01	Zapata Convencional A para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,25m					
Rendimiento	UND/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : UND			1,203.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Subpartidas							
AR0503030103	VERIFICACION DEL REPLANTEO TOPOGRAFICO	km		0.1218	324.92	39.58	
AR0503050159	EXPLANACIONES	M3		0.8000	22.22	17.78	
AR0503050205	SOLADO DE CONCRETO, F'c = 100 KG/CM2	M3		0.1301	60.42	7.86	
AR0503050307	NIVELACION DE STUB DE ANCLAJE	Torre		0.2500	579.87	144.97	
AR0503050901	CONCRETO FC= 210KG/CM2	M3		1.2500	183.68	229.60	
AR0503050902	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2		11.3300	23.80	269.65	
AR0503050903	ACERO DE REFUERZO - SUMINITRO Y HABILITACION	kg		77.0000	2.05	157.85	
AR0503050920	APLICACION DE PINTURA ASFALTICA	M2		0.6000	6.17	3.70	
AR0503050923	RELLENO COMPACTADO	M3		3.9300	35.87	140.97	
AR0504000102	FLETE TERRESTRE LIMA - ALMACEN	TN		3.1000	23.41	72.57	
AR0603050162	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL AG P/AP=0.25	M3		5.2400	17.53	91.86	
AR0603050212	PERFILADO Y NIVELACION DE SUPERFICIES	M2		3.8000	4.08	15.50	
AR0603050667	ACARREO Y ESPARCIDO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3		1.2500	9.20	11.50	
						1,203.39	

Partida	4.1.04.25.01	Normal					
Rendimiento	CJTO/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : CJTO			2,042.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Subpartidas							
AR0113170200	INSTALACION DE VARILLAS	UND		4.0000	285.07	1,140.28	
AR0504140102	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	UND		1.0000	29.47	29.47	
AR0604130304	RELLENO DE POZO A PUESTA ATIERRA	M3		9.5000	47.15	447.93	
AR0604130305	EXCAVACION DE POZO DE PUESTA A TIERRA	M3		9.5000	42.12	400.14	
AR0604140102	MEDICION DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO	UND		1.0000	24.48	24.48	
						2,042.30	

Partida	4.1.04.25.02	Especial (modulo de 30m)					
Rendimiento	CJTO/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : CJTO			1,345.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$	
Subpartidas							
AR0503050651	EXCAVACIONES PARA CONTRAPESOS	M3		7.2000	37.50	270.00	
AR0503050652	RELLENOS DE ZANJAS, PARA CONTRAPESOS	M3		7.2000	44.80	322.56	
AR0504130101	INSTALACION CABLE COPPERWELD, N° 2 AWG	km		0.0300	10,294.09	308.82	
AR0504140102	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	UND		1.0000	29.47	29.47	
AR0603050665	SUMINISTRO E INSTALACION CEMENTO CONDUCTIVO	km		0.0300	13,833.25	415.00	
						1,345.85	

Partida	4.1.04.25.03	Especial (malla 25 x 25)	EQ.	Costo unitario directo por : CJTO			7,764.31
Rendimiento	CJTO/DU	MO.					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subpartidas							
AR0503050651	EXCAVACIONES PARA CONTRAPESOS		M3		72.0000	37.50	2,700.00
AR0503050652	RELLENOS DE ZANJAS, PARA CONTRAPESOS		M3		72.0000	44.80	3,225.60
AR0504140102	MEDICION DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA		UND		1.0000	29.47	29.47
AR0604130102	INSTALACION CABLE COPPERWELD, N° 2 AWG MALLA		CJTO		1.0000	1,314.48	1,314.48
CAPATAZ50102	EMPALME EN "T", CON SOLDADURA TIPO EXOTÉRMICA O SIMILAR		UND		20.0000	13.41	268.20
CAPATAZ50103	EMPALME EN "CRUZ" CON SOLDADURA EXOTÉRMICA O SIMILAR		UND		16.0000	14.16	226.56
							7,764.31

Partida	4.2.01.01	Helicoptarados	EQ. 23.5000	Costo unitario directo por : TN			699.14
Rendimiento	TN/DIA	MO. 23.5000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra							
01474700100301	JEFE DE GRUPO - L.T.		H-H	1.0000	0.3404	5.31	1.81
01474700100801	OFICIAL LINIERO		H-H	2.0000	0.6809	4.35	2.96
01474700100901	AYUDANTE DE ZONA		H-H	2.0000	0.6809	3.93	2.68
01474701010199	VIATICO		H-H	5.0000	1.7021	0.55	0.94
							8.39
Materiales							
0230380001	HOJA DE SIERRA, 1/2" x 12"		UND		0.1350	1.79	0.24
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		1.0000	0.90	0.90
							1.14
Equipos							
03370100010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.39	0.25
03370100010002	INDUMENTARIA DE PROTECCION, BASICA		%MO		5.0000	8.39	0.42
03373700010002	ESTUCHE DE HERRAMIENTAS (MECANICO)		H-M	1.0000	0.3404	0.80	0.27
0348485010	ESTROBO DE ACERO, 1/2" D x 2.00 M		H-M	12.0000	4.0851	0.03	0.12
0348485011	GRILLETES PARA MANIOBRA, 3/4" D		H-M	12.0000	4.0851	0.04	0.16
0349500026	CABO DE NYLON, 1/2" Ø x 55 M		H-M	2.0000	0.6809	0.15	0.10
0349940012	HELICOPTERO, MODELO LAMA SA 315 B		H-M	1.0000	0.3404	2,022.00	688.29
							689.61

Partida	4.2.01.02	Vehiculo Terrestre	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : TN			20.96
Rendimiento	TN/DIA	MO. 36.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra							
01474700100301	JEFE DE GRUPO - L.T.		H-H	0.2000	0.0444	5.31	0.24
01474700100806	OFICIAL MONTADOR		H-H	1.0000	0.2222	4.35	0.97
01474700100901	AYUDANTE DE ZONA		H-H	2.0000	0.4444	3.93	1.75
01474701010199	VIATICO		H-H	3.2000	0.7111	0.55	0.39
							3.35
Equipos							
03370100010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.35	0.10
03370100010002	INDUMENTARIA DE PROTECCION, BASICA		%MO		5.0000	3.35	0.17
03484831010005	CAMION PLATAFORMA, 4x4, 8 TN		H-M	2.0000	0.4444	21.43	9.52
03494906020033	TECLE RATCHET, 1.50 TN, 1.5 M.		H-M	6.0000	1.3333	0.12	0.16
03494949740106	CAMION GRUA, 4x2, 6 TN, 7.5 M		H-M	1.0000	0.2222	34.02	7.56
0349500026	CABO DE NYLON, 1/2" Ø x 55 M		H-M	3.0000	0.6667	0.15	0.10
							17.61

Partida	4.2.01.03	Semoviente	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : TN			60.94
Rendimiento	TN/DIA	MO. 5.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra							
01474700100301	JEFE DE GRUPO - L.T.		H-H	0.1000	0.1600	5.31	0.85
01474700100811	OFICIAL MONTADOR - ARIERO		H-H	4.0000	6.4000	4.35	27.84
01474701010199	VIATICO		H-H	4.1000	6.5600	0.55	3.61
							32.30
Equipos							
0348060011	MULA, 100 KG		H-M	10.0000	16.0000	1.79	28.64
							28.64

Partida	4.2.01.04 Personas		EQ. 2.8000	Costo unitario directo por : TN			83.97
Rendimiento	TN/DIA	MO. 2.8000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Mano de Obra							
01474700100304	JEFE DE GRUPO - CIVIL		H-H	0.1000	0.2857	5.31	1.52
01474700100901	AYUDANTE DE ZONA		H-H	6.0000	17.1429	3.93	67.37
01474701010199	VIATICO		H-H	6.1000	17.4286	0.55	9.59
78.48							
Equipos							
03370100010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	78.48	1.57
03370100010002	INDUMENTARIA DE PROTECCION, BASICA		%MO		5.0000	78.48	3.92
5.49							

Partida	4.2.02.01 Montaje de torres autoportadas		EQ.	Costo unitario directo por : TN			349.52
Rendimiento	TN/DIA	MO.					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subpartidas							
AR0504010101	CLASIFICACION POR TIPO DE TORRES		TN		1.0000	56.14	56.14
AR0504030111	ENSAMBLE TORRE EN PUNTO DE IZAJE		TN		1.0000	80.99	80.99
AR0504030112	IZAJE DE TORRE		TN		1.0000	205.89	205.89
AR0504030113	REVISION DE TORRE AUTOSOPORTADA		TN		1.0000	4.46	4.46
AR0504090301	INSTALACION DE ANTIREPADO		Torre		0.0710	17.12	1.22
AR0504090401	INSTALACION DE PLACAS (PELIGRO, FASES Y NUMERACION)		Torre		0.0710	11.49	0.82
349.52							

Partida	4.3.04.01 Tendido y regulación de un circuito conformados por tres fases con cuatro conductor por fase		EQ.	Costo unitario directo por : km			16,423.86
Rendimiento	km/DIA	MO.					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subpartidas							
AR0604009001	DESCARGA 500 KV, CONDUCTORES EN ALMACEN DE IMPORTACIONES		TN		17.8200	5.94	105.85
AR0604050114	ENSAMBLE DE SUSPENSION, AISLADORES DE VIDRIO, 4 COND. / FASE		CJTO		5.7900	12.38	71.68
AR0604050214	ENSAMBLE DE ANCLAJE, AISLADORES DE VIDRIO, 4 COND. / FASE		CJTO		7.7000	17.33	133.44
AR0604080202	ALQUILER SET DE TENDIDO LT 500 KV, POR TRANSPORTE		GLB		0.0064	10,240.00	65.54
AR0604080303	INSTALACION PLATAFORMAS TEMPORALES, LT 500 KV		GLB		0.0500	2,426.10	121.31
AR0604080419	TENDIDO DE CABLE CORDINA, 20 MM Ø		km		3.0000	2,162.94	6,488.82
AR0604080505	MONTAJE DE CONDUCTOR, ACAR, 4x279 MM2		km		3.0000	2,510.94	7,532.82
AR0604080604	PUESTA EN FLECHA DE CONDUCTOR, ACAR, 4x279 MM2		km		3.0000	452.90	1,358.70
AR0604080701	INSTALACION DE DISTANCIADORES, 4 COND., 50 M DE DISTANCIA		km		3.0000	50.06	150.18
AR0604140403	PRUEBAS EN BLANCO Y PUESTA EN SERVICIO - LT 500 KV		GLB		0.0254	15,571.65	395.52
16,423.86							

Partida	4.3.05.01 Despeje de zona		EQ.	Costo unitario directo por : ha			1,015.89
Rendimiento	ha/DIA	MO.					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U\$	Parcial U\$
Subpartidas							
AR0502010114	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION EQUIPOS - GRUPO DESPEJE DE ZONA		GLB		0.0032	129.84	0.42
AR0503030204	DESPEJE DE ZONA LT 220 KV		ha		1.0000	1,015.47	1,015.47
1,015.89							

ANEXO 07:
PRESUPUESTO DETALLADO DEL PROYECTO

RESUMEN OFERTA ECONOMICA TRAMO I

DESCRIPCION	MONTO TOTAL (US\$)
INGENIERIA DE DETALLE Y ESTUDIOS DIVERSOS	300,000.00
LLTT CHILCA-PLANICIE 2x220 kV convertible	
Obras civiles	1,106,471.95
Montaje estructuras	640,661.53
Tendido de linea	728,325.67
Puesta en marcha	90,000.00
LLTT CHILCA-PLANICIE 500 kV 1 x 500 kV	
Obras civiles	957,241.65
Montaje estructuras	516,648.67
Tendido de linea	959,153.63
Puesta en marcha	90,000.00
COSTO DIRECTO (CD)	5,388,503.10
Gastos generales(GG)	969,930.56
CD+GG	6,358,433.66
Gastos financieros (3%)	190,753.01
Overhead (3%)	190,753.01
Contingencias (3%)	190,753.01
SUMA PARCIAL	6,930,692.69
Utilidad (10 % Valor Total)	770,076.97
VALOR TOTAL PRESUPUESTO	7,700,769.65
IGV (19%)	1,463,146.23
VALOR VENTA FINAL	9,163,915.89

**FORMULARIO DE CANTIDADES Y PRECIOS
GRUPOS 1**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MONEDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	LT CHILCA-PLANICIE 2x220 kV convertible					
	OBRAS CIVILES					1,106,471.95
	OBRAS PRELIMINARES					275,926.19
	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESOS					
	Carrozables	km	30.76	US\$	3,960.90	121,837.28
	Peatonales	km	32.63	US\$	900.90	29,396.37
	TRANSPORTE DE MATERIALES A PTO DE IZAJE					
	Helicoptados	TN	58.70	US\$	699.14	41,039.52
	Vehiculo Terrestre	TN	1,747.55	US\$	20.96	36,628.65
	Semoviente	TN	620.70	US\$	60.94	37,825.46
	Personas	TN	109.55	US\$	83.97	9,198.91
	FUNDACIONES					577,987.16
	CIMENTACIONES					
	Pila Tipo 1 en concreto AG					
	Pila Tipo 1 en concreto AG HG=0,25m	Un	8.00	US\$	784.11	6,272.88
	Pila Tipo 1 en concreto AG HG=0,75m	Un	10.00	US\$	1,127.27	11,272.70
	Pila Tipo 1 en concreto AG HG=1,25m	Un	6.00	US\$	1,009.71	6,058.26
	Pila Tipo 1 en concreto B					
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=0,25m	Un	7.00	US\$	1,078.28	7,547.96
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=0,75m	Un	4.00	US\$	1,235.81	4,943.24
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=1,25m	Un	3.00	US\$	1,304.74	3,914.22
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=2,00m	Un	2.00	US\$	1,420.49	2,840.98
	Pila Tipo 2 en concreto AG					
	Pila Tipo 2 en concreto AG HG=0,25m	Un	29.00	US\$	850.07	24,652.03
	Pila Tipo 2 en concreto AG HG=0,75m	Un	31.00	US\$	963.89	29,880.59
	Pila Tipo 2 en concreto AG HG=1,25m	Un	21.00	US\$	1,034.99	21,734.79
	Pila Tipo 2 en concreto AG HG=2,00m	Un	3.00	US\$	1,309.52	3,928.56
	Pila Tipo 2 en concreto B					
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=0,25m	Un	12.00	US\$	1,204.96	14,459.52
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=0,75m	Un	10.00	US\$	1,305.78	13,057.80
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=1,25m	Un	13.00	US\$	1,363.33	17,723.29
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=2,00m	Un	1.00	US\$	1,804.10	1,804.10
	Pila Tipo 2 en concreto C					
	Pila Tipo 2 en concreto C HG=0,25m	Un	8.00	US\$	1,475.24	11,801.92
	Pila Tipo 2 en concreto C HG=0,75m	Un	16.00	US\$	1,573.75	25,180.00
	Pila Tipo 2 en concreto C HG=1,25m	Un	4.00	US\$	1,618.51	6,474.04
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT					
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=0,25m	Un	4.00	US\$	1,931.41	7,725.64
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=0,75m	Un	10.00	US\$	2,084.99	20,849.90
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=1,25m	Un	6.00	US\$	2,304.91	13,829.46
	Pila Tipo 3 en concreto AG					
	Pila Tipo 3 en concreto AG HG=0,25m	Un	15.00	US\$	994.20	14,913.00
	Pila Tipo 3 en concreto AG HG=0,75m	Un	21.00	US\$	1,041.76	21,876.96
	Pila Tipo 3 en concreto AG HG=1,25m	Un	11.00	US\$	1,118.45	12,302.95
	Pila Tipo 3 en concreto AG HG=3m	Un	1.00	US\$	1,703.95	1,703.95
	Pila Tipo 3 en concreto B					
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=0,25m	Un	14.00	US\$	1,264.56	17,703.84
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=0,75m	Un	11.00	US\$	1,364.96	15,014.56
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=1,25m	Un	6.00	US\$	1,474.10	8,844.60
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=2,00m	Un	1.00	US\$	1,549.40	1,549.40
	Pila Tipo 3 en concreto C					
	Pila Tipo 3 en concreto C HG=0,25m	Un	4.00	US\$	1,541.58	6,166.32
	Pila Tipo 3 en concreto C HG=0,75m	Un	6.00	US\$	1,603.77	9,622.62
	Pila Tipo 3 en concreto C HG=1,25m	Un	2.00	US\$	1,793.69	3,587.38
	Zapata Convencional AG para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional AG para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,25m	Un	28.00	US\$	1,375.03	38,500.84
	Zapata Convencional AG para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,75m	Un	31.00	US\$	1,555.44	48,218.64
	Zapata Convencional AG para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=1,25m	Un	13.00	US\$	1,735.09	22,556.17
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,25m	Un	3.00	US\$	2,195.36	6,586.08
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,75m	Un	2.00	US\$	2,589.93	5,179.86
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=1,25m	Un	7.00	US\$	2,691.78	18,842.46
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,25m	Un	4.00	US\$	2,941.62	11,766.48
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,75m	Un	7.00	US\$	3,075.94	21,531.58
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=1,25m	Un	1.00	US\$	3,577.82	3,577.82
	Zapata Convencional D/DT para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional D/DT para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,25m	Un	7.00	US\$	3,986.60	27,906.20
	Zapata Convencional D/DT para 2.0 Kg/cm2 Pedestal HG=0,75m	Un	1.00	US\$	4,083.57	4,083.57

