

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“PLAN DE GESTIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
DE AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA EN
220KV PARA VOTORANTIM METAIS – REFINERÍA
CAJAMARQUILLA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR POR EL GRADO DE
INGENIERO MECATRÓNICO**

PRESENTADO POR

CESAR LUIS ARELLANO TEODOR

Lima, Perú

2011

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres,
que con su ejemplo día a día me enseñaron
que un nivel alto de profesionalismo no es nada
si no contamos con alto nivel ético y moral
y que las cosas no se consiguen sin esfuerzo

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	4
1.1. GENERALIDADES	4
1.2. OBJETIVOS	4
1.2.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.3. PROBLEMÁTICA	5
1.4. ALCANCES	6
CAPÍTULO II FUNDAMENTO TEÓRICO DE SUBESTACIONES	8
2.1. DEFINICIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	8
2.2. CLASIFICACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	9
2.2.1. <i>Según su Función</i>	9
a. De Maniobra	9
b. De Transformación Pura	9
c. De Transformación y Maniobra	9
d. De Central o Generación	10
2.2.2. <i>Según su tipo de Aislamiento</i>	10
a. Subestaciones AIS	10
b. Subestaciones GIS	11
c. Subestaciones Híbridas (HIS)	11
2.3. EQUIPOS PRINCIPALES	11
2.3.1. <i>Transformador de Potencia</i>	12
2.3.2. <i>Interruptor de Potencia</i>	13
2.3.3. <i>Seccionador</i>	14
2.3.4. <i>Transformadores de Medida</i>	15
2.3.5. <i>Bobina de Bloqueo</i>	15
2.3.6. <i>Pararrayos</i>	16
2.4. SISTEMA DE EMBARRADO	17
2.4.1. <i>Configuraciones del Sistema de Embarrado</i>	18
a. Simple Barra	18
b. Doble Barra	19
c. Interruptor y Medio	19
d. Triple Barra	20
2.5. GENERALIDADES DEL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO	22

CAPÍTULO III DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL PROYECTO	24
3.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	24
3.2. ALCANCES GENERALES DEL PROYECTO	24
3.2.1. <i>Instalaciones Existentes</i>	24
3.2.2. <i>Instalaciones Proyectadas</i>	25
3.2.3. <i>Limites y Condiciones del Proyecto</i>	25
CAPÍTULO IV FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA GERENCIA DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK)	29
4.1. GERENCIA DE PROYECTOS SEGÚN EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI (GUÍA DEL PMBOK).....	29
4.1.1. <i>Que es un Proyecto?</i>	30
4.1.2. <i>Que es la Dirección o Gerencia de Proyectos?</i>	31
4.1.3. <i>Ciclo de Vida del Proyecto</i>	32
a. <i>Características del Ciclo de Vida del Proyecto</i>	33
4.1.4. <i>Procesos de Dirección de Proyectos</i>	34
a. <i>Grupos de Proceso de la Dirección de Proyectos</i>	34
b. <i>Interacciones Comunes entre Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos</i>	36
c. <i>Proceso de Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto</i>	36
CAPÍTULO V PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO	44
5.1. ESTRATEGIA PARA GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	44
5.1.1. <i>Estrategia de Suministro de equipos Mayores</i>	47
5.1.2. <i>Estrategia de Ingeniería de Detalle</i>	47
5.1.3. <i>Estrategia de Construcción</i>	49
5.1.4. <i>Estrategia de Pruebas</i>	53
5.1.5. <i>Estrategia de Puesta en Servicio</i>	54
5.1.6. <i>Estrategia de Cierre del Proyecto</i>	55
5.2. SELECCIÓN Y DESARROLLO DE PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO	56
5.2.1. <i>Definición del Alcance</i>	59
5.2.2. <i>Identificación de Interesados del Proyecto (Stakeholder)</i>	65
5.2.3. <i>Elaboración del Organigrama del Proyecto</i>	66
5.2.4. <i>Desarrollo de la Estructura de Desglose del Trabajo – EDT (WBS)</i>	67
5.2.5. <i>Identificación y Análisis de Riesgos</i>	70
a. <i>Análisis Cualitativo de los Riesgos: Matriz de Probabilidad e Impactos</i>	70
5.2.6. <i>Desarrollo del Cronograma</i>	76
a. <i>Elaboración de la CURVA “S” (HH)</i>	77

CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	82
BICLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	84

ANEXO 1: DIAGRAMAS DE FLUJO DE GESTIÓN DE PROYECTOS

ANEXO 2: CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO

ANEXO 3: RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO

ANEXO 4: HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

ANEXO 5: DIAGRAMA UNIFILAR DE AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE
CAJAMARQUILLA

Índice de Tablas

Tabla 4.1-1: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	35
Tabla 5.1-1: Identificación del Ciclo de Vida del Proyecto	46
Tabla 5.2-1: Procesos seleccionados para la Gestión del Proyecto	57
Tabla 5.2-2: Enunciado del Alcance.....	59
Tabla 5.2-3: Registro de Interesados del Proyecto (Stakeholders)	65
Tabla 5.2-4: Diccionario del EDT	68
Tabla 5.2-5: Medidas Cualitativas de Probabilidad de Riesgos.....	70
Tabla 5.2-6: Medidas Cualitativas de Impactos de Riesgos	71
Tabla 5.2-7: Índice de Exposición de Riesgos (Impacto x Probabilidad)	72
Tabla 5.2-8: Directrices de Acción en relación a Índices de Exposición.....	72
Tabla 5.2-9: Matriz de Evaluación de Riesgos.....	73

Índice de Figuras y/o Gráficos

Figura 1.2-1: Fases Naturales del Desarrollo del un proyecto	6
Figura 2.2-1: Subestaciones según su función	10
Figura 2.2-2: Subestación tipo AIS	10
Figura 2.2-3: Subestación tipo GIS	11
Figura 2.2-4: Subestación tipo HIS	11
Figura 2.3-1: Componentes Multidisciplinarios de una Subestación	12
Figura 2.3-2: Arreglo de Subestación estándar tipo AIS	12
Figura 2.3-4: Partes Constructivas de Transformadores de Potencia tipo AIS	13
Figura 2.3-3: Transformadores en la Red Eléctrica	13
Figura 2.3-5: Interruptor de Potencia	14
Figura 2.3-6: Seccionador de Potencia	14
Figura 2.3-7: Transformadores de Medida	15
Figura 2.3-8: Bobina de Bloqueo	16
Figura 2.3-9: Pararrayos	16
Figura 2.4-1: Vista de Sistema de Embarrado de Subestación Eléctrica	18
Figura 2.4-2: Configuración Simple Barra	18
Figura 2.4-3: Configuración Doble Barra	19
Figura 2.4-4: Configuración Interruptor y Medio	20
Figura 2.4-5: Configuración Triple Barra	21
Figura 2.5-1: Panorama Sector Eléctrico Peruano	22
Figura 2.5-2: Empresas Representativas del Elector Eléctrico	23
Figura 3.2-1: VISTA EN 3D de la Ampliación de Subestación Eléctrica	27
Figura 3.2-2: VISTA DE PLANTA de Ampliación de Subestación	28
Figura 4.1-1: Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto	33
Figura 4.1-2: Impacto de la variable en función del tiempo del proyecto	34
Figura 4.1-3: Los grupos de procesos interactúan en una fase o proyecto	36
Figura 4.1-4: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	37
Figura 4.1-5: Diagrama de Flujo de Datos del Proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	38
Figura 5.2-1: Organigrama del Proyecto	66
Figura 5.2-2: Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto – EDT (WBS)	67
Figura 5.2-3: Cronograma del Proyecto – Resumen Gerencial	78
Figura 5.2-4 Curva S del Proyecto (HH x Disciplina) y Dotación de Personal	79

Prólogo

Las organizaciones ejecutan el trabajo. El trabajo implica generalmente ya sea operaciones o proyectos, aunque los dos pueden traslaparse. Las operaciones y los proyectos tienen muchas características en común; por ejemplo, son:

- Ejecutados por personas.
Restringidos por recursos limitados.
Planificados, ejecutados y controlados.