GRUPOS 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MONEDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
OBRAS COMPLEMENTARIAS						252,558.60
	Puesta a Tierra					
	Normal	Torres	101.00	US\$	2,042.30	206,272.30
	Especial (modulo de 30m)	Modulo	6.00	US\$	1,345.85	8,075.10
OBRAS DE PROTECCION						
	Muros de contención en Gaviones	m3	60.00	US\$	87.15	5,229.00
	Muros secos	m2	410.00	US\$	72.30	29,643.00
	Cerramiento postera y alambre de puas	ML	160.00	US\$	20.87	3,339.20
MONTAJE DE ESTRUCTURAS						640,661.53
TRANSPORTE DE MATERIALES						
	Helicoptados	TN	58.08	US\$	699.14	40,606.05
	Vehiculo Terrestre	TN	1,408.44	US\$	20.96	29,520.90
	Semoviente	TN	146.07	US\$	60.94	8,901.51
	Personas	TN	584.28	US\$	83.97	49,061.99
MONTAJE ESTRUCTURA						
	Montaje de torres autoportadas	Ton	1,466.50	US\$	349.52	512,571.08
TENDIDO DE CONDUCTORES						728,325.67
TRANSPORTE DE MATERIALES						
	Helicoptados	TN	11.95	US\$	699.14	8,354.72
	Vehiculo Terrestre	TN	466.62	US\$	20.96	9,780.36
	Semoviente	TN	36.52	US\$	60.94	2,225.53
	Personas	TN	693.83	US\$	83.97	58,260.91
TENDIDO Y REGULACION CON SUMINISTRO DE EQUIPO						
	Tendido y regulación de dos circuito conformados por seis fases con dos conductor por fase	km	49.1	US\$	10,678.27	524,303.06
	Tendido y regulación de cable de guarda	km	49.1	US\$	617.21	30,305.01
	Tendido y regulación de OPGW	km	49.1	US\$	1,830.85	89,894.74
DESPEJE DE ZONA						
	Despeje de zona	Ha	5.12	US\$	1,015.89	5,201.36
TOTAL COSTO DIRECTO -LLTT 220KV				US\$	2,475,459.15	

**FORMULARIO DE CANTIDADES Y PRECIOS
GRUPOS 10**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MONEDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	LT CHILCA-PLANICIE 600 kV 1 x 500 kV					
	OBRAS CIVILES					957,241.65
	OBRAS PRELIMINARES					183,142.53
	CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESOS					
	Peatonales	km	9.23	US\$	900 90	8,315 31
	TRANSPORTE DE MATERIALES A PTO DE IZAJE					
	Helicoptados	TN	58 70	US\$	1,574 69	92,434 30
	Vehiculo Terrestre	TN	1,687 18	US\$	20 96	35,363 29
	Semoviente	TN	620 80	US\$	60 94	37,831 55
	Personas	TN	109 54	US\$	83 97	9,198 07
	FUNDACIONES					529,495.22
	CIMENTACIONES					
	Pila Tipo 1 en concreto A					
	Pila Tipo 1 en concreto A HG=0,25m	Un	2 00	US\$	842 78	1,685 56
	Pila Tipo 1 en concreto A HG=0,75m	Un	4 00	US\$	831 58	3,326 32
	Pila Tipo 1 en concreto A HG=1,25m	Un	2 00	US\$	907 98	1,815 96
	Pila Tipo 1 en concreto AS					
	Pila Tipo 1 en concreto AS HG=0,25m	Un	4 00	US\$	842 78	3,371 12
	Pila Tipo 1 en concreto AS HG=0,75m	Un	3 00	US\$	873 99	2,621 97
	Pila Tipo 1 en concreto AS HG=1,25m	Un	2 00	US\$	948 45	1,896 90
	Pila Tipo 1 en concreto AS HG=2,00m	Un	3 00	US\$	1,282 92	3,848 76
	Pila Tipo 1 en concreto B					
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=0,25m	Un	3 00	US\$	1,507 14	4,521 42
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=0,75m	Un	3 00	US\$	1,350 92	4,052 76
	Pila Tipo 1 en concreto B HG=1,25m	Un	2 00	US\$	1,354 36	2,708 72
	Pila Tipo 1 en concreto C					
	Pila Tipo 1 en concreto C HG=0,25m	Un	1 00	US\$	1,402 29	1 402 29
	Pila Tipo 1 en concreto C HG=0,75m	Un	1 00	US\$	1,325 39	1,325 39
	Pila Tipo 1 en concreto C HG=1,25m	Un	2 00	US\$	1,721 83	3,443 66
	Pila Tipo 1 en concreto D/DT					
	Pila Tipo 1 en concreto D/DT HG=0,25m	Un	1 00	US\$	1 688 89	1 688 89
	Pila Tipo 1 en concreto D/DT HG=0,75m	Un	1 00	US\$	1,603 40	1,603 40
	Pila Tipo 1 en concreto D/DT HG=1,25m	Un	2 00	US\$	2,273 33	4,546 66
	Pila Tipo 2 en concreto A					
	Pila Tipo 2 en concreto A HG=0,25m	Un	19 00	US\$	842 78	16,012 82
	Pila Tipo 2 en concreto A HG=0,75m	Un	29 00	US\$	831 58	24,115 82
	Pila Tipo 2 en concreto A HG=1,25m	Un	20 00	US\$	907 98	18,159 60
	Pila Tipo 2 en concreto AS					
	Pila Tipo 2 en concreto AS HG=0,25m	Un	11 00	US\$	842 78	9,270 58
	Pila Tipo 2 en concreto AS HG=0,75m	Un	18 00	US\$	873 99	15,731 82
	Pila Tipo 2 en concreto AS HG=1,25m	Un	15 00	US\$	948 45	14,226 75
	Pila Tipo 2 en concreto B					
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=0,25m	Un	5 00	US\$	1,507 14	7,535 70
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=0,75m	Un	18 00	US\$	1,350 92	24,316 56
	Pila Tipo 2 en concreto B HG=1,25m	Un	13 00	US\$	1,358 23	17,656 99
	Pila Tipo 2 en concreto C					
	Pila Tipo 2 en concreto C HG=0,25m	Un	5 00	US\$	1,402 29	7,011 45
	Pila Tipo 2 en concreto C HG=0,75m	Un	8 00	US\$	1,402 76	11,222 08
	Pila Tipo 2 en concreto C HG=1,25m	Un	7 00	US\$	1,784 44	12,491 08
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT					
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=0,25m	Un	3 00	US\$	1,712 29	5,136 87
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=0,75m	Un	1 00	US\$	1 639 19	1 639 19
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=1,25m	Un	2 00	US\$	2,278 83	4,557 66
	Pila Tipo 2 en concreto D/DT HG=2,00m	Un	2 00	US\$	2,317 21	4,634 42
	Pila Tipo 3 en concreto A					
	Pila Tipo 3 en concreto A HG=0,25m	Un	7 00	US\$	842 78	5 899 46
	Pila Tipo 3 en concreto A HG=0,75m	Un	17 00	US\$	873 99	14,857 83
	Pila Tipo 3 en concreto A HG=1,25m	Un	12 00	US\$	901 00	10,812 00
	Pila Tipo 3 en concreto AS					
	Pila Tipo 3 en concreto AS HG=0,25m	Un	6 00	US\$	842 78	5,056 68
	Pila Tipo 3 en concreto AS HG=0,75m	Un	6 00	US\$	915 41	5,492 46
	Pila Tipo 3 en concreto AS HG=1,25m	Un	7 00	US\$	994 14	6,958 98
	Pila Tipo 3 en concreto AS HG=3,00m	Un	1 00	US\$	1,577 91	1,577 91
	Pila Tipo 3 en concreto B					
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=0,25m	Un	9 00	US\$	1,509 48	13,585 32
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=0,75m	Un	6 00	US\$	1,350 51	8,103 06
	Pila Tipo 3 en concreto B HG=1,25m	Un	5 00	US\$	1 455 74	7,278 70
	Pila Tipo 3 en concreto C					
	Pila Tipo 3 en concreto C HG=0,25m	Un	4 00	US\$	1,402 29	5 609 16
	Pila Tipo 3 en concreto C HG=0,75m	Un	1 00	US\$	1,532 44	1,532 44
	Pila Tipo 3 en concreto C HG=1,25m	Un	7 00	US\$	1,938 45	13,569 15
	Zapata Convencional A para 2 0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional A para 2 0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,25m	Un	10 00	US\$	1 203 39	12,033 90
	Zapata Convencional A para 2 0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,75m	Un	32 00	US\$	1,355 13	43 364 16
	Zapata Convencional A para 2 0 Kg/cm2 Pedestal AP=1,25m	Un	14 00	US\$	1 525 33	21 354 62

GRUPOS 10

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MONEDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Zapata Convencional AS para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional AS para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,25m	Un	1.00	US\$	1,284.72	1,284.72
	Zapata Convencional AS para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,75m	Un	13.00	US\$	1,450.58	18,857.54
	Zapata Convencional AS para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=1,25m	Un	2.00	US\$	1,631.13	3,262.26
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,25m	Un	3.00	US\$	2,440.70	7,322.10
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,75m	Un	11.00	US\$	2,607.41	28,681.51
	Zapata Convencional B para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=1,25m	Un	6.00	US\$	2,760.11	16,560.66
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,75m	Un	4.00	US\$	3,077.88	12,311.52
	Zapata Convencional C para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=1,25m	Un	4.00	US\$	3,451.87	13,807.48
	Zapata Convencional D para 1.0 Kg/cm2					
	Zapata Convencional D para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=0,75m	Un	3.00	US\$	3,064.97	9,194.91
	Zapata Convencional D para 2.0 Kg/cm2 Pedestal AP=1,25m	Un	1.00	US\$	3,547.52	3,547.52
	OBRAS COMPLEMENTARIAS					244,603.90
	Puesta a Tierra					
	Normal	Torres	101.00	US\$	2,042.30	206,272.30
	Especial (modulo de 30m)	Modulo	6.00	US\$	1,345.85	8,075.10
	OBRAS DE PROTECCION					
	Muros de contención en Gaviones	m3	90.00	US\$	87.15	7,843.50
	Muros secos	m2	310.00	US\$	72.30	22,413.00
	MONTAJE DE ESTRUCTURAS					516,648.66
	TRANSPORTE DE MATERIALES					
	Helicoptados	TN	45.72	US\$	699.14	31,964.68
	Vehiculo Terrestre	TN	1,108.71	US\$	20.96	23,238.56
	Semoviente	TN	146.06	US\$	60.94	8,900.90
	Personas	TN	584.24	US\$	83.97	49,058.63
	MONTAJE ESTRUCTURA					
	Montaje de torres autoportadas	Ton	1,154.4	US\$	349.52	403,485.89
	TENDIDO DE CONDUCTORES					959,153.62
	TRANSPORTE DE MATERIALES					
	Helicoptados	TN	4.75	US\$	699.14	3,320.92
	Vehiculo Terrestre	TN	365.60	US\$	20.96	7,662.98
	Semoviente	TN	36.52	US\$	60.94	2,225.53
	Personas	TN	693.78	US\$	83.97	58,256.71
	Tendido y regulación de OPGW	km				
	TENDIDO Y REGULACION CON SUMINISTRO DE EQUIPO					
	Tendido y regulación de un circuito conformados por tres fases con cuatro conductor por fase	km	49.2	US\$	16,423.86	808,053.91
	Tendido y regulación de dos cable de guarda	km	49.2	US\$	1,512.85	74,432.22
	Tendido y regulación de OPGW	km				
	DESPEJE DE ZONA					
	Despeje de zona	Ha	5.12	US\$	1,015.89	5,201.36
	TOTAL COSTO DIRECTO -LLTT 500KV			US\$		2,433,043.92