A menudo, se implementan proyectos como una forma de lograr el plan estratégico de una organización. Las operaciones y los proyectos se diferencian, principalmente, en el hecho de que las operaciones son continuas y repetitivas, mientras que los proyectos son temporales y únicos que dan como resultado nuevos productos, servicios, entornos, procesos y organizaciones. A medida que las organizaciones valoran la importancia que tienen los proyectos en su propio éxito, la Dirección de Proyectos se ha convertido en un punto central de los esfuerzos de mejora. Dirigir un proyecto por lo general implica:

identificar requisitos,
abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto,
equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con:

- el alcance,
- la calidad,
- el cronograma,
- el presupuesto,
- los recursos y
- el riesgo.

El proyecto específico influirá sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesita concentrarse. La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado.

Dada la importancia de llevar a cabo proyectos por las empresas como medio para cumplir objetivos estratégicos y la oportunidad de ejecución del proyecto de ampliación de la "Subestación de Cajamarquilla", se desarrolla el presente informe que se enmarca en cinco capítulos principales que describimos a continuación.

El **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**, describe los objetivos, se identifica la problemática y se define los alcances y exclusiones del presente informe

El **CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO DE SUBESTACIONES**, brinda unas breves definiciones comunes y generales cuando hablamos de subestaciones, como su clasificación, sus equipos principales, el sistema de embarrado y sus configuraciones, este capítulo además describe en forma muy general, como está organizado el Sector Eléctrico Peruano. Todo con el objetivo de comprender el entorno en el cual se desenvuelve el proyecto y en informe.

El **CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL PROYECTO**, describe en forma general los antecedentes del proyecto, los alcances de este y su composición física entre instalaciones existentes e, instalaciones proyectadas: del mismo modo se exponen las limitaciones y condiciones preliminares del proyecto.

El **CAPÍTULO IV: FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA GERENCIA DE PROYECTOS (Guía del PMBOK)**, brinda una breve introducción a conceptos generales de la gerencia de proyectos, según la Guía del PMBOK (guía de mejores prácticas para la Gerencia de Proyectos), pasando por la definición de lo que significa un proyecto según este marco conceptual, definiendo seguidamente la gerencia de proyectos y el ciclo de vida de un proyecto, para luego centrarse en los procesos de la gerencia de proyecto con énfasis en el "Proceso de Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto". El marco conceptual de este capítulo pretende estandarizar conceptos generales de la gerencia de proyectos en forma muy genérica y respaldarse para mayor detalle en la misma Guía del PMBOK a la cual se hacen referencia en su desarrollo.

El **CAPÍTULO V: PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**, es la elaboración del “Plan de Gestión de la Ejecución” en sí, que se desarrolla enmarcado en una “Estrategia para la Gestión de la Ejecución del Proyecto”, en donde se identifican las fases respectivas de este proyecto y se definen estrategias específicas para cada fase: estas estrategias específicas se soportan con los diversos entregables obtenidos del desarrollo de los procesos seleccionados en este capítulo, así como se soportan en los anexos respectivos mencionado en él.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

La empresa Votorantim Metais Cajamarquilla S.A. (VM) propietaria de la planta de Refinería de Zinc Cajamarquilla, actualmente en expansión, para aumentar su producción de Zinc Refinado de 160KTn por año a 320KTn por año, como parte de su plan estratégico de crecimiento; demandará, para la sostenibilidad de su operación, un mayor suministro de potencia eléctrica (de 92MW a 250MW), para lo cual contempla la Ampliación de la Subestación Eléctrica ubicada en cerca a ella y que es de propiedad de EDEGEL (“Subestación de Cajamarquilla”). Para este propósito la empresa ha asignado la Elaboración de la Ingeniería Básica a la consultora PEPSA, la cual ha entregado un expediente técnico que será lanzado a licitación para su ejecución. Debido a la importancia del cumplimiento de la Fecha de la puesta en servicio de esta Ampliación de esta subestación, Votorantim ha solicitado a la Oficina de Gerencia de Proyectos la Elaboración de un Plan de Gestión para disminuir los riesgos y aumentar las probabilidades de éxito durante la ejecución del proyecto en mención.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Elaborar un Plan de Gestión para la Ejecución del Proyecto de Ampliación de la Subestación Eléctrica en 220KV para Votorantim Metais-Refinería de Cajamarquilla, con el fin de alcanzar el éxito del proyecto en términos de Alcance, Costo, Tiempo y Calidad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Comprender adecuadamente el alcance del Proyecto
- Identificar a los interesados en el proyecto, sus intereses y expectativas para analizarlos y proponer alternativas de cómo gestionarlos.
- Identificar, analizar y proponer un plan de respuesta a los riesgos presentes en el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar la Planificación del Proyecto, teniendo en cuenta las limitaciones, expectativas y requisitos de los interesados, así como los riesgos inherentes.
- Obtener el Plan de Gestión del Proyecto, que sirva como base para el éxito de éste.

1.3. Problemática

Las fases Naturales del Desarrollo de un proyecto comprende las mostradas en la Figura 1.3-1: Fases Naturales del Desarrollo del un proyecto, en la que se puede observar que en la fase de Definición del Proyecto, junto con el desarrollo de la ingeniería se debe incluir la Planificación de la Ejecución de este, en el caso particular del Proyecto de estudio, dicha planificación no ha sido desarrollada, esto sumado a una posible ingeniería básica deficiente son un riesgo latente para la ejecución del proyecto.