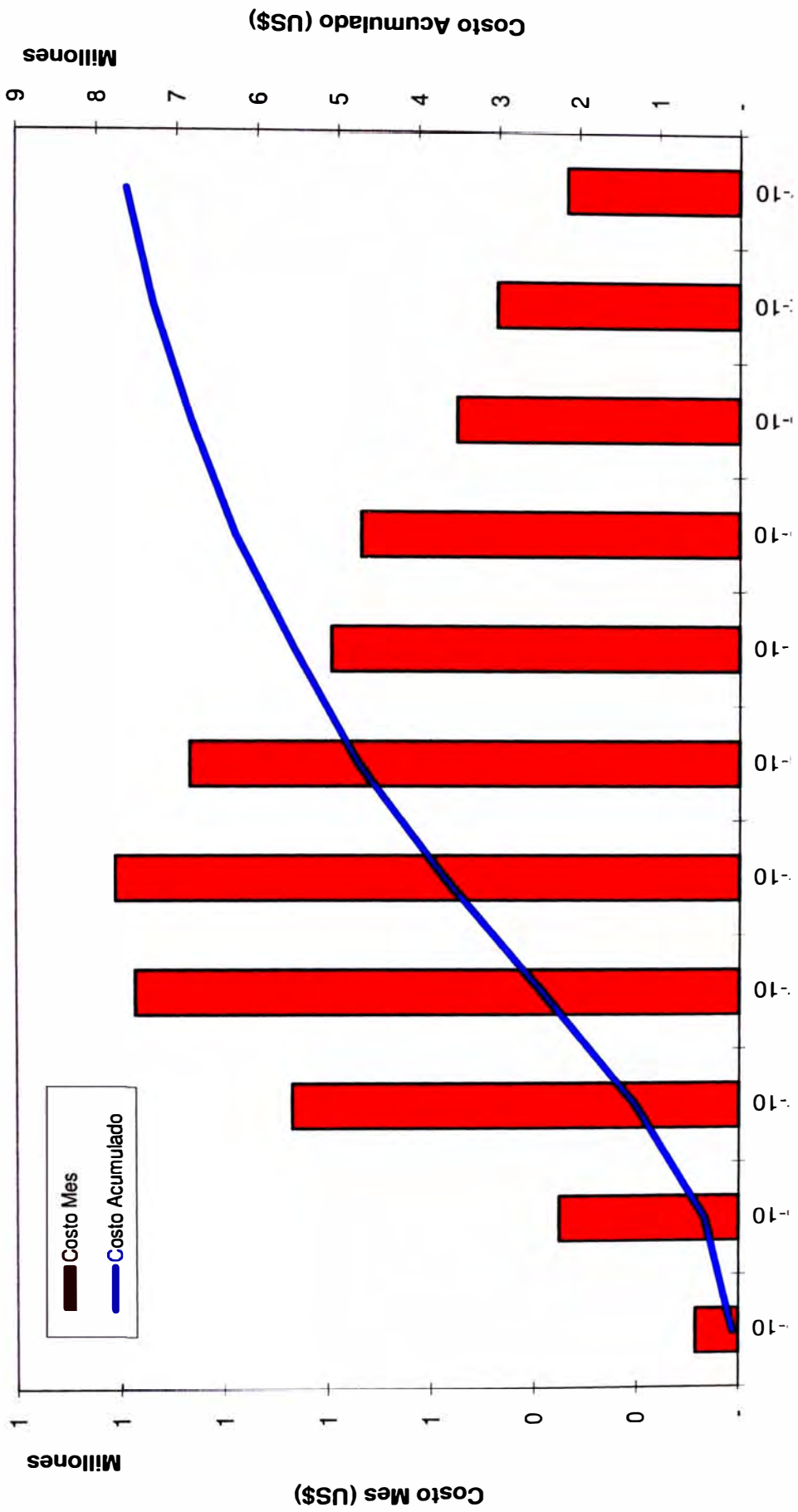
ANEXO 08:
CURVA “S” Y CRONOGRAMA VALORIZADO DEL
PROYECTO

ANEXO 8

Calendario Valorizado del Proyecto : LINEA DE TRANSMISION 220KV Y 500 KV CHILCA - LA PLANICIE

Item	Descripción	AÑO 2010										TOTAL	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT		NOV
	PROYECTO CENTRO - TRAMO 1												
1	INGENIERIA DE DETALLE Y ESTUDIOS DIVERSOS	60,000.00	90,000.00	90,000.00	60,000.00								300,000.00
2	LLTT 220KV												
2.1	OBRAS CIVILES		110,847.20	331,941.59	331,941.59	221,294.39	110,847.20						1,108,471.95
2.2	MONTAJE ESTRUCTURAS			98,099.23	192,198.48	192,198.48	128,132.31	32,033.08					640,661.53
2.3	TENDIDO DE LINEA					145,865.13	218,497.70	291,330.27	72,832.57				726,325.67
2.4	PUESTA EN MARCHA							36,000.00	54,000.00				90,000.00
3	LLTT 500KV												
3.1	OBRAS CIVILES		47,862.08	95,724.17	191,448.33	191,448.33	191,448.33	95,724.17	95,724.17	47,862.08			957,241.65
3.2	MONTAJE ESTRUCTURAS				51,864.67	103,329.73	103,329.73	103,329.73	103,329.73	51,864.67			518,648.67
3.3	TENDIDO DE LINEA								191,630.73	287,746.09		191,630.73	959,153.83
3.4	PUESTA EN MARCHA										45,000.00	45,000.00	90,000.00
	COSTO DIRECTO	60,000.00	248,509.28	613,784.98	627,253.24	653,938.05	752,055.27	558,417.24	517,717.19	387,273.04	332,746.09	236,830.73	5,388,503.10
42.91%	COSTO INDIRECTO	25,748.67	108,636.09	263,373.37	354,983.58	388,433.45	322,715.27	239,823.04	222,156.20	166,183.18	142,785.04	101,628.70	2,312,286.55
	MONTO TOTAL VALORIZADO SIN IGV	85,748.67	358,147.37	877,138.35	1,182,236.80	1,220,369.49	1,074,770.54	798,040.29	739,875.39	553,466.20	475,531.13	338,457.42	7,700,789.65
	MONTO ACUMULADO SIN IGV	85,748.67	440,894.04	1,318,032.39	2,500,269.19	3,720,638.68	4,795,409.22	5,593,449.50	6,333,324.90	6,886,781.10	7,362,312.23	7,700,789.65	7,700,789.65
19.00%	IGV	18,291.67	67,478.00	188,658.29	224,824.99	231,870.20	204,208.40	151,827.85	140,578.32	105,158.88	90,350.92	84,308.91	1,483,148.23
	MONTO TOTAL VALORIZADO CON IGV	102,036.53	422,825.37	1,043,794.64	1,406,861.79	1,452,239.70	1,278,978.94	949,867.94	880,451.72	658,612.88	565,882.05	402,766.33	9,183,915.89
	MONTO ACUMULADO CON IGV	102,036.53	524,883.90	1,586,458.54	2,975,320.33	4,427,560.03	5,706,538.97	6,656,204.91	7,536,658.83	8,195,289.51	8,761,151.55	9,183,915.89	9,183,915.89

Proyecto Centro Presupuesto en el Tiempo (Curva S)



ANEXO 09:

MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD

ANEXO 9

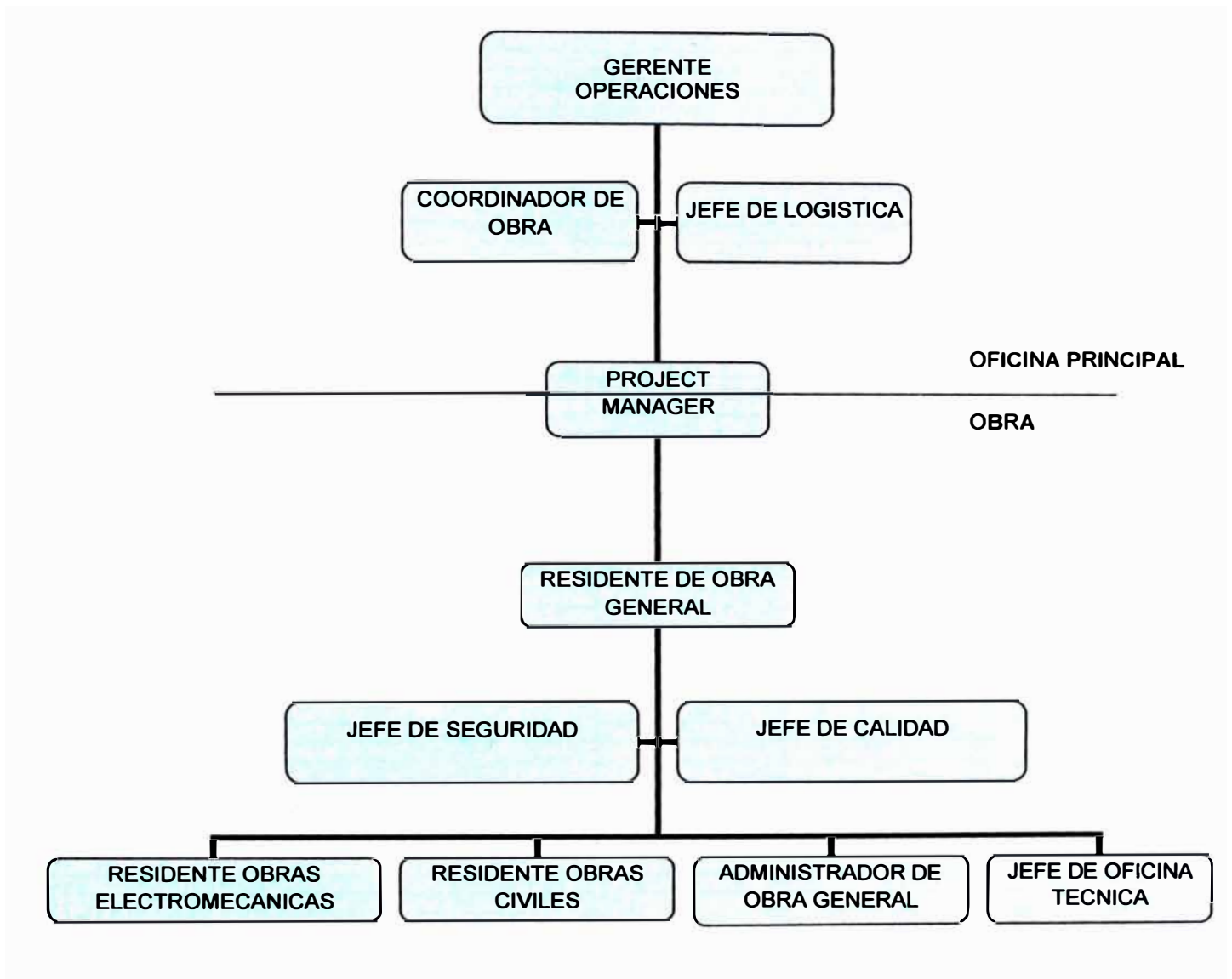
MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD

Entregable	Estándar de Calidad Aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control
1.1.1 Project Charter	Metodología de Gestión de Proyectos del PMBOK		Aprobación de Gerencia General
1.1.2 Scope Statement	Metodología de Gestión de Proyectos del PMBOK		Aprobación de Gerencia General
1.2 Plan del Proyecto	Metodología de Gestión de Proyectos del PMBOK		Aprobación de Gerencia General
2.0 Entregables por parte del Cliente	Normas ACI, AISC, ASTM, IEEE st524, IEEE st951, RNE y CNE	Auditoría de cumplimiento de Normas	Aprobación Project Manager/Equipo de proyecto
3.1 Ingeniería de Detalle	Normas ACI, AISC, ASTM, IEEE st524, IEEE st951, RNE y CNE	Auditoría de cumplimiento de Normas	Aprobación Project Manager/Equipo de proyecto
3.2 Estudios Diversos	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Equipo de proyecto
4.1.1/5.1.1 Obras Preliminares	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Supervisión Externa: PDI S.A.
4.1.2/5.1.2 Fundaciones	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Supervisión Externa: PDI S.A.
4.1.3/5.1.3 Obras Complementarias	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Supervisión Externa: PDI S.A.
4.2 /5.2 Montaje de Estructuras	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Supervisión Externa: PDI S.A.
4.3 /5.3 Tendido de Líneas	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Supervisión Externa: PDI S.A.
4.4 /5.4 Pruebas y Puesta en marcha	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Auditoría de cumplimiento de Especificaciones Técnicas	Aprobación Project Manager/Supervisión Externa: PDI S.A.
1.3 Informes Quincenales de Estado del Proyecto	Formatos exigidos por el Cliente	Revisión de Formatos	Aprobación de GG y Supervisión Externa: PDI S.A.
1.4 Cierre del Proyecto	Formatos exigidos por el Cliente	Revisión de Formatos	Aprobación de GG y Supervisión Externa: PDI S.A.

ANEXO 10:

ORGANIGRAMA DEL EQUIPO DEL PROYECTO

ORGANIGRAMA GENERAL DEL EQUIPO DEL PROYECTO



ANEXO 11:
MATRIZ DE ASIGNACION DE
RESPONSABILIDADES

MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES

Entregables	Roles / Personas										
	GO	CO	JL	PM	RG	JS	JC	ROC	ROE	AO	OT
1.0 Gestión del proyecto	A										
2.0 Entregable por parte del cliente	A	P		V	P		P				
3.0 Ingeniería y estudio											
3.1 Ingeniería de detalle	A	P		V	P		P				R
3.2 Estudios diversos	A			V			P	P	P		R
4.0 Construcción LLTT Chilca – La Planicie 220kv											
4.1 Obras civiles											
4.1.1 Obras preliminares	A		P	V	P	P	P	R	P	P	
4.1.2 Fundaciones	A		P	V	P	P	P	R	P	P	
4.1.3 Obras complementarias	A		P	V	P	P	P	R	P	P	
4.2 Montaje de estructuras	A		P	V	P	P	R		R	P	
4.3 tendido de línea	A		P	V	P	P	R		R	P	
4.4 Pruebas y puesta en marcha	A		P	V	P	P	R		R	P	
5.0 Construcción LLTT Chilca – La Planicie 600kv											
5.1 Obras civiles											
5.1.1 Obras preliminares	A		P	V	P	P	P	R	P	P	
5.1.2 Fundaciones	A		P	V	P	P	P	R	P	P	
5.1.3 Obras complementarias	A		P	V	P	P	P	R	P	P	
5.2 Montaje de estructuras	A		P	V	P	P	R		R	P	
5.3 tendido de línea	A		P	V	P	P	R		R	P	
5.4 Pruebas y puesta en marcha	A		P	V	P	P	R		R	P	

LEYENDA	LEYENDA
R = RESPONSABLE P = PARTICIPA V = REvisa A = APRUEBA	GO = GERENTE DE OPERACIONES CO = COORDINADOR DE OBRA JL = JEFE DE LOGISTICA PM = PROJECT MANAGER RG = RESIDENTE GENERAL JS = JEFE DE SEGURIDAD JC = JEFE DE CALIDAD ROC = RESIDENTE DE OBRA CIVIL ROE = RESIDENTE DE OBRAS ELECTROMECANICAS AO = ADMINISTRADOR DE OBRA GENERAL OT = OFICINA TECNICA