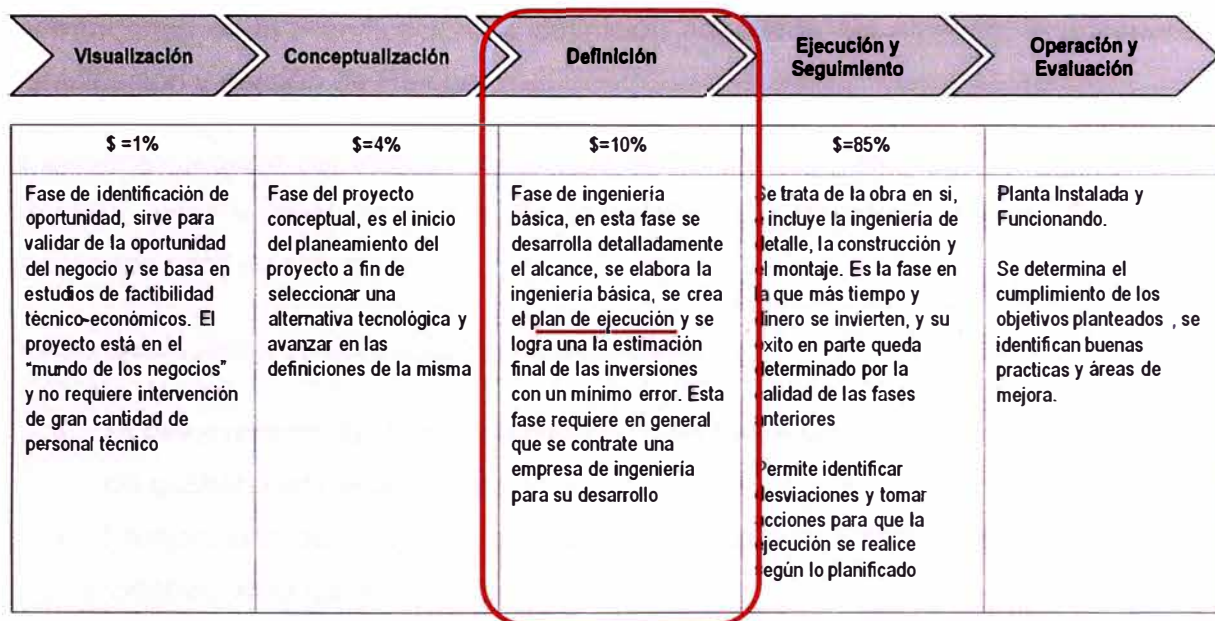


Figura 1.3-1: Fases Naturales del Desarrollo del un proyecto

La mayor oportunidad de asegurar el éxito del un proyecto se da en las etapas iniciales, antes de la ejecución del mismo, motivo por el cual se torna necesaria la Elaboración de la Planificación para el desarrollo de esta fase, ya que durante la Ejecución las acciones que realicemos ante cualquier situación que afecte al el éxito del proyecto podrían ser tardías o ineficaces, de ahí la necesidad de implementación de una metodología adecuada para Gestión exitosa del la Ejecución del Proyecto.

En este sentido han surgido diversas tendencias tratando de ser un apoyo para la Administración exitosa de los proyectos; dentro de estas encontramos al "Project Management Institute – PMI" con su "Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – PMBOK (por sus siglas en ingles)", con gran difusión en la Gerencia de Proyectos nos brinda una seria de mejores prácticas comprobadas para lograr el éxito en el cumplimiento de los objetivos del Proyecto específico.

1.4. Alcances

El presente Trabajo pretende implementar en primera instancia las mejores prácticas propuestas por el PMI para el Proyecto Propuesto, "AMPLIACION DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 220KV EN LA REFINERIA DE CAJAMARQUILLA",

centrándonos en la Planificación, la definición adecuada del Alcance, la adecuada identificación y gestión de Riesgos.

El alcance General del trabajo contempla la Elaboración del Plan de Gestión del proyecto, para lo cual se realizarán la selección y desarrollo de los Procesos necesarios para su obtención.

Dentro del Alcance de este informe no se incluyen:

- El desarrollo de la Ingeniería Básica ni las fases previas a estas, ni el plan de gestión para estas fases.
- La ejecución del Proyecto, solo se llegará hasta la Elaboración del Plan de Gestión de la Ejecución.

En este marco conceptual, se iniciara con un breve descripción de los Fundamentos Teóricos sobre Subestaciones y el Entorno en el cual se desenvuelven , describiremos en forma Genérica el Proyecto, seguidamente daremos un alcance sobre lo que es la gerencia de Proyectos y los procesos principales para obtener un Plan de Gestión de la Ejecución, finalmente se desarrollara y obtendrá el entregable final de este informe que es “El Plan de Gestión del Proyecto” en su fase de Ejecución que pretendemos que sirva como base para su Gerenciamiento y el logro de Objetivos estratégicos propuestos.

Se excluyen de este alcance el desarrollo de los procesos específicos de ejecución del proyecto y la ejecución en si del proyecto.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO DE

SUBESTACIONES

2.1. Definición de Subestación Eléctrica

Una subestación eléctrica es un conjunto de equipos eléctricos destinados a dirigir la energía eléctrica, en un punto de la red, en el que confluyen generalmente generadores, líneas y transformadores. Básicamente las funciones que cumple una subestación son las siguientes:

- Interconectar dos sistemas eléctricos de diferente tensión, conectar generadores al sistema de transporte o bien interconectar varias líneas de un mismo nivel de tensión.
- Incorporan a la red las centrales generadoras a través de los correspondientes transformadores elevadores.
- Actúan como nudo de interconexión de un número variable de líneas de transporte.
- Cumplen la misión de interconectar el sistema de transporte con sistemas de niveles de tensión inferiores (transporte local, subtransporte y distribución).
- Separar del sistema aquellas partes en las que se haya producido una falta eléctrica.

- Configurar el sistema eléctrico con el fin de dirigir los flujos de energía en forma óptima, tanto desde el punto de vista de la seguridad en el servicio, como en la minimización de las pérdidas, permitiendo también las funciones de mantenimiento sobre los equipos.

2.2. Clasificación de Subestaciones Eléctricas

2.2.1. Según su Función

a. De Maniobra

De utilización frecuente, destinada a la interconexión de dos o más circuitos de igual nivel de tensión, permite la formación de nudos en la red eléctrica aumentando la fiabilidad del sistema.

b. De Transformación Pura

Destinada a la transformación de tensión de un nivel superior a otro inferior a través de transformadores. Los niveles más comunes de Transformación son:

- Transporte -> Subtransporte
- Subtransporte -> Reparto
- Reparto -> Distribución
- Suministro a grandes consumidores directamente conectados a red de transporte.

c. De Transformación y Maniobra

Son de uso frecuente y están destinadas a la transformación de tensión de un nivel superior a otro inferior así como a la conexión de circuitos del mismo nivel de tensión.

d. De Central o Generación

Destinada a la transformación de tensión desde un nivel inferior a otro superior, son las encargadas de inyectar la energía generada por las centrales a la red eléctrica.

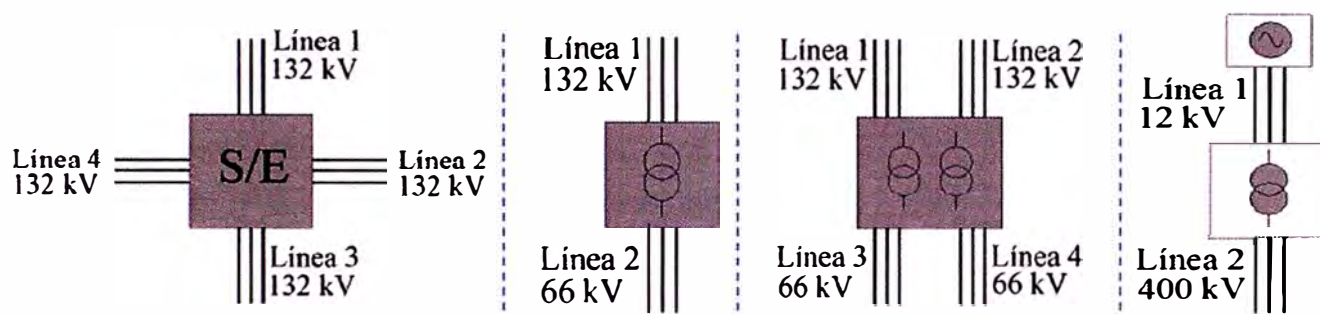


Figura 2.2-1: Subestaciones según su función

2.2.2. Según su tipo de Aislamiento

Actualmente existe una diferencia tecnológica muy importante en las subestaciones existentes, principalmente el tipo de aislamiento utilizado por la aparatadura. Esta diferencia de material ha llegado a implicar una gran distinción tecnológica según las condiciones, ventajas y desventajas que se deseen implementar.