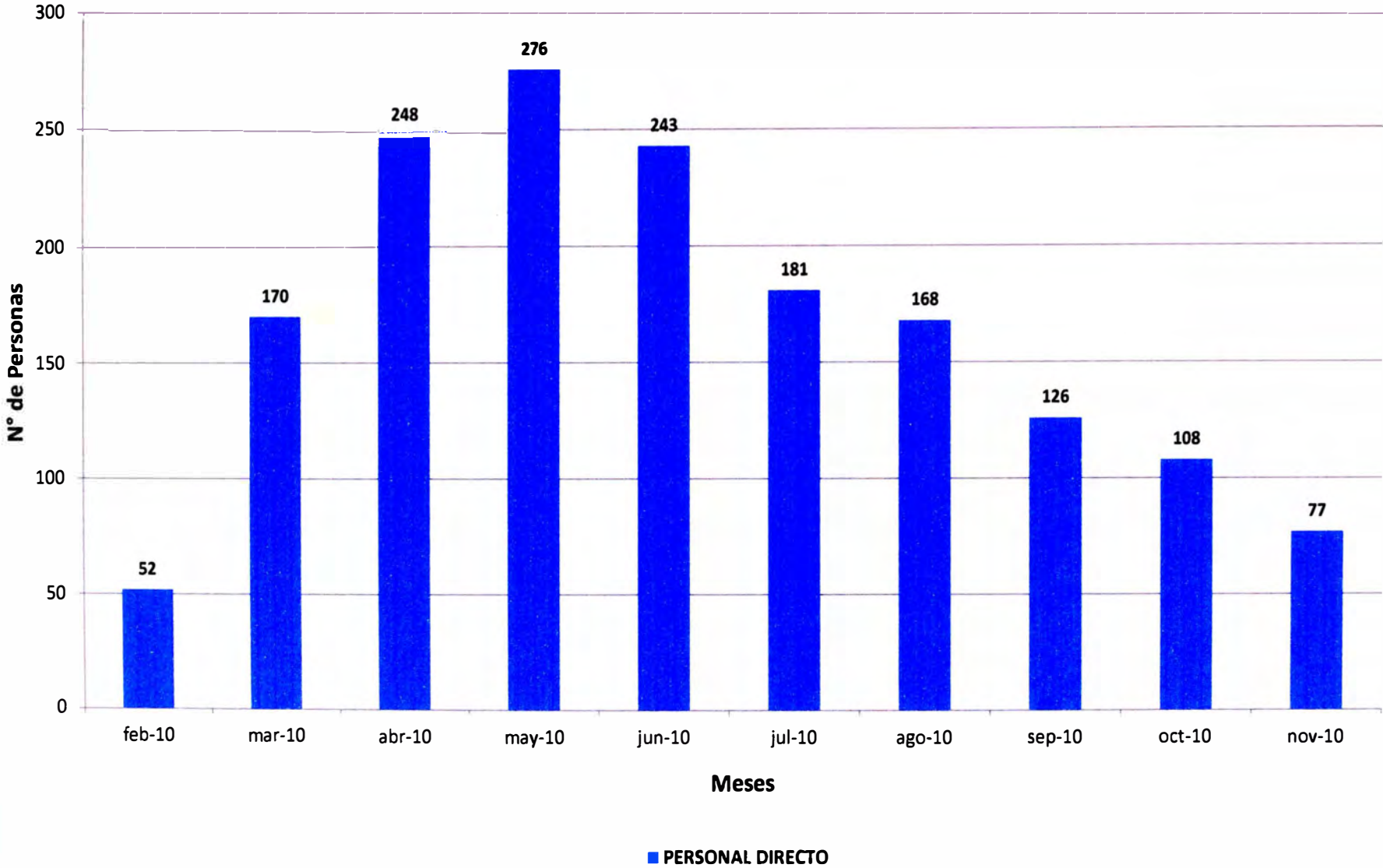
ANEXO 12:

**CUADRO DE ADQUISICIONES DEL PERSONAL DEL
PROYECTO E HISTOGRAMA DE PERSONAL
DIRECTO**

CUADRO DE ADQUISICIONES DEL PERSONAL DEL PROYECTO

Rol	Tipo de Adquisición	Fuente de adquisición	Modalidad de Adquisición	Local de trabajo asignado	Fecha de Inicio de Reclutamiento	Fecha requerida de disponibilidad de personal	Costo de Reclutamiento	Apoyo de Área de RRHH
Gerente de operaciones	Pre asignación	CIP	Contratación directa	Oficina Central / obra			Ninguno	Ninguno
Coordinador de obra	Pre asignación	Aviso en internet	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Jefe de logística	Pre asignación	Aviso en internet	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Project Manager	Pre asignación	CIP	Contratación directa	Oficina Central /Obra				
Residente de obra general	Pre asignación	CIP	Contratación directa	Obra	Dos meses antes del inicio de obra	Un mes antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Jefe de seguridad	Contratación	CIP	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Jefe de calidad	Contratación	CIP	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Residente de obras civiles	Contratación	CIP	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Residentes de obras electromecánicas	Contratación	CIP	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	ninguno	Examen psicotécnico
Administrador de obra general	Contratación	Aviso en internet	Contratación directa	Obra	Un mes antes del inicio de obra	15 días antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico
Oficina técnica	Contratación	CIP	Contratación directa	Obra	Dos meses antes del inicio de obra	Un mes antes del inicio de obra	Ninguno	Examen psicotécnico

HISTOGRAMA DE PERSONAL DIRECTO - ANEXO 12



ANEXO 13:

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

INFORMACIÓN	CONTENIDO	FORMATO	NIVEL DE DETALLE	RESPONSABLE DE COMUNICAR	GRUPO RECEPTOR	METODOLOGÍA O TECNOLOGÍA	FRECUENCIA DE COMUNICACIÓN	ELEMENTO WBS
Inicio de Proyecto	Datos y comunicación sobre la iniciación del proyecto	Project Chárter	MEDIO	Project Manager	Cliente, Sponsor, Supervisor y Equipo del Proyecto	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Project Chárter
Plan de Gestión del Proyecto	Planes de alcance, tiempo, calidad, rrhh, y adquisiciones	Scope Statement, WBS, Cronograma del Proyecto, Plan de Calidad y Seguridad, organigrama del Proyecto y Plan de Adquisiciones	MEDIO	Project Manager	Equipo del Proyecto, Gerente de Operaciones, Cliente y Supervisor	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Gestión del Alcance, Tiempo, Calidad, RRHH y Adquisiciones
	Planes de comunicaciones, costos y riesgos	Plan de Comunicaciones, Matriz de Comunicaciones, Análisis de Riesgos y Plan de Contingencias	MEDIO	Project Manager	Equipo del Proyecto y Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Gestión de Comunicaciones, Costos y de Riesgos
Ingeniería y Estudios	Elaboración de Ingeniería de detalle, Estudios Diversos(estudios de suelos, de pero operatividad y operatividad)	Informes finales de ingeniería, pre operatividad y operatividad	ALTO	Project Manager	Sponsor, Cliente, Supervisor, Equipo de Proyecto, Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Ingeniería de Detalle y Estudios Diversos

	EIA y CIRA	Informe final de EIA y CIRA	ALTO	Project Manager	Sponsor, Cliente, Supervisor, Equipo de Proyecto, Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Estudios Diversos
Informe de Avance de Obras	Informe de avance de obras civiles	Informe de avance de obras civiles	ALTO	Residente General, Project Manager	Cliente, Supervisor, Gerente General y Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Quincenal	Obras Civiles
	Informe de avance de obras electromecánicas	Informe de avance de obras electromecánicas	ALTO	Residente General, Project Manager	Cliente, Supervisor, Gerente General y Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Quincenal	Obras Electromecánicas
	Informe de Tendido de Línea	Informe de Tendido de Línea	ALTO	Residente General, Project Manager	Cliente, Supervisor, Gerente General y Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Quincenal	Tendido de Línea
Pruebas y Puesta en Marcha	Datos de las pruebas y de la puesta en marcha.	Informe de Pruebas y Puesta en Marcha	ALTO	Project Manager, Residente General	Cliente, Supervisor, Gerente General y Gerente de Operaciones	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Pruebas y Puesta en Marcha
Cierre de Proyecto	Informe Final de Proyecto	Informe Final de Proyecto	MEDIO	Project Manager, Residente General, Residente de Obras Civiles y Residente de Obras Electromecánicas	Cliente	Documento Digital y Físico	Una sola vez	Cierre de Proyecto

ANEXO 14:
MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	ELEMENTO EDT	TIPO DE CONTRATO	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	ÁREA/ROL/PERSONA RESPONSABLE DE LA COMPRA	PROVEEDORES PRE-CALIFICADOS	CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES REQUERIDAS				
						Planif. Contrat	Solic. Resp.	Selecc. Proveed.	Admin. Contrato	Cerrar Contrato
						Del al	Del al	Del al	Del al	Del al
Ingeniería de Detalle	Ingeniería y Estudios	Precio Fijo	- Invitación (carta vía electrónica) - Entrevistas, coordinaciones	Jefe de Logística Project Manager Residente General	Proveedores homologados	07/01/10	08/01/10	09/01/10	10/01/10	11/01/10
Estudios Diversos	Ingeniería y Estudios	Precio Fijo	- Invitación (carta vía electrónica) - Entrevistas, coordinaciones	Jefe de Logística Project Manager Residente General	Proveedores homologados	07/01/10	08/01/10	09/10/10	10/01/10	11/01/10
Arrendamiento de equipos / maquinaria	Construcción LLTT Chilca-La Planicie 220 KV / 500 KV	Contrato a precio fijo (hora máquina de uso)	- Invitación (carta vía electrónica) - Entrevistas, coordinaciones	Jefe de Logística Residente General	Proveedores homologados	15/02/10	17/02/10	21/02/10	26/02/10	01/03/10
Arrendamiento de locales / viviendas	Construcción LLTT Chilca-La Planicie 220 KV / 500 KV	Precio fijo	- Solicitud de información vía correo electrónico - Entrevistas Coordinaciones telefónicas	Jefe de Logística Residente General	Proveedores homologados	15/01/10	17/01/10	20/01/10	24/01/10	01/02/10
Cemento, acero y agregados	Obras Civiles	Precio fijo	- Invitación	Jefe de Logística	Proveedores	15/02/10	17/02/10	22/02/10	25/02/10	01/03/10

			(carta vía electrónica) Y vía telefónica	Residente de Obras Civiles	homologados					
Servicio secundario de obras civiles(sub contrato)	Obras Civiles	Costo unitario	- Invitación (carta vía electrónica) - Entrevistas, coordinaciones	Jefe de Logística Residente General	Proveedores homologados	15/03/10	17/03/10	21/03/10	26/03/10	01/04/10
Montaje de estructuras (sub contrato)	Construcción LLTT Chilca-La Planicie 220 KV / 500 KV	Costo unitario	- Invitación (carta vía electrónica) - Entrevistas, coordinaciones	Jefe de Logística Residente General	Proveedores homologados	15/04/10	17/04/10	22/04/10	26/04/10	01/05/10

ANEXO 15:
MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DEL
PROYECTO

ANEXO 15

MATRIZ DE EVALUACION DEL RIESGO DEL PROYECTO

Código del Riesgo	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de Impacto	Prob x Impacto	Tipo de Riesgo
R001	ENTREGA PARCIAL DEL TERRENO	PROPIETARIOS NO PERMITEN EL ACCESO	COMPORTAMIENTO CONFLICTIVO DE LOS POBLADORES DURANTE LAS REUNIONES CON EL PERSONAL DEL PROYECTO	PROYECTO COMPLETO	0.3	Alcance			Muy alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.8	0.24	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.52	
R002	PROBLEMAS CON LOS DERECHOS DE PASO - CAMINOS DE ACCESO	PROPIETARIOS NO PERMITEN EL ACCESO	LOS POBLADORES MUESTRAN INCONFORMIDAD CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DE LOS CAMINOS DE ACCESO EN LAS REUNIONES CON PERSONAL DEL PROYECTO	PROYECTO COMPLETO	0.5	Alcance			Alto
						Tiempo	0.4	0.2	
						Costo	0.4	0.2	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.4	
R003	PROBLEMAS CON EL DESPEJE DE ZONA - TENDIDO DE CONDUCTORES	PROPIETARIOS EXIGEN SUMAS ONEROSAS	NO ESTÁN DE ACUERDO CON EL MONTO PROPUESTO POR LA CONTRATISTA	TENDIDO DE LÍNEA	0.7	Alcance	0.2	0.14	Alto
						Tiempo	0.2	0.14	
						Costo	0.2	0.14	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.42	
R004	RETRASO EN LA ADQUISICION DE VEHICULOS Y EQUIPOS	LOS VEHICULOS Y EQUIPOS LLEGAN FUERA DE FECHA	DESFASE MAYOR A DOS DIAS EN LA FECHAS PROGRAMADAS DE SALIDA DEL PROVEEDOR	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance			Moderado
						Tiempo	0.2	0.06	
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.12	
R005	RETRASO EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES	EL TRANSPORTE NO ES IDEONEA PARA LOS MATERIALES A LLEVAR	POSIBLE DEMORA DE LA LLEGADA DE LOS MATERIALES AL PUNTO DE IZAJE	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0.3	Alcance			Bajo
						Tiempo	0.1	0.03	
						Costo	0.1	0.03	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.06	
R006	DEMORA EN EL DESARROLLO DE LA INGENIERIA DE DETALLE	DEMORA EN LA ENTREGA DE PLANOS DE INGENIERIA	NUMERO EXCESIVO DE REVISIONES DE LOS PLANOS. GENERALMENTE MAYOR A 4 REVISIONES	INGENIERIA DE DETALLE CONSTRUCCIÓN (TODO EL PROYECTO)	0.3	Alcance			Muy alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.8	0.24	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.52	
R007	DEMORA EN LOS ESTUDIOS DIVERSOS: EIA, CIRA, Y OTROS)	DEMORA EN LA APROBACION DEL EIA	ELEVADO NÚMERO DE TRAMITES DOCUMENTARIOS. MAYOR A 5 (BUROCRÁTICOS)	PROYECTO COMPLETO	0.3	Alcance	0.2	0.06	Muy alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.8	0.24	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.54	

R008	LECTURA DE LAS PUESTAS A TIERRA FUERA DEL RANGO SEGUN EL DISEÑO DE INGENIERIA	LECTURAS POR ENCIMA DE LOS VALORES OBTENIDOS POR LA PLANILLA DEL CLIENTE	ELEVADO NÚMERO DE RECHAZOS POR PARTE DEL CLIENTE EN LOS PROTOCOLOS, MAYOR A 2	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	0.5	Alcance			Bajo
						Tiempo			
						Costo	0.1	0.05	
						Calidad	0.1	0.05	
						Total Probabilidad x Impacto		0.1	
R009	RETRASO EN LA EJECUCION OBRAS CIVILES	PLAZO DE EJECUCION ES MENOR PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCION	DEMORA EN HACER LAS FUNDACIONES SEGUN EL TIEMPO PROGRAMADO	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance	0.4	0.12	Alto
						Tiempo	0.4	0.12	
						Costo	0.4	0.12	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.36	
R010	ENCONTRAR ROCA COMPACTA EN LOS PUNTOS DE EXCAVACION	SE ENCUENTRA ROCA NO PREVISTA EN LOS PUNTOS DE EXCAVACION	AVANCE SE CONVIERTE EN RUTA CRITICA	TODO EL PROYECTO	0.5	Alcance	0.2	0.1	Alto
						Tiempo	0.2	0.1	
						Costo	0.2	0.1	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.3	
R011	DEMORA EN LOS DISEÑOS DEL CONCRETO	MODIFICACION DE TIPO DE FUNDACIONES POR FUNDACIONES EN ANCLAJES	NO TENER LOS DISEÑOS DE MEZCLA CON LA DEBIDA ANTELACION	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance	0.2	0.06	Moderado
						Tiempo	0.2	0.06	
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.18	
R012	RETRASO EN LA COMPACTACION Y ENSAYO PROCTOR	RETRASO EN LA ENTREGA DE LOS RELLENOS COMPACTADOS E INICIO MONTAJE DE TORRES	RETRASO EN EL INICIO DE MONTAJE DE TORRES MAYOR A 2 DIAS	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0.3	Alcance			Bajo
						Tiempo	0.1	0.03	
						Costo	0.1	0.03	
						Calidad	0.1	0.03	
						Total Probabilidad x Impacto		0.09	
R013	DEMORA EN LA LLEGADA DE LOS EQUIPOS DE TENDIDO DE CABLES Y CONDUCTORES	LLEGADA EQUIPO FUERA DE FECHA	RETRASO EN EL TENDIDO. MAYOR EN DOS DIAS A LO PREVISTO	TENDIDO DE LINEAS	0.3	Alcance			Bajo
						Tiempo	0.1	0.03	
						Costo	0.1	0.03	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.06	
R014	DEMORA EN EL TENDIDO DE CABLES Y CONDUCTORES	FALTA DE FLECHADORES	RETRASO POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS LINEROS	TENDIDO DE LINEAS	0.3	Alcance			Moderado
						Tiempo	0.2	0.06	
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad	0.2	0.06	
						Total Probabilidad x Impacto		0.18	
R015	PARALIZACION POR SINDICATO DE OBRAS CIVILES	RETRASO DE LA OBRA POR PARO DE TRABAJADORES DEL SINDICATO	DIRIGENTES EXIGEN CUPOS Y DINERO	TODO EL PROYECTO	0.7	Alcance			Muy Alto
						Tiempo	0.4	0.28	
						Costo	0.4	0.28	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.56	