Existen dos tecnologías completamente diferentes, una aislada en aire de manera tradicional y otra aislada en SF6. A partir de ellas surgió el concepto de tecnología híbrida que tiene características comunes a ambas.

a. Subestaciones AIS

Son tradicionalmente las más utilizadas. La aparatadura, cables y embarrados se encuentran aislados en aire. Además, por este motivo cada dispositivo se encuentra de manera individual y separada del resto. Los tamaños de los dispositivos y embarrados resultan mucho mayores en conjunto ya que las distancias de seguridad a tener en cuenta son mucho mayores.



Figura 2.2-2: Subestación tipo AIS

b. Subestaciones GIS

Como solución a los problemas de aislamiento se diseñaron las subestaciones blindadas con la aparatenta y los embarrados aislados en gas. Los tamaños son menores pero al ir todo encapsulado se tienen que cumplir otros requisitos como presión del gas, sellado de las cámaras, etc., diferentes a los que se pueden encontrar en la tecnología AIS. Una de las ventajas



Figura 2.2-3: Subestación tipo GIS

adicionales de esta tecnología es su facilidad de montaje, debido a la modularidad de sus elementos.

c. Subestaciones Híbridas (HIS)

Este tipo de subestación modular presenta características de ambas tecnologías AIS y GIS. Los embarrados siguen estando aislados en aire pero la aparatenta viene integrada en un único compartimento aislado en gas tipo GIS. Así se puede compactar una fase de una subestación de intemperie aislada en aire en un elemento sencillo y de mucho menor tamaño; una subestación HIS requiere menos de la mitad de espacio comparable con una AIS, de manera que la construcción es muy sencilla, fácil y económica.

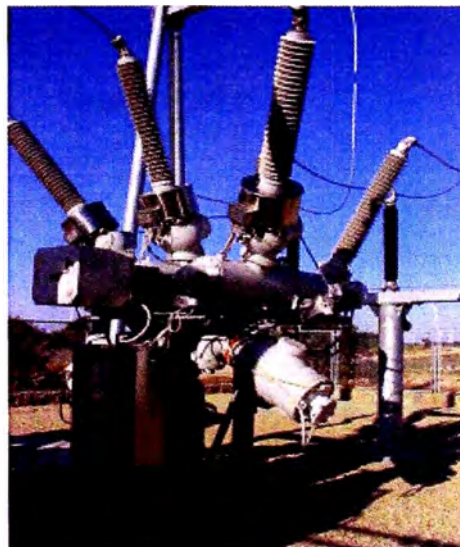


Figura 2.2-4: Subestación tipo HIS

2.3. Equipos Principales

Una Subestación Eléctrica generalmente cuenta con los siguientes componentes multidisciplinarios, de los cuales trataremos en forma genérica los equipos principales para comprender su funcionalidad e importancia en el sistema.



Figura 2.3-1: Componentes Multidisciplinarios de una Subestación

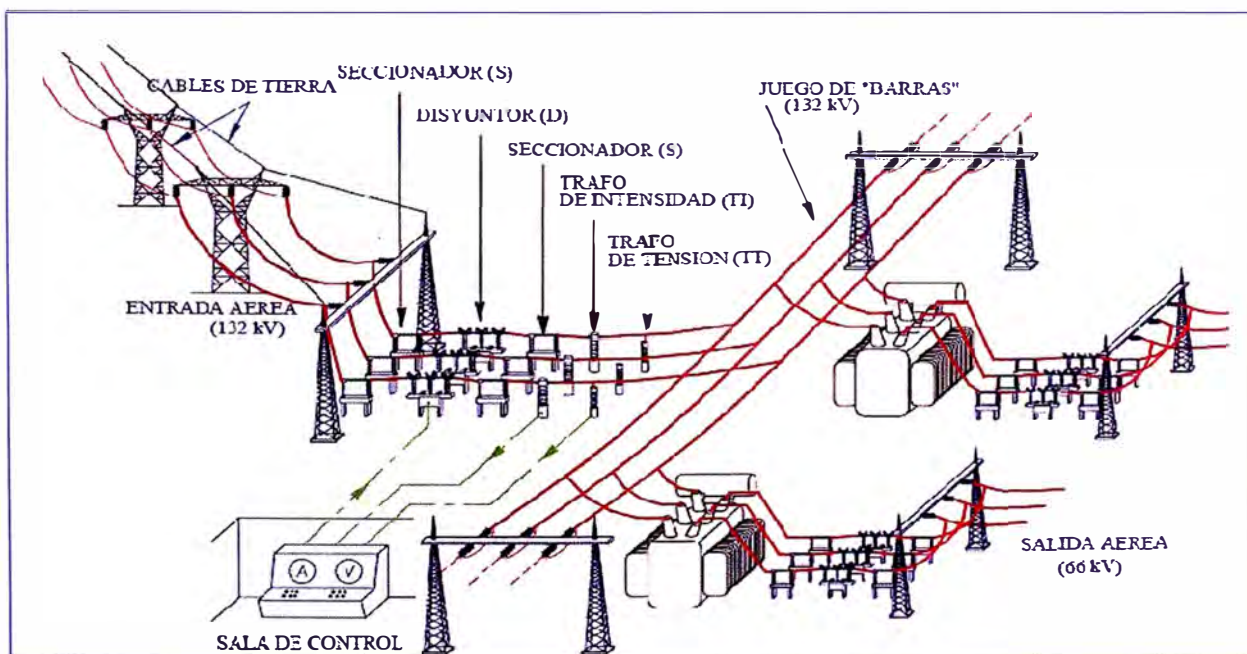


Figura 2.3-2: Arreglo de Subestación estándar tipo AIS

2.3.1. Transformador de Potencia

Los transformadores son máquinas eléctricas estáticas que permiten modificar los valores de tensión y corriente con el fin de que estos tomen los valores más adecuados para el transporte y distribución de la energía eléctrica. La utilidad de los transformadores eléctricos se debe a la economía que se obtiene al efectuar el

transporte de la energía eléctrica a alta tensión; puesto que para la misma potencia, a mayor tensión menor corriente circulara por el conductor, y la sección de este será menor, lo que supone que sea más barato.

Asi como los transformadores se utilizan para elevar el voltaje y permitir el transporte de la corriente a largas distancias, los transformadores también se utilizan para la reducción de la tensión a niveles aceptables para uso domestico e industrial; es decir, su propósito es el de transferir la energía eléctrica desde un sistema a otro sistema con una tensión diferente.

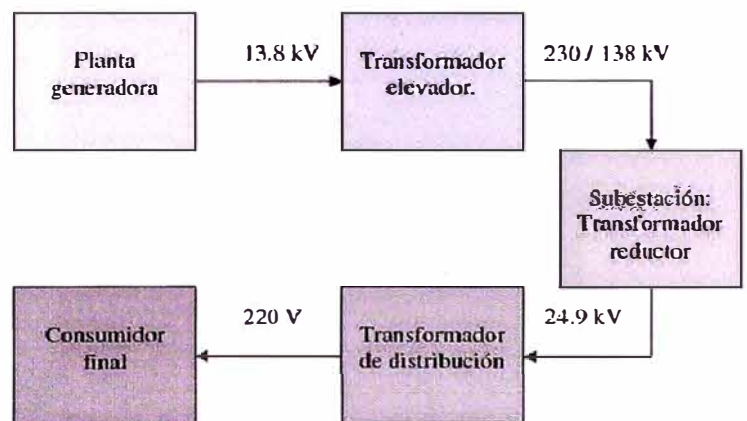
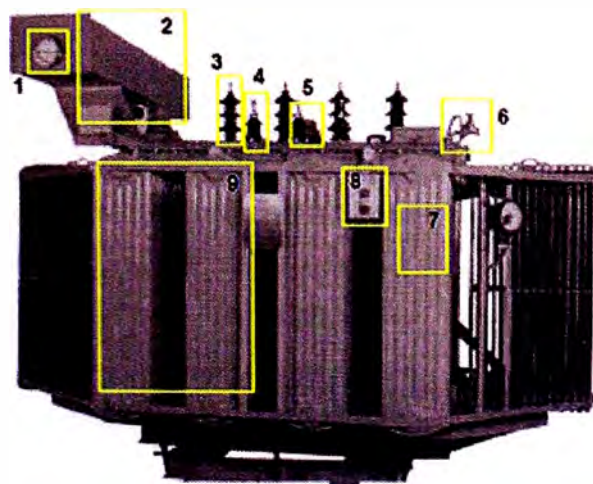


Figura 2.3-3: Transformadores en la Red Eléctrica



1. **Indicador de nivel.**
2. **Depósito de expansión.**
3. **Pasa-tapas de entrada.**
4. **Pasa-tapas de salida.**
5. **Mando conmutador.**
6. **Grifo de llenado.**
7. **Radiadores de refrigeración.**
8. **Placa de características**

Partes que componen el transformador sumergido en aceite con depósito de expansión.

Figura 2.3-4: Partes Constructivas de Transformadores de Potencia tipo AIS

2.3.2. Interruptor de Potencia

Los interruptores son aparatos de desconexión que pueden asegurar la “puesta en servicio” o “puesta fuera de servicio” de un circuito eléctrico y que, simultáneamente, están capacitados para garantizar la protección de la instalación

en que han sido montados contra los efectos de las corrientes de cortocircuitos (defectos en tierra, cortocircuitos entre fases).

Estos equipos realizan la maniobra de cierre o apertura con carga, por lo que en este proceso los efectos de arco eléctrico son importantes por eso se utilizan distintos medios de extinción y según estos los interruptores se clasifican en:

- Aceite
- Aire Comprimido
- Hexafluoruro de Azufre (SF6)
- Vacío.

2.3.3. Seccionador

La misión de este aparato es la de aislar tramos de circuito, de una forma visible, cuando las circunstancias de explotación de la instalación así lo requieran. Los circuitos que deba interrumpir el seccionador deben hallarse libres de corriente, o lo que es lo mismo, el seccionador debe maniobrar en vacío.

Algunos tipos de seccionadores son:

- De cuchillas giratorias
- De cuchillas deslizantes
- De columnas giratorias
- De Pantógrafo, etc.



Figura 2.3-5: Interruptor de Potencia

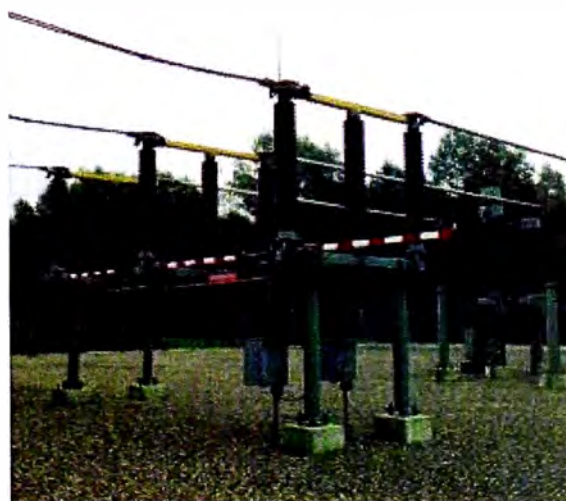


Figura 2.3-6: Seccionador de Potencia

2.3.4. Transformadores de Medida

Para poder controlar los intercambios energéticos en el sistema eléctrico, es necesario medir continuamente en una gran cantidad de puntos el estado eléctrico en que se encuentra cada uno de esos puntos de la red. En la práctica, la medida vectorial (modulo, dirección y sentido) instantánea y simultanea de la tensión y la intensidad nos define el estado eléctrico de un punto en un sistema.

Los transformadores de medidas permiten reducir los valores de intensidad y de tensión, del punto de la red en que están conectados, a valores proporcionales a aquellos pero más pequeños y posibles de manipular por los instrumentos de medición y control.

Tenemos:

- Transformador de Corriente
- Transformador de Tensión Capacitivo
- Transformador de Tensión Inductivo
- Transformadores de Tensión y Corriente



Figura 2.3-7:
Transformadores de Medida

2.3.5. Bobina de Bloqueo

Las bobinas de bloqueo son elementos que pueden estar o no presentes en un parque de alta tensión. Estos elementos serán necesarios cuando la subestación cuente con un sistema de comunicación conocido como Onda Portadora. Las bobinas de bloqueo son por tanto un elemento de alta tensión pero en realidad forman parte del sistema de comunicación por Onda Portadora.

El sistema de Onda Portadora por línea de Alta tensión (PLC, del inglés Power Line Carrier) es un sistema de comunicación que aprovecha la línea de conexión en alta tensión que une dos subestaciones para establecer un enlace y realizar así el intercambio de diversos datos y señales. El sistema hace uso de la misma línea de

alta tensión para la transmisión de señales de teleprotección, voz y datos. El sistema emplea generalmente frecuencias de rango de 30 a 500 kHz.

El sistema de onda portadora está formado por los siguientes equipos:

- Bobina de Bloqueo.
- Condensadores de Acople.
- Unidad de Acople.
- Cable de Alta Frecuencia.
- Terminal PLC.



Figura 2.3-8: Bobina de Bloqueo

2.3.6. Pararrayos

Son unos dispositivos eléctricos formados por una serie de elementos resistivos no lineales y explosores que limitan la amplitud de las sobretensiones originadas por descargas atmosféricas, operación de interruptores u oscilaciones de potencia.

Un dispositivo de protección efectivo debe tener tres características principales:

- Comportarse como un aislador mientras la tensión aplicada no exceda de cierto valor predeterminado.
- Convertirse en conductor al alcanzar la tensión ese valor.
- Conducir a tierra la onda de corriente producida por la onda de sobretensión.



Figura 2.3-9: Pararrayos

Una vez desaparecida la sobretensión y restablecida la tensión normal, el dispositivo de protección debe ser capaz de interrumpir la corriente.

Los pararrayos cumplen con las siguientes funciones:

- Descargar las sobretensiones cuando su magnitud llega al valor de la tensión disruptiva de diseño.
- Conducir a tierra las corrientes de descarga producidas por las sobretensiones.
- Debe desaparecer la corriente de descarga al desaparecer las sobretensiones.
- No deben operar con sobretensiones temporales, de baja frecuencia.
- La tensión residual debe ser menor que la tensión que resisten los aparatos que protegen.