R016	FALTA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	RETRASO POR BAJOS RENDIMIENTOS	ESCASES DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS ESPECIALISTAS	TODO EL PROYECTO	0.5	Alcance			Muy Alto
						Tiempo	0.4	0.2	
						Costo	0.4	0.2	
						Calidad	0.4	0.2	
						Total Probabilidad x Impacto		0.6	
R017	RETRASO POR DESASTRES NATURALES	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS	LLUVIAS O NEBLINAS NO PREVISTAS EN LOS INFORMES DE SENHAMI	TODO EL PROYECTO	0.1	Alcance			Bajo
						Tiempo	0.4	0.04	
						Costo	0.4	0.04	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.08	
R018	RETRASOS EN CUMPLIR CON LOS HITOS ACORDADOS	RETRASO POR PARTE DE LOS SUBCONTRATISTAS	BAJOS RENDIMIENTOS DE AVANCE, EL CUAL GENERA RETRASOS MAYOR A DOS DÍAS	PARTE DEL PROYECTO	0.3	Alcance			Moderado
						Tiempo	0.2	0.06	
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad	0.2	0.06	
						Total Probabilidad x Impacto		0.18	
R019	OPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD	RESPONSABILIDAD SOCIAL INEFICIENTE	MALA COMUNICACIÓN CON LOS POBLADORES DE LA ZONA	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance	0.8	0.24	Muy Alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.4	0.12	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.6	
R020	ERRORES CONSTRUCTIVOS	MALA ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES	CAMBIOS EN LA PROGRAMACIÓN Y EN EL ALCANCE	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance	0.2	0.06	Alto
						Tiempo	0.2	0.06	
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad	0.4	0.12	
						Total Probabilidad x Impacto		0.3	
R021	RETRASO EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS	TÉCNICOS NO ESPECIALISTAS EN MONTAJE DE ESTRUCTURAS	BAJOS RENDIMIENTOS Y RETRASOS EN LOS MONTAJES DE ESTRUCTURAS, MAYOR A 1 DÍA POR TORRE	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0.3	Alcance			Moderado
						Tiempo	0.4	0.12	
						Costo	0.4	0.12	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.24	
R022	RETRASO EN LA ENTREGA DE MATERIALES POR PARTE DEL CLIENTE	DEMORA EN LAS ORDENES DE COMPRA	RETRASO EN LA ENTREGA DE MATERIALES POR PARTE DEL CLIENTE	PROYECTO COMPLETO	0.3	Alcance			Alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.8	0.24	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.48	
R023	PROBLEMAS DE FINANCIAMIENTO PARA CONSTRUCCIÓN DE LA LLTT 220KV POR CRISIS ECONÓMICA	CRISIS ECONÓMICA INTERNACIONAL	DEMORA EN LA FIRMA DE CONTRATO O PARALIZACIÓN DE LA OBRA INTEMPESTIVAMENTE	PROYECTO COMPLETO	0.3	Alcance	0.8	0.24	Muy Alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.8	0.24	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.72	

R024	PARALIZACION DEL PROYECTO POR SITUACION POLITICA DEL PAIS	ELECCION DE UNA POLITICA ANTISISTEMA	ELECCIONES PRESIDENCIALES	PROYECTO COMPLETO	0.3	Alcance	0.8	0.24	Muy Alto
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.8	0.24	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.12	
R025	ALZA DE PRECIOS EN LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION	MAYOR INFLACION EN EL PAIS	ALZA DEL PRECIO DE VIDA EN EL PAIS	PARTE DEL PROYECTO	0.3	Alcance			Moderado
						Tiempo			
						Costo	0.4	0.12	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.12	
R026	DEMORA EN LA ENTREGA DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE	PROPIETARIOS NO QUIEREN VENDER SUS PREDIOS	MANIFESTACIONE POR PARTE DE LA COMUNIDAD	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance			Moderado
						Tiempo	0.4	0.12	
						Costo	0.4	0.12	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.24	
R027	DISMINUCION DEL PRECIO DE LOS MATERIALES	SOBREPRODUCCION DE MATERIALES	TIPO DE CAMBIO TIENDE A BAJAR MAYOR AL 10%	TODO EL PROYECTO	0.3	Alcance			Bajo
						Tiempo			
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.06	
R028	APROBACION DE TRABAJOS ADICIONALES	FALTA DE CONTRATISTAS ESPECIALISTAS	MAYOR CANTIDAD DE PROYECTOS A EJECUTARSE	PARTE DEL PROYECTO	0.3	Alcance			Bajo
						Tiempo			
						Costo	0.2	0.06	
						Calidad			
						Total Probabilidad x Impacto		0.06	

ANEXO 16:

PLAN DE RESPUESTA DE LOS RIESGOS DEL

PROYECTO

PLAN DE RESPUESTA DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Ordenados en forma Decreciente	Muy Alto	Evitar Mitigar Transferir Explotar Compartir Mejorar Aceptar
	Alto	
	Moderado	
	Bajo	
	Muy Bajo	

Código del Riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Probabilidad por Impacto Total	Tipo de Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Respuesta	Responsable de la Respuesta	Fecha Planificada	Plan de Contingencia
R023	AMENAZA	PROBLEMAS DE FINANCIAMIENTO PARA CONSTRUCCIÓN DE LA LLTT 220KV POR CRISIS ECONOMICA	CRISIS ECONOMICA INTERNACIONAL	DEMORA EN LA FIRMA DE CONTRATO O PARALIZACION DE LA OBRA INTEMPESTIVAMENTE	PROYECTO COMPLETO	0.72	MUY ALTO	MA	CONSIDERAR UNA CONTINGENCIA DE 1% PARA LOS PAGOS FINANCIEROS Y GASTOS GENERALES	MITIGAR	HCH	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	CONSIDERAR EN EL CONTRATO ESTA POSIBILIDAD COMO UN PAGO POR GASTOS INCURRIDOS DURANTE EL PROYECTO
R016	AMENAZA	FALTA DE MANO DE OBRA CALIFICADA	RETRASO POR BAJOS RENDIMIENTOS	ESCASES DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS ESPECIALISTAS	TOD0 EL PROYECTO	0.6	MUY ALTO	MA, HCH	SUBIR LOS SUELDOS Y MANTENER A PERSONAL CLAVE Y STAFF	MITIGAR	HCH, YM	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	CONTRATAR PERSONAL EXTRANJERO
R019	AMENAZA	OPOSICION DE LA COMUNIDAD	RESPONSABILIDAD SOCIAL INEFICIENTE	MALA COMUNICACIÓN CON LOS POBLADORES DE LA ZONA	TOD0 EL PROYECTO	0.6	MUY ALTO	MA, HCH	EXPLICAR LOS BENEFICIOS QUE DA DICHA OBRA A LA POBLACION	MITIGAR	HCH, YM	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	COORDINAR CON LAS AUTORIDADES PARA QUE ELLOS DIALOGUEN CON LA POBLACION
R015	AMENAZA	PARALIZACION POR SINDICATO DE OBRAS CIVILES	RETRASO DE LA OBRA POR PARO DE TRABAJADORES DEL SINDICATO	DIRIGENTES EXIGEN CUPOS Y DINERO	TOD0 EL PROYECTO	0.56	MUY ALTO	MA	NEGOCIAR CON LOS SINDICATOS, PARA ELLO SE CONSIDERA UN MONTO PARA ESTAS NEGOCIACIONES	MITIGAR	HCH, YM	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	PEDIR COLABORACION A LA POLICIA
R007	AMENAZA	DEMORA EN LOS ESTUDIOS DIVERSOS(EIA, CIRA, Y OTROS)	DEMORA EN LA APROBACION DEL EIA	ELEVADO NÚMERO DE TRAMITES DOCUMENTARIOS, MAYOR A 5 (BUROCRÁTICOS)	PROYECTO COMPLETO	0.54	MUY ALTO	CONCOL	SE SUBCONTRATA LOS ESTUDIOS PARA EL PROYECTO	TRANSFERIR	MA	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	DIALOGAR CON EL MEM (SPONSOR) PARA ACELERAR LOS TRAMITES
R001	AMENAZA	ENTREGA PARCIAL DEL TERRENO	PROPIETARIOS NO PERMITEN EL ACCESO	COMPORTAMIENTO CONFLICTIVO DE LOS POBLADORES DURANTE LAS REUNIONES CON EL PERSONAL DEL PROYECTO	PROYECTO COMPLETO	0.52	MUY ALTO	REP	SE CONSIDERA UN MONTO EN EL PRESUPUESTO POR HORAS NO TRABAJADAS	ACEPTAR	MA	ANTES DE LA EJECUCION	CONSIDERAR EN EL CONTRATO ESTA POSIBILIDAD COMO UN PAGO POR GASTOS INCURRIDOS DURANTE EL PROYECTO
R006	AMENAZA	DEMORA EN EL DESARROLLO DE LA INGENIERIA DE DETALLE	DEMORA EN LA ENTREGA DE PLANOS DE INGENIERIA	NÚMERO EXCESIVO DE REVISIONES DE LOS PLANOS, GENERALMENTE MAYOR A 4 REVISIONES	INGENIERIA DE DETALLE CONSTRUCCIÓN (TOD0 EL PROYECTO)	0.52	MUY ALTO	CONCOL	SE SUBCONTRATA LA INGENIERIA DE DETALLE PARA EL PROYECTO	TRANSFERIR	MA	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	SUBCONTRATAR A OTRA EMPRESA DE INGENIERIA PARA TERMINAR EL DISEÑO
R022	AMENAZA	RETRASO EN LA ENTREGA D EMATERIALES POR PARTE DEL CLIENTE	DEMORA EN LAS ORDENES DE COMPRA	RETRASO EN LA ENTREGA DE MATERIALES POR PARTE DEL CLIENTE	PROYECTO COMPLETO	0.48	ALTO	REP	SE CONSIDERA UN MONTO EN EL PRESUPUESTO POR HORAS NO TRABAJADAS	ACEPTAR	MA	ANTES DE LA EJECUCION	CONSIDERAR EN EL CONTRATO ESTA POSIBILIDAD COMO UN PAGO POR GASTOS INCURRIDOS DURANTE EL PROYECTO
R003	AMENAZA	PROBLEMAS CON EL DESPEJE DE ZONA - TENDIDO DE CONDUCTORES	PROPIETARIOS EXIGEN SUMAS ONEROSAS	NO ESTÁN DE ACUERDO CON EL MONTO PROPUESTO POR LA CONTRATISTA	TENDIDO DE LÍNEA	0.42	ALTO	MA	NEGOCIACION CON LOS PROPIETARIOS	MITIGAR	HCH	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	EXPROPIAR LOS TERRENOS
R002	AMENAZA	PROBLEMAS CON LOS DERECHOS DE PASO - CAMINOS DE ACCESO	PROPIETARIOS NO PERMITEN EL ACCESO	LOS POBLADORES MUESTRAN INCONFORMIDAD CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DE LOS CAMINOS DE ACCESO EN LAS REUNIONES CON PERSONAL DEL PROYECTO	PROYECTO COMPLETO	0.4	ALTO	MA	NEGOCIACION CON LOS PROPIETARIOS, OFRECIENDO MEJORES PRECIOS	MITIGAR	HCH	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	EXPROPIAR LOS TERRENOS
R009	AMENAZA	RETRASO EN LA EJECUCION OBRAS CIVILES	PLAZO DE EJECUCION ES MENOR PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCION	DEMORA EN HACER LAS FUNDACIONES SEGUN EL TIEMPO PROGRAMADO	TOD0 EL PROYECTO	0.36	ALTO	MA, HCH	SUBCONTRATAR CIERTOS TRAMOS	TRANSFERIR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	PEDIR AL CLIENTE AMPLIACION DE PLAZO
R010	AMENAZA	ENCONTRAR ROCA COMPACTA EN LOS PUNTOS DE EXCAVACION	SE ENCUENTRA ROCA NO PREVISTA EN LOS PUNTOS DE EXCAVACION	AVANCE SE CONVIERTE EN RUTA CRITICA	TOD0 EL PROYECTO	0.3	ALTO	MA, HCH	NO HACER ESTOS TRABAJOS	EVITAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	CONSIDERAR COMO EXCEPCION EN EL CONTRATO

R020	AMENAZA	ERRORES CONSTRUCTIVOS	MALA ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES	CAMBIOS EN LA PROGRAMACION Y EN EL ALCANCE	TODO EL PROYECTO	0.3	ALTO	MA	CAMBIO DE PERSONAL CLAVE	MITIGAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	GERENTE DE OPERACIONES ASUME LA RESPONSABILIDAD COMO JEFE DE OBRA
R021	AMENAZA	RETRASO EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS	TECNICOS NO ESPECIALISTAS EN MONTAJE DE ESTRUCTURAS	BAJOS RENDIMIENTOS Y RETRASOS EN LOS MONTAJES DE ESTRUCTURAS, MAYOR A 1 DIAS POR TORRE	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0.24	MODERADO	MA, HCH	CONTRATAR MAS PERSONAL DE MONTAJE Y SUBCONTRATAR UN TRAMO	MITIGAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	PEDIR AL CLIENTE AMPLIACION DE PLAZO
R026	AMENAZA	DEMORA EN LA ENTREGA DE LA FAJA DE SERVIDUMBRE	PROPIETARIOS NO QUIEREN VENDER SUS PREDIOS	MANIFESTACION POR PARTE DE LA COMUNIDAD	TODO EL PROYECTO	0.24	MODERADO	REP	SE CONSIDERA UN MONTO EN EL PRESUPUESTO POR HORAS NO TRABAJADAS	ACEPTAR	MA	ANTES DE LA EJECUCION	CONSIDERAR EN EL CONTRATO COMO UN PAGO POR GASTOS INCURRIDOS EN EL PROYECTO
R011	AMENAZA	DEMORA EN LOS DISEÑOS DEL CONCRETO	MODIFICACION DE TIPO DE FUNDACIONES POR FUNDACIONES EN ANCLAJES	NO TENER LOS DISEÑOS DE MEZCLA CON LA DEBIDA ANTELACION	TODO EL PROYECTO	0.18	MODERADO	MA, HCH	EVALUACION DEL IMPACTO DE LA VOLUMETRIA P/ PREVEER EL INGRESO DE NUEVO PERSONAL Y LA NECESIDAD DE MODIFICAR EL TIPO DE PERFORACION A EQUIPOS WAGON DRILL	MITIGAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	AUMENTO DE PERSONAL PARA MEJORAR LOS RENDIMIENTOS
R014	AMENAZA	DEMORA EN EL TENDIDO DE CABLES Y CONDUCTORES	FALTA DE FLECHADORES	RETRASO POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS LINIEROS	TENDIDO DE LINEAS	0.18	MODERADO	MA, HCH	BUSQUEDA DE ESPECIALISTAS EN OTRAS EMPRESAS OFRECIENDOLES MEJORES SUELDOS	MITIGAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	CONTRATAR PERSONAL EXTRANJERO
R018	AMENAZA	RETRASOS EN CUMPLIR CON LOS HITOS ACORDADOS	RETRASO POR PARTE DE LOS SUBCONTRATISTAS	BAJOS RENDIMIENTOS DE AVANCE. EL CUAL GENERA RETRASOS MAYOR A DOS DIAS	PARTE DEL PROYECTO	0.18	MODERADO	MA, HCH	ASUMIR DICHS RETRASOS CON PERSONAL PROPIO Y CONTRATANDO MAS OBREROS	MITIGAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	PEDIR AMPLIACION DE PLAZO
R004	AMENAZA	RETRASO EN LA ADQUISICION DE VEHICULOS Y EQUIPOS	LOS VEHICULOS Y EQUIPOS LLEGAN FUERA DE FECHA	DESFASE MAYOR A DOS DIAS EN LA FECHAS PROGRAMADAS DE SALIDA DEL PROVEEDOR	TODO EL PROYECTO	0.12	MODERADO	MA, HCH	REALIZAR EL SIGUIIMIENTO EN LAS ORDENES DE SERVICIOS PARA QUE LOS EQUIPOS LLEGUEN A TIEMPO	MITIGAR	HCH, YM, JC	DURANTE LA EJECUCION	CAMBIAR DE PROVEEDOR Y/O LLEVAR EQUIPO PROPIO
R024	AMENAZA	PARALIZACION DEL PROYECTO POR SITUACION POLITICA DEL PAIS	ELECCION DE UNA POLITICA ANTISISTEMA	ELECCIONES PRESIDENCIALES	PROYECTO COMPLETO	0.12	MUY ALTO	MA	CONSIDERAR UNA CONTINGENCIA DE 1% PARA LOS PAGOS FINANCIEROS Y GASTOS GENERALES	MITIGAR	MA	DURANTE LA EJECUCION	CONSIDERAR EN EL CONTRATO ESTA POSIBILIDAD COMO UN PAGO POR GASTOS INCURRIDOS DURANTE EL PROYECTO
R025	AMENAZA	ALZA DE PRECIOS EN LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION	MAYOR INFLACION EN EL PAIS	ALZA DEL PRECIO DE VIDA EN EL PAIS	PARTE DEL PROYECTO	0.12	MODERADO	MA, HCH	CONSIDERAR UN PORCENTAJE DE 5% EN LOS PRECIOS DE LOS MATERIALES A ADQUIRIR EN EL PRESUPUESTO	MITIGAR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	NEGOCIAR CON EL CLIENTE EL ALZA DE LOS PERCIOS SEGUN UNA CURVA POLINOMICA EN EL CONTRATO
R008	AMENAZA	LECTURA DE LAS PUESTAS A TIERRA FUERA DEL RANGO SEGUN EL DISEÑO DE INGENIERIA	LECTURAS POR ENCIMA DE LOS VALORES OBTENIDOS POR LA PLANILLA DEL CLIENTE	ELEVADO NÚMERO DE RECHAZOS POR PARTE DEL CLIENTE EN LOS PROTOCOLOS, MAYOR A 2	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	0.1	BAJO	MA, HCH	ADQUIRIR MAS ADITIVOS QUE AYUDEN EN DISMINUIR LA LECTURA DE PUESTA A TIERRA	MITIGAR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	SUBCONTRATAR A OTRA EMPRESA PARA TERMINAR LAS PUESTAS A TIERRAS
R012	AMENAZA	RETRASO EN LA COMPACTACION Y ENSAYO PROCTOR	RETRASO EN LA ENTREGA DE LOS RELLENOS COMPACTADOS E INICIO MONTAJE DE TORRES	RETRASO EN EL INICIO DE MONTAJE DE TORRES MAYOR A 2 DIAS	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0.09	BAJO	MA, HCH	ADQUISICION EQUIPOS DEL TIPO NUCLEAR O ACELERAR ENSAYOS CON LABORATORIO ESPECIALIZADO	MITIGAR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	PEDIR AMPLIACION DE PLAZO
R017	AMENAZA	RETRASO POR DESASTRES NATURALES	CONDICIONES CLIMATOLOGICAS ADVERSAS	LLUVIAS O NEBLINAS NO PREVISTAS EN LOS INFORMES DE SENHAMI	TODO EL PROYECTO	0.08	BAJO	MA	SE CONSIDERA UN MONTO EN EL PRESUPUESTO POR HORAS NO TRABAJADAS POR DESASTRES NATURALES Y PAGAR UN SEGURO	ACEPTAR	MA	ANTES Y DURANTE LA EJECUCION	CONSIDERAR EN EL CONTRATO ESTA POSIBILIDAD COMO UN PAGO POR GASTOS INCURRIDOS DURANTE EL PROYECTO
R005	AMENAZA	RETRASO EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES	EL TRANSPORTE NO ES IDEONEA PARA LOS MATERIALES A LLEVAR	POSIBLE DEMORA DE LA LLEGADA DE LOS MATERIALES AL PUNTO DE IZAJE	MONTAJE DE ESTRUCTURAS	0.06	BAJO	MA	ALQUILAR MAS PERSONAS, ASEMIAS Y O CAMIONES	MITIGAR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	ALQUILAR HELICOPTEROS
R013	AMENAZA	DEMORA EN LA LLEGADA DE LOS EQUIPOS DE TENDIDO DE CABLES Y CONDUCTORES	LLEGADA EQUIPO FUERA DE FECHA	RETRASO EN EL TENDIDO, MAYOR EN DOS DIAS A LO PREVISTO	TENDIDO DE LINEAS	0.06	BAJO	MA	REALIZAR EL SIGUIIMIENTO EN LAS ORDENES DE SERVICIOS PARA QUE LOS EQUIPOS LLEGUEN A TIEMPO	MITIGAR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	CAMBIAR DE PROVEEDOR Y/O LLEVAR EQUIPO PROPIO
R027	OPORTUNIDAD	DISMINUCION DEL PRECIO DE LOS MATERIALES	SOBREPRODUCCION DE MATERIALES	TIPO DE CAMBIO TIENDE A BAJAR MAYOR AL 10%	TODO EL PROYECTO	0.06	Bajo	MA, HCH	PEDIR REBAJAS A TODOS LOS PROVEEDORES	MEJORAR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	CAMBIAR DE PROVEEDORES
R028	OPORTUNIDAD	APROBACION DE TRABAJOS ADICIONALES	FALTA DE CONTRATISTAS ESPECIALISTAS	MAYOR CANTIDAD DE PROYECTOS A EJECUTARSE	PARTE DEL PROYECTO	0.06	Bajo	MA, HCH	DESTINAR PERSONAL IDONEO A ESTOS PROYECTOS Y/O CONSOCIARNOS CON OTRAS EMPRESAS	MEJORAR/ COMPARTIR	MA, HCH	DURANTE LA EJECUCION	CONTRATAR PERSONAL EXTRANJERO

ANEXO 17:
INFORME DE PERFORMANCE

INFORME DE PERFORMANCE - SEMANA 24

ESTADO DE AVANCE DEL CRONOGRAMA:

EL PROYECTO SE ENCUENTRA RETRASADO EN 13% EN LO QUE RESPECTA AL CRONOGRAMA. SE ESTABLECERÁ UNA REUNIÓN DE COORDINACIÓN PARA REVISAR LAS MEDIDAS A TOMAR AL RESPECTO.

ESTADO DE AVANCE DE LOS ENTREGABLES:

<i>FASE</i>	<i>ENTREGABLE 2º NIVEL</i>	<i>ENTREGABLE 3º NIVEL</i>	<i>ESTADO DE AVANCE</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
1.0 Gestión del Proyecto	1.1 Iniciación	1.1.1 Project Charter	100%	
	1.2 Planificación	1.2.1 Scope Statement	100%	
		1.2.2 Cronograma	100%	
		1.2.3 Presupuesto	100%	
		1.2.4 RAM	100%	
	1.3 Informe de Estado del Proyecto quincenal		55%	
	1.4 Reunión de Coordinación quincenal		55%	
	1.5 Cierre del Proyecto		0%	
2.0 Entregables por parte del cliente			99%	
3.0 Ingeniería y estudios	3.1 Ingeniería de detalle		100%	
	3.2 Estudios diversos (Estudio de suelos, EIA, CIRA, y otros)		100%	
4.0 Construcción de LLTT Chilca-La Planicie-220 KV	4.1 Obras Civiles	4.1.1 Obras Preliminares	90%	
		4.1.2 Fundaciones	94%	
		4.1.3 Obras Complementarias	80%	
	4.2 Montaje de Estructuras		79%	
	4.3 Tendido de línea		10%	
	4.4. Pruebas y puesta en marcha		0%	

5.0 Construcción de LLTT Chilca-La Planicie-500 KV	5.1 Obras Civiles	5.1.1 Obras Preliminares	98%	
		5.1.2 Fundaciones	73%	
		5.1.3 Obras Complementarias	11%	
	5.2 Montaje de Estructuras		28%	
	5.3 Tendido de línea		0%	
	5.4. Pruebas y puesta en marcha		0%	

ACTIVIDADES INICIADAS EN EL PERIODO

PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	PROGRAMADO					REAL		OBSERVACIONES
		FECHA INICIO	FECHA FIN	TRABAJO	DURACIÓN (DÍAS)	RECURSOS	FECHA INICIO	RECURSOS	
4.3 Tendido de Línea	Transporte de materiales a punto de izaje	01/06/10	02/08/10	15	45	Mo/Eq	03/06/10	Mo/Eq	
4.3 Tendido de Línea	Vestida de torres (cadena de aisladores y herrajes)	05/06/10	24/07/10	35	50	Mo/Mat/Eq	08/06/10	Mo/Mat/Eq	
5.1.3 Obras Complementarias	Puesta a tierra	29/05/10	20/09/10	15	40	Mo/Mat/Eq	03/06/10	Mo/Mat/Eq	
5.2 Montaje de Estructuras	Transporte de torres a punto de izaje	30/05/10	07/08/10	25	60	Mo/Eq	03/06/10	Mo/Eq	
5.2 Montaje de Estructuras	Ensamblado e izaje de torres	06/06/10	13/09/10	65	80	Mo/Mat/Eq	15/06/10	Mo/Mat/Eq	

ACTIVIDADES FINALIZADAS EN EL PERIODO

PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	PROGRAMADO					REAL		OBSERVACIONES
		FECHA INICIO	FECHA FIN	TRABAJO	DURACIÓN	RECURSOS	FECHA FIN	DURACIÓN	
2.0 Entregables por parte del cliente	Entrega de conductor: cp, opgw, cg y accesorios para el tramo de	12/06/10	12/06/10	1	1	Mo/Eq	18/06/10	1	

	220 KV								
4.2 Montaje de Estructuras	Transporte de torres a punto de izaje	04/04/10	02/06/10	25	60	Mo/Eq	22/06/10	60	
5.1.1 Obras Preliminares	Transporte de materiales a punto de izaje	24/02/10	03/06/10	15	45	Mo/Eq	23/06/10	45	
5.1.2 Fundaciones	Colocación de Acero Fy=4200 kg/cm2	10/04/10	13/06/10	35	50	Mo/Mat/Eq	23/06/10	50	

FACTOR RELEVANTE DE CALIDAD	OBJETIVO DE CALIDAD	MEDICIÓN DE MÉTRICA		OBSERVACIONES
		FECHA	RESULTADO OBTENIDO	
Desempeño	CPI>0.95	13/06/10	0.96	
Desempeño	1.05>SPI>0.95	13/06/10	0.89	POR DEBAJO DEL MÍNIMO
Resultado de Protocolos	CD = 0	13/06/10	0	

COSTOS INCURRIDOS EN EL PERIODO

ENTREGABLE	ELEMENTO DE COSTO	COSTO AUTORIZADO	COSTO INCURRIDO	VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN PORCENTUAL	OBSERVACIONES
4.2 Montaje de Estructuras	MONTAJE DE ESTRUCTURAS 220KV	\$1,890,970.00	\$1,890,970.00	0	0%	
5.1.1 Obras Preliminares	OBRAS PRELIMINARES 220KV	\$1,450,700.00	\$1,450,700.00	0	0%	
5.1.2 Fundaciones	FUNDACIONES 220KV	\$ 875,770.00	\$ 875,770.00	0	0%	

ACTIVIDADES EN PROCESO A LA FECHA

PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	FECHA DE FIN PROGRAMADA	FECHA DE FIN ESTIMADA	% DE AVANCE A LA FECHA	OBSERVACIONES
4.3 Tendido de Línea	Transporte de materiales a punto de izaje	02/08/10	17/08/10	10%	
4.3 Tendido de Línea	Vestida de torres (cadena de aisladores)	24/07/10	28/08/10	10%	

y herrajes)

LECCIONES APRENDIDAS REGISTRADAS EN EL PERIODO

CÓDIGO DE LECCIÓN APRENDIDA	NOMBRE DE LECCIÓN APRENDIDA	AUTOR	FECHA DE REGISTRO	OBSERVACIONES
Cod 0014	VERIFICAR EL CONTEO DE PIEZAS DE LAS TORRES	NM	08/06/10	

RECURSOS UTILIZADOS EN EL PERIODO

ENTREGABLE	RECURSO	CANTIDAD PROGRAMA DA	CANTIDAD UTILIZADA	VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN PORCENTUAL	OBSERVACIONES
4.2 Montaje de Estructuras	MANO DE OBRA	1650HH	2650 HH	1000 HH	60%	
5.1.1 Obras Preliminares	MANO DE OBRA	1980HH	1980 HH	0	0%	
5.1.2 Fundaciones	MANO DE OBRA	1870HH	1870 HH	0	0%	

ANEXO 18:
INFORME DE AUDITORÍA DE CALIDAD

INFORME DE AUDITORIA DE CALIDAD

FASE DEL PROYECTO		CÓDIGO DE LA AUDITORÍA
4.2 Montaje de Estructuras		AUD-004
FECHA DE AUDITORÍA		LÍDER DE LA AUDITORÍA
13-06-2010		Jefe de Calidad
EQUIPO DE AUDITORÍA		
Ing. Carlos Pacheco		
Ing. Justo Caviaras		
OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA		
Verificar el estado de avance y protocolos de prueba del montaje de estructuras de la línea de transmisión chilca-planicie 220kv		
RESULTADOS DE LA AUDITORÍA		
TEMA AUDITADO	EVALUACIÓN	COMENTARIO
Estado de la fase del proyecto	Se encuentra atrasado con respecto a lo programado en 13%	No hay aumento del plazo, se tendrá que aumentar los recursos necesarios para recuperar el % de atraso.
Estado de los protocolos de prueba	El resultado de la revisión de los protocolos se encuentra dentro de las especificaciones técnicas	
EVALUACIÓN GENERAL DE LO AUDITADO		
La ejecución de parte del proyecto está manifestando algunas fallas, es necesario revisar el proceso de montaje de estructuras con el fin de que no signifique mayores atrasos para el proyecto.		
ACCIONES RECOMENDADAS		
Reunirse urgente con el equipo de trabajo y tomar las medidas necesarias para recuperar el 5 de avance de acuerdo a lo programado.		