2.4. Sistema de Embarrado

Se llama embarrado al conjunto de conductores eléctricos que se utilizan como conexión común de los diferentes circuitos de que consta una subestación. Los circuitos que se conectan o derivan de las barras pueden ser generadores, líneas de transmisión, bancos de transformadores, equipos de maniobra, etc.

En una subestación se pueden tener uno o varios juegos de barras que agrupen diferentes circuitos en uno o varios niveles de voltaje, dependiendo del propio diseño de la subestación.

Las barras colectoras están formadas principalmente por los siguientes elementos:

- **Conductores eléctricos:** elemento principal del embarrado que conduce la intensidad eléctrica.
- **Aisladores:** que sirven de elemento aislante eléctrico y de soporte mecánico del conductor.

- **Conectores y herrajes:** que sirven para unir los diferentes tramos de conductores y para sujetar el conductor al aislador.



Figura 2.4-1: Vista de Sistema de Embarrado de Subestación Eléctrica

2.4.1. Configuraciones del Sistema de Embarrado

a. Simple Barra

Todos los circuitos de la subestación se encuentran conectados a una misma barra. Dado que el número de dispositivos es bajo, y no ocupa mucho espacio, se trata de una solución económica; además de sencilla y fácil de proteger, presentando una gran claridad a la hora de realizar físicamente la instalación.

Sin embargo, presenta un inconveniente básico, y es que para cualquier tarea de revisión o mantenimiento de la barra, se debe poner fuera de servicio toda la instalación. Si la revisión se realiza en el interruptor o en el conjunto interruptor-transformador, solo debe ponerse fuera de servicio el aparato afectado, con lo que quedaría sin servicio ni alimentación el circuito conectado a través de dicho aparato.

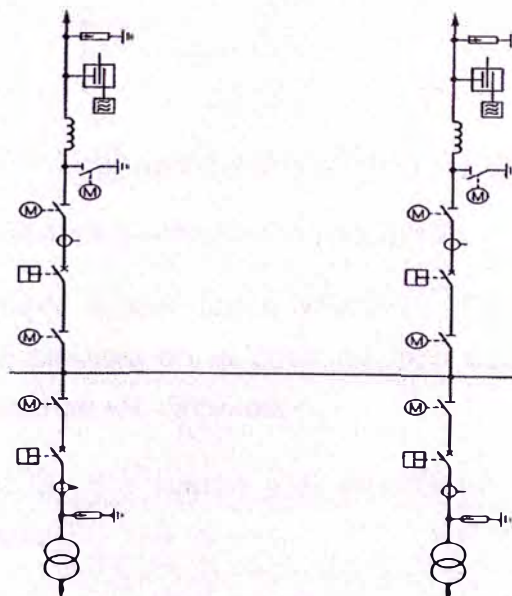


Figura 2.4-2: Configuración Simple Barra

El depender de una sola barra principal puede ocasionar paradas graves en el caso de un fallo en el interruptor o en la barra. Es preciso dejar sin tensión la subestación para la conservación o ampliación de la barra. Esta configuración se considera que carece de flexibilidad y que está expuesta a parada total.

b. Doble Barra

Este esquema emplea dos barras principales y cada circuito posee dos seccionadores de barras. Un interruptor de acoplamiento de barras conecta las dos barras y cuando está cerrado permite transferir un circuito de una barra a la otra manteniendo la tensión mediante el accionamiento de los seccionadores de barras. El funcionamiento normal de esta topología es con el interruptor de acoplamiento abierto.

Todos los circuitos pueden trabajar con la barra principal o la mitad de los circuitos pueden funcionar desde cualquier barra. Esta situación, resulta equivalente a dos nudos diferentes. En el primer caso, la subestación quedaría fuera de servicio en el caso de fallo de la barra o de interruptor. En el segundo, solo la mitad de los circuitos.

En algunos casos, los circuitos funcionan con las dos barras y el interruptor de acoplamiento de barras esta normalmente cerrado.

c. Interruptor y Medio

La disposición de interruptor y medio, llamada a veces de triple conexión, tiene tres interruptores en serie entre las barras principales. Dos circuitos están conectados entre los tres interruptores, de aquí el nombre de interruptor y medio. Esta disposición se repite a lo largo de las barras principales, de manera que para cada circuito se emplea interruptor y medio. En condiciones de trabajo normales, todos

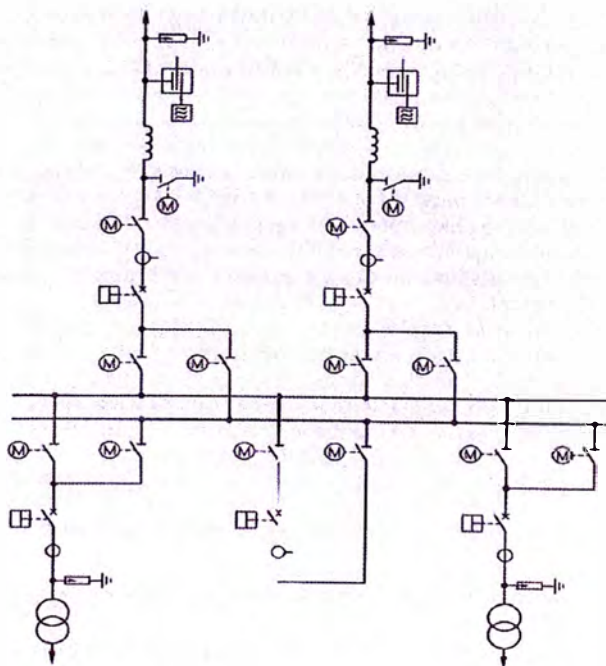


Figura 2.4-3: Configuración Doble Barra

los interruptores están cerrados y las dos barras están en tensión. Se desconecta un circuito abriendo los dos interruptores que le corresponden. Si falla el interruptor de enlace, quedara otro circuito fuera de servicio, pero no se producirá la pérdida adicional de un circuito si el disparo de una línea incluye el fallo de un interruptor de barra. Cualquiera de las dos barras puede quedar fuera de servicio en cualquier momento sin interrumpir el servicio. Con los generadores colocados enfrente de los centros de consumo, se puede trabajar con ambas barras fuera de servicio. El mantenimiento de los interruptores se puede hacer sin pérdida de servicio y mediante una maniobra sencilla en los seccionadores de los interruptores.

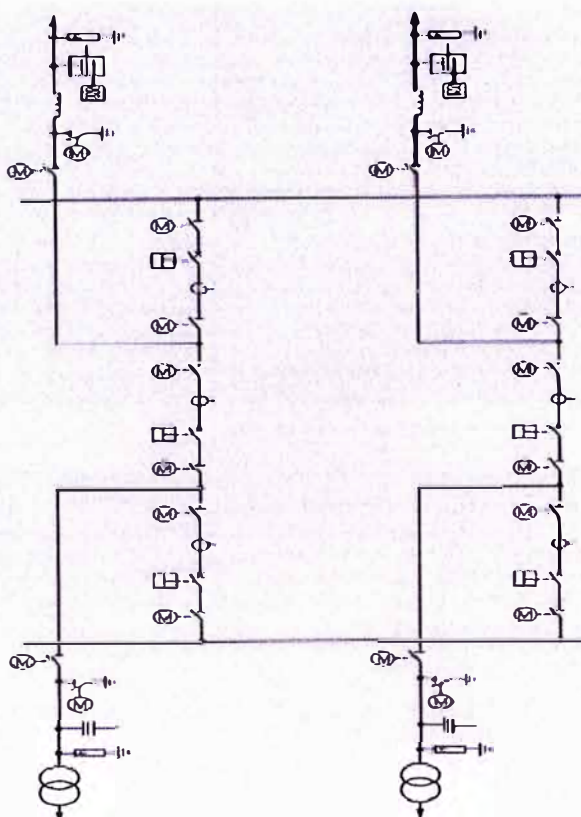


Figura 2.4-4: Configuración Interruptor y Medio

La disposición de interruptor y medio es más cara que las otras, excepto para el caso del esquema doble interruptor doble barra. Sin embargo, es superior en flexibilidad, regularidad y seguridad.

d. Triple Barra

Se emplea frecuentemente para instalaciones con muy altas tensiones. El sistema comprende dos juegos de barras principales y un juego auxiliar. Cada juego de barras tiene su protección diferencial independiente para evitar la desconexión total de la subestación. En caso de fallo, los juegos de barras principales permiten que la mitad de las líneas se conecten a un juego y la otra mitad al otro. Las barras auxiliares sirven para que el interruptor de acoplamiento pueda sustituir la operación de cualquier interruptor del circuito. Esta solución permite dar mantenimiento o reparación a cualquier interruptor sustituyéndolo por el de acoplamiento sin alterar el suministro de energía.

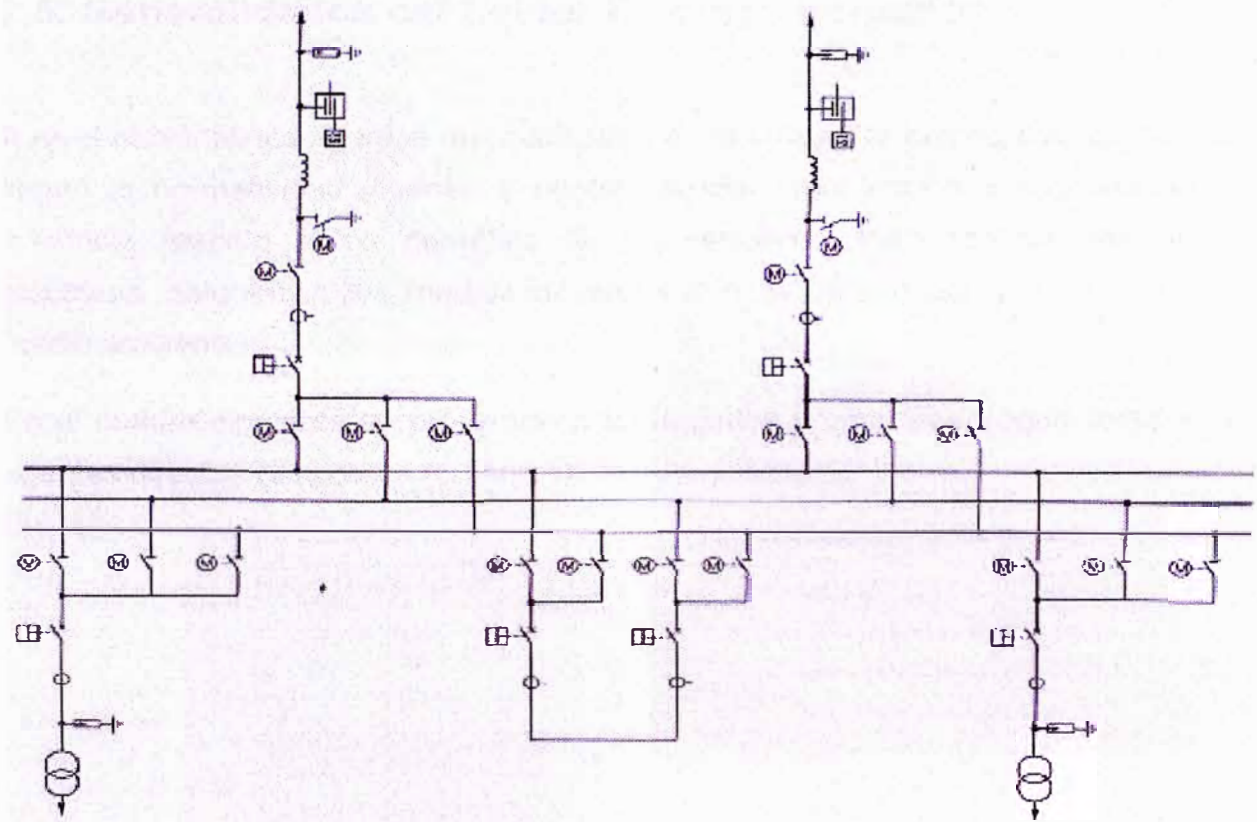


Figura 2.4-5: Configuración Triple Barra

Otras Configuraciones:

- Barra Partida
- Simple Barra con By-pass
- Simple Barra con Barra de transferencia
- Doble Barra con By-pass
- Doble Barra con Barra de transferencia
- Doble Barra con dos Barras de transferencia
- Doble Barra con doble Interruptor
- Anillo

2.5. Generalidades del Sector Eléctrico Peruano

A nivel nacional, los agentes que participan en el subsector electricidad interactúan según la normatividad vigente, y dentro de una organización que promueve el irrestricto respeto a los derechos de las empresas para realizar actividades eléctricas, establecen los medios de protección al consumidor y el cuidado del medio ambiente.

En el cuadro siguiente se presentan a los agentes promotores, reguladores y los agentes directos (empresas y clientes).