ANEXO 19:
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DEL EQUIPO
DEL PROYECTO

EVALUACION DE COMPETENCIAS DEL EQUIPO DEL PROYECTO

I. CONCEPTO					
<p>La Evaluación de las Competencias Personales, es una herramienta de retroalimentación, basada en la recolección de información de múltiples fuentes en el Ambiente del Proyecto; que permite apreciar el resultado de las Competencias Personales (Personal Competence) del evaluado, contenidos en el Project Management Competency Development Framework del PMI, con la finalidad de ayudar al evaluado a mejorar los resultados de su desempeño personal y profesional dentro del proyecto.</p>					
II. DATOS DEL EVALUADO					
NOMBRE	Carlos Pacheco				
ÁREA	Calidad/Seguridad				
CARGO	Jefe de Calidad y Seguridad				
III. DATOS DEL EVALUADOR					
RELACIÓN CON EL EVALUADO (MARCAR CON UNA X)					
JEFE	X				
SUPERVISADO					
CLIENTE					
COLEGA					
AUTOEVALUACIÓN					
IV. COMPETENCIAS					
<p>"Las competencias están relacionadas con las actitudes, habilidades, y otras características personales que afectan una parte importante del rendimiento en el trabajo (es decir, uno o más roles o responsabilidades claves), se puede medir con estándares aceptados, y se pueden mejorar a través del entrenamiento y desarrollo" (PMI, 2002).</p>					
V. COMPETENCIAS PARA TRABAJAR EN EQUIPO					
<p>"EQUIPO, EN SU DEFINICIÓN MÁS AMPLIA, ES UN GRUPO DE PERSONAS QUE TRABAJAN EN PROCESOS TAREAS U OBJETIVOS COMPARTIDOS, POR ELLO, LAS COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO IMPLICAN LA CAPACIDAD DE COLABORAR, COOPERAR CON LOS DEMÁS, Y TRABAJAR EN CONJUNTO" (ALLES, 2004)</p>					
DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
	1 (NUNCA)	2 (POCO)	3 (MEDIANA MENTE)	4 (HABITUALMENTE)	5 (SIEMPRE)
1. ENFOQUE EN LAS PERSONAS DEL EQUIPO: TIENE LA CAPACIDAD DE COLABORAR, COOPERAR, Y TRABAJAR JUNTO A					

LAS PERSONAS DEL EQUIPO, ENFOCÁNDOSE PRINCIPALMENTE EN LA SATISFACCIÓN DE ESTAS PERSONAS.					
ALIENTA Y FOMENTA EL ESPÍRITU DE EQUIPO EN TODA LA ORGANIZACIÓN.			X		
EXPRESA SATISFACCIÓN PERSONAL POR LOS ÉXITOS DE SUS COMPAÑEROS DE EQUIPO.				X	
ACTÚA PARA GENERAR UN AMBIENTE DE TRABAJO AMISTOSO, DE BUEN CLIMA, Y COOPERACIÓN ENTRE LAS PERSONAS DEL EQUIPO.				X	
SOLICITA OPINIÓN A LAS PERSONAS DE SU EQUIPO.			X		
2. APOYO A LOS MIEMBROS DEL EQUIPO: CONFÍA EN LOS DEMÁS COMO SISTEMAS DE APOYO INFORMALES, BASÁNDOSE EN LA CONFIANZA MUTUA Y EL RESPETO, MEDIANTE LOS CUALES LOS COLABORADORES RECIBEN FEEDBACK INFORMAL DE SUS RESULTADOS.					
RECONOCE, RESPETA Y VALORA LAS OPINIONES Y APORTES REALIZADOS POR LOS MIEMBROS DE SU EQUIPO.			X		
CONSTANTEMENTE DA FEEDBACK INFORMAL, CON EL FIN DE MEJORAR EL TRABAJO EN BENEFICIO DE TODOS.				X	
APOYA EL DESEMPEÑO DE OTRAS ÁREAS DE LA COMPAÑÍA, FOMENTANDO EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN Y EXPERIENCIAS.				X	
INICIA, MANTIENE, Y FOMENTA EL CONTACTO CON OTROS EQUIPOS PARA CONSTRUIR UNA SÓLIDA RED DE APOYO FORMAL E INFORMAL.			X		
3. ENFOQUE EN LOS OBJETIVOS DEL EQUIPO: MOVILIZA LOS ASPECTOS POSITIVOS, Y EL ENTUSIASMO DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO PARA ALCANZAR UN OBJETIVO COMÚN.					
HACE APORTES CONCRETOS PARA QUE SU EQUIPO NO PIERDA DE VISTA LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.			X		
APOYA Y ALIENTA LAS ACTIVIDADES EN EQUIPO A FIN DE OBTENER RESULTADOS COMUNES EXITOSOS.			X		
FACILITA AL EQUIPO EL ACCESO A CONOCIMIENTOS E INFORMACIÓN QUE PUEDAN AÑADIR VALOR A LA TAREA.				X	
SE COMPROMETE CON LOS OBJETIVOS DEL EQUIPO.				X	
4. DESARROLLO DEL EQUIPO: DESARROLLA A SU EQUIPO, COMPRENDIENDO EL VALOR DE SU EQUIPO COMO PARTE DE LOS RECURSOS HUMANOS EN LA ORGANIZACIÓN.					
ES CONSCIENTE DEL VALOR ESTRATÉGICO QUE TIENE SU EQUIPO DE TRABAJO COMO PARTE DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA ORGANIZACIÓN.			X		

MOTIVA AL EQUIPO PARA QUE CONTINÚEN DESARROLLANDO SUS COMPETENCIAS.				X	
HACE CIRCULAR LA INFORMACIÓN QUE LE LLEGA, A FIN DE MANTENER ACTUALIZADO AL EQUIPO DE TRABAJO.			X		
PROMUEVE LA PARTICIPACIÓN DE SU EQUIPO EN CURSOS Y ACTIVIDADES, ORIENTADAS AL DESARROLLO DE SUS COMPETENCIAS.			X		

VI. SÍRVASE INDICAR ALGUNAS FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA SOBRE LAS COMPETENCIAS PARA TRABAJAR EN EQUIPO DE LA PERSONA EN REFERENCIA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES DE MEJORA
Es muy motivador con su equipo de trabajo	Mejorar la distribución de información de otras áreas que puedan beneficiar al equipo de trabajo.
Le brinda facilidades de conocimientos a su equipo de trabajo	

VII. ¿QUÉ LE SUGERIRÍA A LA PERSONA EN REFERENCIA PARA MEJORAR SUS COMPETENCIAS PARA TRABAJAR EN EQUIPO?

SUGERENCIAS
Mayor intercambio de opinión con su equipo de trabajo con el fin de averiguar que dificultades se les presentan en las labores cotidianas y poder mejorarlas.

ANEXO 20:
REPORTE DE PERFORMANCE

REPORTE DE PERFORMANCE N° 15

PERIODO: 29/05/10 – 13/06/10

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO :			
1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE			
INDICADOR	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
% AVANCE REAL	EV / BAC	4,294,799.76 / 7,623,761.96	56.33%
% AVANCE PLANIFICADO	PV / BAC	4,455,440.15 / 7,623,761.96	58.44%
2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA			
INDICADOR	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)	EV – PV	4,294,799.76 - 4,455,440.15	-160,640.39
SPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA)	EV / PV	4,294,799.76 / 4,455,440.15	0.9639
3.- EFICIENCIA DEL COSTO			
INDICADOR	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CV (VARIACIÓN DEL COSTE)	EV – AC	4,294,799.76 - 4,724,279.74	-429,479.98
CPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE)	EV / AC	4,294,799.76 / 4,724,279.74	0.9091
4.- CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD			
La medición de puesta a tierra en todos los puntos de torres montadas resultaron a la fecha satisfactorio, obteniendo medidas de resistividad dentro del rango que pide el diseño.			
Problemas y Pendientes: Por tratar.			
Problemas con el cliente debido a que se han encontrado puntos de torre donde la excavación es en roca compacta, y dicho trabajo no está dentro del alcance del proyecto.			
Pedir al cliente la entrega de los perfiles faltantes en las torres 98, 125, 199 y 215.			
PROBLEMA / PENDIENTE:	RESPONSABLE	FECHA	
Retraso en el montaje de las estructuras.	MA	13/06/10	
Comunicar al cliente los problemas que hay con las poblaciones cercanas a la torre 106, no dejan trabajar	MA	13/06/10	
OTROS COMENTARIOS U OBSERVACIONES			
Ninguno			

ANEXO 21:
INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD

INSPECCION DE CALIDAD N°25

DATOS DEL ENTREGABLE INSPECCIONADO				
<i>FASE</i>	<i>ENTREGABLE 2º NIVEL</i>	<i>ENTREGABLE 3º NIVEL</i>	<i>PAQUETE DE TRABAJO</i>	
Construcción de LLTT Chilca – La Planicie 220 KV	Montaje de Estructuras	Ensamblaje e Izaje de Torres	Ensamblaje e Izaje de Torres	
ELABORADO POR:				
CR				
ESTÁNDAR, NORMA O ESPECIFICACIÓN DE REFERENCIA PARA REALIZAR LA INSPECCIÓN				
CNE – Suministro, Especificación Técnica del Cliente				
DATOS DE LA INSPECCIÓN				
OBJETIVOS DE LA INSPECCIÓN				
Verificar el ensamblaje de las torres con la finalidad si los perfiles que componen dicha estructura son los que corresponderían en base a los planos de ingeniería, además de corroborar los elementos de sujeción (dimensiones, clase y nivel de torque).				
GRUPO DE INSPECCIÓN				
PERSONA	ROL EN EL PROYECTO	ROL DURANTE LA INSPECCIÓN	OBSERVACIONES	
PC	Gestionar y controlar los estándares de calidad de las obras electromecánicas	Verificar si los perfiles que componen dicha estructura son los que corresponderían en base a los planos de ingeniería, además de corroborar los elementos de sujeción (dimensiones, clase y nivel de torque)		
WA	Supervisar las obras electromecánicas	Cerciorarse del correcto montaje		
MODO DE INSPECCIÓN				
METODO	FECHA	LUGAR	HORARIO	OBSERVACIONES
Inspección física(uso de torqui metro)	15/06/10	In - situ	08:00 am	Todo defecto y/o error deberá ser corregida en el mismo día
Inspección visual de los perfiles	15/06/10	In - situ	08:00 am	Todo defecto y/o error deberá ser corregida en el mismo día

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN	Conforme	x	No conforme	
	LISTA DE DEFECTOS A CORREGIR O MEJORAS A REALIZAR	RESPONSABLE	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
Perfiles L 7x7x1" - del quinto cuerpo, se encontraron con un torque máximo de 125 LBS	PC	15/06/10	Corregido durante el día	
Se encontró un perfil L 7x7x1" con pandeo de 5 cm	PC	15/06/10	Corregido durante el día	
OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS				
El informe correspondiente a la inspección de calidad será enviada a Ing. Residente General y al Ing. Jefe de Calidad				
DOCUMENTOS ADJUNTOS				
Ninguno				

ANEXO 22:
INFORME DE MONITOREO DE RIESGOS

INFORME DE MONITOREO DE RIESGOS

RIESGOS ACTUALES POTENCIALES
REVISIÓN DE TRIGGERS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
Escasez de técnicos linieros competentes y altamente especializados en LLTT.
Comportamiento conflictivo de los pobladores durante las reuniones con el personal del proyecto.
Retraso en la entrega de materiales para el montaje de las torres por parte del cliente.
Bajos rendimientos de los linieros y retrasos en los montajes de estructuras.
REVISIÓN Y CONFIRMACIÓN DE PROBABILIDAD E IMPACTO ESTIMADOS INICIALMENTE
La escasez de mano de obra calificada va aumentando por que actualmente hay varios proyectos de LLTT y SSEE que se están ejecutando, aumenta la severidad a 0.8 muy alto.
Hay dificultad en la entrega de ciertos terrenos para la servidumbre por parte del cliente, aumenta la severidad a 0.6 muy alto.
En algunas torres hay piezas faltantes que tienen que ser entregados por el cliente y que aun no los ha entregado, la severidad se mantiene igual a 0.48 alto.
El bajo rendimiento del personal liniera está generando un retraso en el montaje de las torres, aumenta la severidad a 0.6 muy alto.
REVISIÓN DE ADECUACIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
Se está subiendo los sueldos del personal liniero más competente para evitar su posible salida de la empresa.
Se está pidiendo al cliente anticipadamente a través de cartas y e-mails la oportuna entrega de los materiales del proyecto.
Se está evaluando a los posibles postores para subcontratar un tramo de la LLT.
REVISIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
Se está buscando los contactos en el extranjero (específicamente en Colombia) para contratar personal especialista en LLTT.
Si el retraso persiste se está evaluando utilizar las Horas hombre por horas muertas considerado en el presupuesto.
Si el cliente sigue demorando la entrega de materiales, se elaborará un pedido de ampliación de plazo por retraso en el cumplimiento de los hitos de entrega de materiales, los cuales son puntos críticos del proyecto.
VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS
Se observa que el personal liniero se encuentra satisfecho por el aumento de sueldos, los cuales son indicadores de su presencia en el proyecto.
Se envió las cartas y se observa una predisposición con el cliente por una posible ampliación de plazo si es que los materiales no llegan a tiempo.
Se eligió a una subcontratista eficiente para que realice los trabajos de montaje de estructuras en uno de los tramos del proyecto.
RIESGOS ACTUALES SUCEDIDOS
VALORACIÓN DE IMPACTO REAL VS IMPACTO ESTIMADO
El impacto real de la escasez de mano de obra especializada en el proyecto es el mismo que el estimado.
El impacto real de la entrega de ciertos terrenos para la servidumbre por parte del cliente en el proyecto es mayor que el estimado en 0.2
El impacto real de la entrega de materiales por parte del cliente en el proyecto es mayor que el estimado en 0.2
REVISIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA
Para la contratación del personal extranjero se capacitó y se realizó un procedimiento para esta actividad.
Se calculó las horas hombres muertas destinadas para las partidas que tienen retraso.
Se elaboró un pedido d ampliación de plazo con todas las justificaciones para su aprobación.
ELABORACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA
Para controlar las posibles paradas por parte de las comunidades o por sindicato de construcción civil, se coordinó con la policía de la zona para la seguridad del proyecto.
PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA / EMERGENCIA
Los planes de emergencia se ejecutaron de inmediato y se comunicaron a los principales interesados del proyecto.
EVALUACIÓN DE NECESIDADES DE ACCIONES CORRECTIVAS O SOLICITUDES DE CAMBIO

Se elaboró una solicitud de cambio por el retraso en el montaje de estructuras que están afectando el avance del proyecto.

NUEVOS RIESGOS DETECTADOS

DEFINICIÓN DE TRIGGERS

No se ha detectado nuevos riesgos.

EVALUACIÓN CUALITATIVA Y CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS

No se ha detectado nuevos riesgos.

DEFINICIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS

No se ha detectado nuevos riesgos.

DEFINICIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA

No se ha detectado nuevos riesgos.

PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS

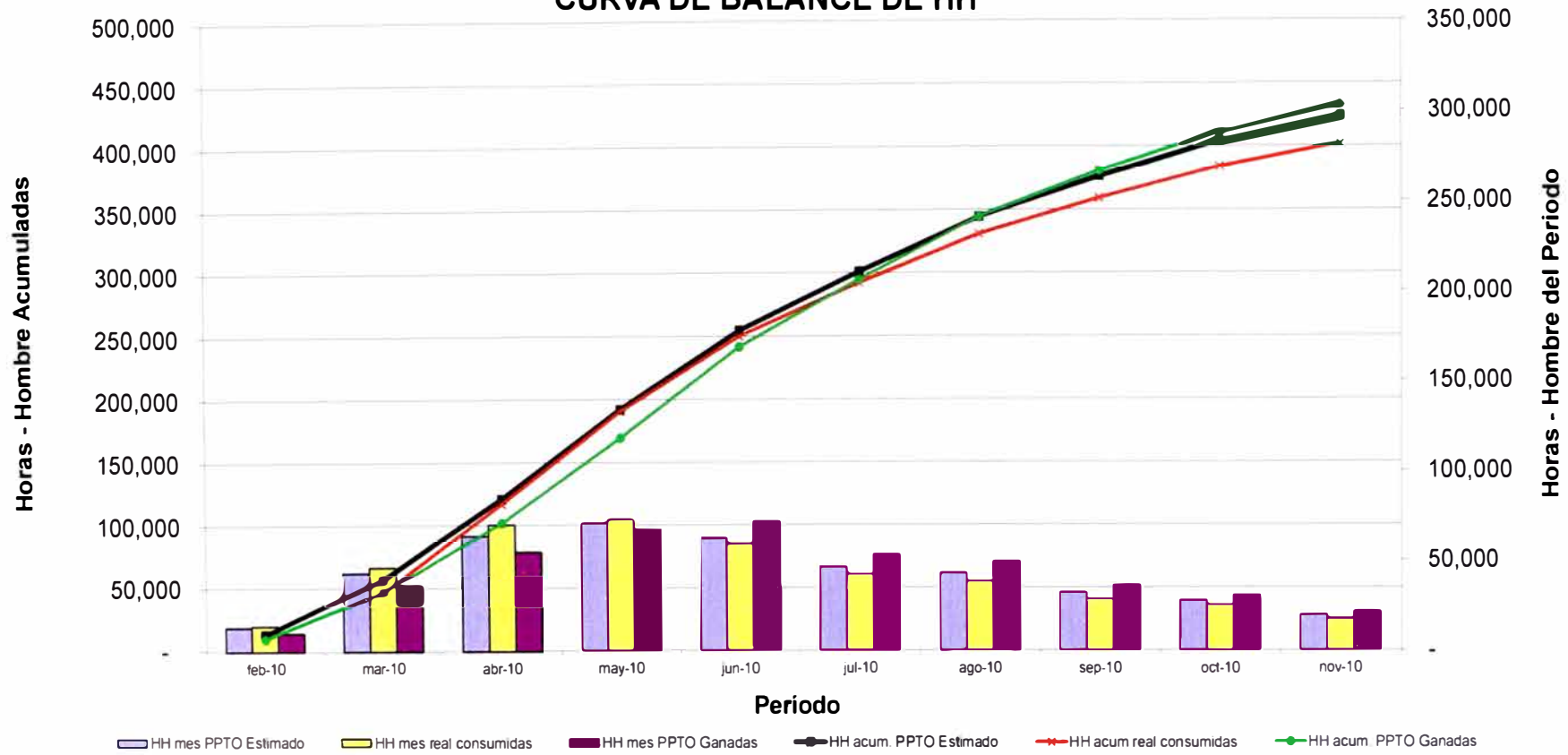
No se ha detectado nuevos riesgos.

ANEXO 23:
CURVA Y BALANCE DE HORAS HOMBRE – CPI -
SPI

BALANCE HORAS HOMBRE – CPI – SPI

BALANCE HORAS HOMBRE - CPI - SPI						
Mes	HH meta (1)	HH Estimadas (1A)	HH Consumidas (2)	HH ganadas (3)	CPI (3)/(2)	SPI (3)/(1A)
Feb-10	12,152.38	13,209.11	13,869.56	10,038.92	0.72	0.76
Mar-10	40,155.32	43,647.08	46,702.38	36,663.55	0.79	0.84
Abr-10	58,822.75	63,937.77	70,331.55	54,986.48	0.78	0.86
May-10	65,468.43	71,161.34	73,296.18	67,603.27	0.92	0.95
Jun-10	57,657.57	62,671.27	59,537.71	72,071.96	1.21	1.15
Jul-10	42,811.99	46,534.77	42,346.64	53,514.99	1.26	1.15
Ago-10	39,691.65	43,143.10	38,397.36	49,614.56	1.29	1.15
Sep-10	29,690.93	32,272.75	28,400.02	36,145.48	1.27	1.12
Oct-10	25,510.53	27,728.84	25,233.25	30,501.72	1.21	1.10
Nov-10	18,157.02	19,735.89	17,564.95	21,512.12	1.22	1.09
TOTAL HH	390,118.57	424,041.93	415,679.58	432,653.07	1.04	1.02

CURVA DE BALANCE DE HH



Meses	HH mes PPTO Estimado	HH acum. PPTO Estimado	HH mes PPTO Ganadas	HH acum. PPTO Ganadas	HH mes real consumidas	HH acum real consumidas
feb-10	13,209	13,209	10,039	10,039	13,870	13,870
mar-10	43,647	56,856	36,664	46,702	46,702	46,702
abr-10	63,938	120,794	54,986	101,689	70,332	117,034
may-10	71,161	191,955	67,603	169,292	73,296	190,330
jun-10	62,671	254,627	72,072	241,364	59,538	249,868
jul-10	46,535	301,161	53,515	294,879	42,347	292,214
ago-10	43,143	344,304	49,615	344,494	38,397	330,612
sep-10	32,273	376,577	36,145	380,639	28,400	359,012
oct-10	27,729	404,306	30,502	411,141	25,233	384,245
nov-10	19,736	424,042	21,512	432,653	17,565	401,810

ANEXO 24:
RESULTADO OPERATIVO MENSUAL

RESULTADO OPERATIVO MENSUAL

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Ene-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	85,746.67	85,746.67	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	85,746.67	85,746.67	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	60,000.00	60,000.00	5,290,530.32	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	18,889.20	18,889.20	1,514,149.78	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	78,889.20	78,889.20	6,804,680.09	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	6,857.47	6,857.47	896,089.56	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	8.00%	8.00%	11.64%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Feb-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	300,780.80	386,527.47	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	300,780.80	386,527.47	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	256,434.74	316,434.74	5,421,051.84	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	80,369.39	99,258.59	1,551,505.04	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	336,804.13	415,693.33	6,972,556.87	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	(36,023.33)	(29,165.87)	728,212.78	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	-11.98%	-7.55%	9.46%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Mar-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	757,375.42	1,143,902.88	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	757,375.42	1,143,902.88	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	650,428.53	966,863.27	5,554,675.83	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	202,008.47	301,267.06	1,589,748.22	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	852,437.00	1,268,130.33	7,144,424.05	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	(95,061.58)	(124,227.45)	556,345.60	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	-12.55%	-10.86%	7.22%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Abr-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	1,028,728.18	2,172,631.06	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	1,028,728.18	2,172,631.06	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	903,978.57	1,870,841.83	5,698,042.67	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	272,273.86	573,540.92	1,630,779.81	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	1,176,252.42	2,444,382.75	7,328,822.48	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	(147,524.24)	(271,751.69)	371,947.17	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	-14.34%	-12.51%	4.83%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	May-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	1,159,351.02	3,331,982.08	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	1,159,351.02	3,331,982.08	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	879,554.13	2,750,395.96	5,763,956.58	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	281,055.97	854,596.89	1,649,644.37	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	1,160,610.10	3,604,992.85	7,413,600.95	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	(1,259.08)	(273,010.77)	287,168.70	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	-0.11%	-8.19%	3.73%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Jun-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	1,235,986.12	4,567,968.20	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	1,235,986.12	4,567,968.20	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	714,452.50	3,464,848.47	5,705,771.63	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	241,066.80	1,095,663.69	1,632,991.84	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	955,519.31	4,560,512.16	7,338,763.47	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	280,466.81	7,456.04	362,006.18	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	22.69%	0.16%	4.70%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Jul-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	917,746.33	5,485,714.53	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	917,746.33	5,485,714.53	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	508,159.69	3,973,008.16	5,634,305.93	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	178,997.30	1,274,660.99	1,612,538.36	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	687,156.99	5,247,669.15	7,246,844.28	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	230,589.34	238,045.38	453,925.37	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	25.13%	4.34%	5.89%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Ago-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	850,856.70	6,336,571.23	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	850,856.70	6,336,571.23	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	460,768.30	4,433,776.46	5,456,376.47	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	162,987.73	1,437,648.72	1,561,614.94	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	623,756.03	5,871,425.17	7,017,991.41	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	227,100.67	465,146.06	682,778.24	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	26.69%	7.34%	8.87%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	SET-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	619,870.95	6,956,442.18	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	619,870.95	6,956,442.18	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	340,800.27	4,774,576.73	5,411,472.27	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	116,379.42	1,554,028.14	1,548,763.37	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	457,179.69	6,328,604.87	6,960,235.64	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	162,691.25	627,837.31	740,534.01	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	26.25%	9.03%	9.62%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Oct-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	523,084.25	7,479,526.42	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	523,084.25	7,479,526.42	7,700,769.65	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	302,798.94	5,077,375.67	5,384,257.61	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	99,993.53	1,654,021.66	1,540,974.53	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	402,792.47	6,731,397.34	6,925,232.14	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	120,291.78	748,129.09	775,537.51	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	23.00%	10.00%	10.07%	12.00%	10.00%

RESULTADO OPERATIVO (en miles de US\$)					
CONCEPTO	Nov-10		ESTIMADO	PSPTO META	PRESUPUESTO
	REAL	ACUMULADO	FINAL PROY.	BASE 0	OFERTA
VENTA					
Contractual	368,918.59	7,848,445.01	7,848,445.01	7,700,769.65	7,700,769.65
TOTAL VENTA	368,918.59	7,848,445.01	7,848,445.01	7,700,769.65	7,700,769.65
COSTO					
Costo Directo	210,779.35	5,288,155.02	5,288,155.02	5,268,758.17	5,388,503.10
Costo Indirecto	69,136.57	1,723,158.24	1,723,158.24	1,507,918.59	1,542,189.59
TOTAL COSTO	279,915.92	7,011,313.26	7,011,313.26	6,776,676.76	6,930,692.69
MARGEN	89,002.67	837,131.76	837,131.76	924,092.90	770,076.97
MARGEN (%)	24.13%	10.67%	10.67%	12.00%	10.00%

ANEXO 25:

ACTA DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO

ANEXO 25

ACTA DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto		Siglas del Proyecto
Construcción de línea de transmisión del Tramo 1 del Proyecto Centro en la ciudad de Lima		Proyecto Centro
Nombre del Cliente o Sponsor		
Ministerio de Energía y Minas – Dirección General de Electricidad MEM-DGE		
Declaración de la Aceptación Formal		
<p>Se deja constancia que mediante el presente acta de aceptación del proyecto el cliente RED DE ENERGIA DEL PERU SA del proyecto "CONSTRUCCION DE LINEA DE TRANSMISION DEL TRAMO 1", construido por la empresa FIANSA S.A., de acuerdo a los términos y alcances del contrato de Ingeniería y Construcción suscrito entre las partes con fecha 14 de Enero del 2011.</p> <p>RED DE ENERGIA DEL PERU SA, por medio de su representante autorizado para la recepción de las obras, declara aquí que no hay observaciones o no conformidades pendientes de subsanación, razón por lo que este documento es una constancia formal de la recepción final de las mismas a satisfacción de la empresa. Esta declaración no exime al Contratista de sus obligaciones respecto a la garantía de buena calidad de la obra o vicios ocultos, si los hubiera, en conformidad con lo indicado en el Código Civil.</p>		
Observaciones Adicionales		
NINGUNO		
Aceptado por		
Nombre del Cliente, Sponsor u otro Funcionario	Fecha	
Ing. Néstor Mejía – Gerente de Operaciones - Red de Energia del Peru SA	14/01/2011	
Ing. Miguel Atoche – Project Manager – Contratista	14/01/2011	
Distribuido y Aceptado		
Nombre del Stakeholder	Fecha	
Ing. Jhon Cuestas – Director General de Electricidad – MEM	14/01/2011	

ANEXO 26:

EQUIPOS Y PERSONAL MÍNIMO DEL PROYECTO

EQUIPOS Y PERSONAL MINIMO DEL PROYECTO

Equipo Minino:

El equipo mínimo para la buena ejecución será:

- 01 Camión grúa 10 Tn.
- 02 Camión grúa 6 Tn.
- 04 Camión Volquete 10m3
- 12 Camioneta Rural 4 x 4
- 05 Medidor de resistencia/resistividad de puesta a tierra
- 05 Megómetro 60 kV electrónico
- 06 Gata Hidráulica de 40 Tn.
- 02 Prensa Hidráulica.
- 10 Mezcladora de Concreto 7 p3
- 10 Vibrador de Concreto
- 10 Plancha Compactadora 5 Hp
- 30 Tilfor 3 Tn
- 30 Tecles 3 Tn
- 01 Wagon drill
- 05 Detector de tensión unipolar con señal luminosa y sonora rango 2 - 138 kV
- 50 Radios Walkie Talkie
- 10 Teodolito (Total Station)
- 10 Juegos de Puesta a Tierra Temporarias para Subestación y LLTT compuesto por: Grapas capaces para soportar la corriente de cortocircuito a tierra y cables con fundas transparentes.
- 420 Poleas metálicas c/canal de 70-185 mm abertura.
- 10 Portabobinas 10 Tn. capacidad mínima, tipo móvil, con mecanismo de control de frenado incorporado para tendido de conductor.
- 40 Ranas metálicas con autoajuste rango de agarre para según conductor
- 02 Winche de Jalado para 220 y 500 kV
- 02 Freno Hidráulico para 220 y 500 kV
- 02 Cable Cordina de 20 km
- 05 Nivel Óptico para flechado y regulación
- 05 Termómetros

Personal Minino:

El siguiente personal mínimo estará en forma permanente en Obra:

- 01 Ingeniero Residente general (Gerente de obra)
- 01 Ingeniero Residente civil
- 01 Ingeniero Residente electromecánico
- 01 Jefe de Oficina Técnica
- 01 Jefe de Calidad y seguridad
- 01 Jefe de logística y Almacén
- 01 Coordinador de Obra
- 01 Administrador de obra
- 01 Ingeniero de control de avance
- 02 Ingeniero de costos y valorizaciones
- 02 Ingeniero de diseño de ingeniería
- 01 Ingeniero de Planificación
- 01 Ingeniero de calidad-civil
- 01 Ingeniero de calidad-electromecánica
- 02 Ingeniero de seguridad
- 02 Ingeniero de producción-civil
- 02 Ingeniero de producción-electromecánica
- 01 Administrador de contratos
- 01 Control de documentos
- 01 Asistente social
- 03 Asistente de Administración y Almacén
- 01 Jefe de Flota – Equipos Pesados
- 01 Jefe de Flota –Equipos Livianos
- 02 Dibujante Cadista

ANEXO 27:
GALERÍA DE FOTOS