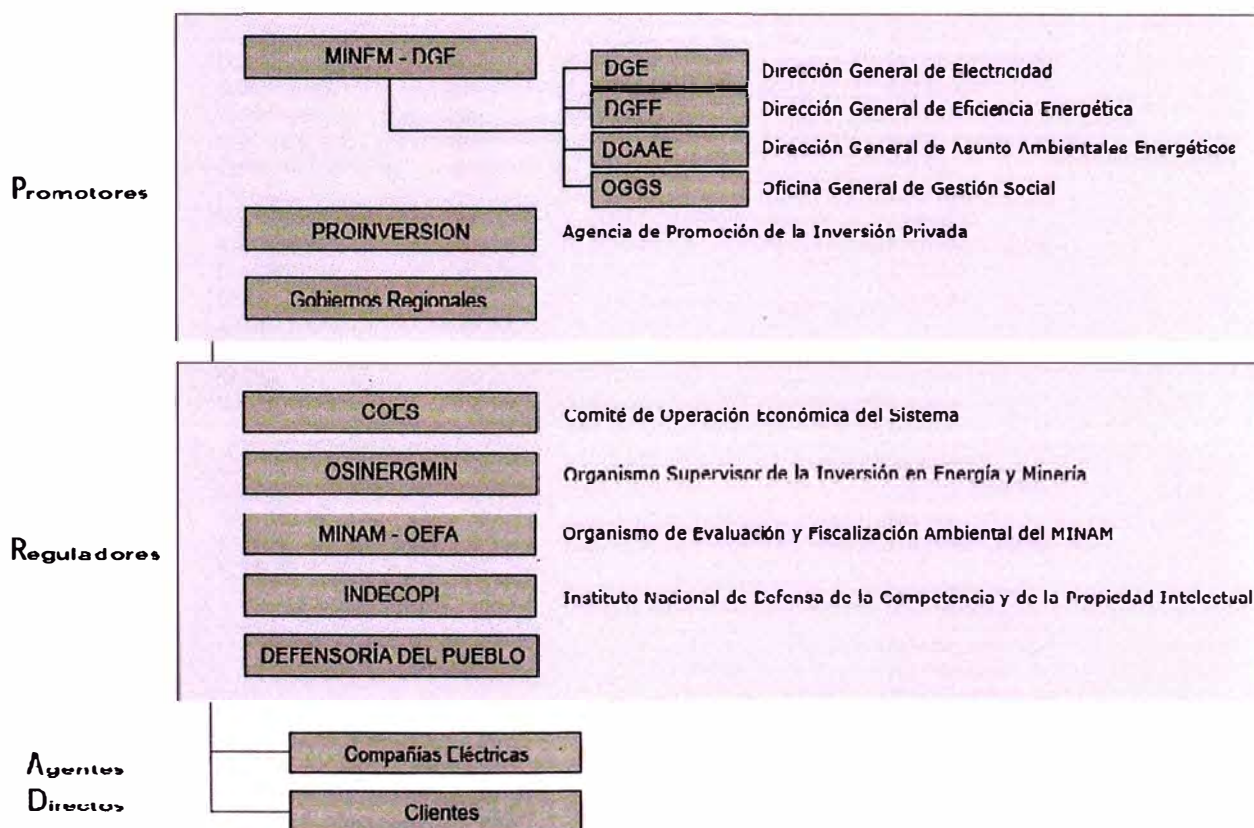


Figura 2.5-1: Panorama Sector Eléctrico Peruano

La infraestructura del sector eléctrico peruano está conformada principalmente por el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) que cubre casi la totalidad del territorio nacional. Sin embargo, por razones técnicas y económicas, algunas zonas rurales ó muy aisladas, son cubiertas por pequeños sistemas aislados (SSAA).

En dichos sistemas opera el mercado eléctrico nacional, y participan principalmente 23 empresas eléctricas de generación, 7 de transmisión y 24 de distribución. Por otro lado, existen empresas industriales denominadas autoprodutores que operan centrales de generación eléctrica para autoabastecerse de electricidad en forma total o parcial.

Las empresas eléctricas más representativas del mercado eléctrico son tanto privadas como estatales y se muestran en el siguiente cuadro:

Tipo	Generación	MW	Transmisión	Km	Distribución	Clientes
Privado	EDEGEL	1 571	REPSA	4 342	EDELNOR	1 060 498
	ENERSUR	1 107	TRANSMANTARO	603	LUZ DEL SUR	829 153
	DUKE EGENOR	518	REDESUR	428	ELECTROSURMEDIO	166 060
	KALLPA	383	ISA PERÚ	392	EDECAÑETE	29 086
	EGASA	340	ETESELVA	392	ELECTROTOCACHE	11 515
	TERMOSELVA	203	CONENHUA	371	EMSEMSA	7 362
	CHINANGO	196	ETENORTE	342	EMSEU	6 814
	ELECTROANDES	184			INADE CHAVIMOCHIC	5 130
	EEPSA	159			SERSA	5 068
	CAHUA	92			EILHICHA	3 536
	SHOUGANG	67			COELVISA	1 826
	ATOCONGO	42			ELECTROPANGO	1 343
	SDF ENERGÍA	40			EGEPSA	1 095
	SINERSA	39			EDELSA	887
	AIPSA	23				
	CORONA	21				
	GEPSA	10				
	SANTA CRUZ	7				
	Estatal	ELECTROPERU	1 101			HIDRANDINA
EGASA		340			ELECTROCENTRO	502 327
SAN GABÁN		129			ENOSA	313 091
EGEMSA		106			ELECTROSURESTE	306 071
EGESUR		60			SEAL	291 672
					ELECTRONORTE	278 789
					ELECTROPUNO	174 660
					ELECTRORIENTE	172 338
					ELECTROSUR	119 601
					ELECTROUCAYALI	52 308

Fuente: Estadística Eléctrica 2009

Figura 2.5-2: Empresas Representativas del Elector Eléctrico

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DEL PROYECTO

3.1. Antecedentes del Proyecto

En la actualidad muchas empresas en proceso de ampliación, dentro sus requerimientos para hacer sustentable su operación, tienen mayores necesidades de suministro de energía eléctrica, tal es el caso de Votorantim – Metais, que en la actualidad tiene un proyecto de expansión en ejecución “Proyecto 320K”, donde, para atender el incremento de demanda de energía del proyecto, se tiene previsto la ampliación de la “Subestación Cajamarquilla”.

Actualmente la Refinería tiene una demanda total de 92 MW y pretende con la ampliación poder suministrar 250 MW. La conexión de la Subestación con el SEIN actualmente se realiza por 2 líneas de transmisión y se pretende ampliar dos celdas mas de recepción para dos nuevas líneas futuras; y de esta manera lograr mejorar la confiabilidad de operación de esta Subestación con respecto al SEIN.

3.2. Alcances Generales del Proyecto

3.2.1. Instalaciones Existentes

Las instalaciones de la actual subestación Cajamarquilla comprende el equipamiento en 220 kV existente del Tipos AIS, las cuales se encuentran en una configuración doble barra de un conductor por fase, con su respectiva celda de acoplamiento; al sistema de barras se conectan dos celdas de línea de transmisión y dos celdas de transformación.

- Celda de la línea de transmisión 220 kV L-2009 a Callahuanca.
- Celda de línea de transmisión 220 kV L-2015 a Chavarría.
- Celda de transformación que comprende al banco de transformadores de 3 x 27 MVA – 220/30 kV.
- Celda de transformación que comprende al transformador trifásico de 30 MVA (ONAF) – 220/30 kV
- Celda de Acoplamiento

3.2.2. Instalaciones Proyectadas

Se ha proyectado la nueva configuración de la subestación, la cual comprende lo siguiente:

- Ampliación del pórtico de llegada de líneas de transmisión.
- Ampliación de los pórticos de barras.
- Ampliación y reforzamiento del sistema de barras existente.
- Nuevas Celdas de Salida de las Líneas de Transmisión L-2008 y L-2009
- Nueva Celda de transformación, incluido el emplazamiento del nuevo banco de transformadores.
- Nueva Celda de Acoplamiento
- Reubicación de equipos de Antigua Celda de Acoplamiento (seccionadores a Nueva Celda de Línea L-2009 e Interruptor Nueva Celda de transformación)
- Ampliación de la Caseta de Control de la Subestación Cajamarquilla.
- Ampliación de la malla de tierra existente.
- Sistemas de Servicios Auxiliares para las celdas de transformación.
- Sistema de servicios auxiliares en DC para las celdas de líneas de transmisión y celda de acoplamiento.
- Sistema de Control y Telecomunicaciones.

3.2.3. Límites y Condiciones del Proyecto

- Los Equipos Mayores del Patio de llaves serán suministrados por Votorantim-Metals.

- El Suministro de materiales, herramientas menores serán suministrados por el “Contratista” (Ganador de Licitación).
- El proyecto estará a Cargo de la Gerencia de Proyectos de VM
- La administración Final de las Instalaciones estará a Cargo de EDEGEL
- La Ingeniería de Detalle y la ejecución (hasta la Puesta en expedito para Operación) de las Obras Civiles y Montaje Electromecánico estará a Cargo del “Contratista” (Ganador de Licitación)
- La Ingeniería de Detalle y la puesta en servicio del sistema de control y comunicaciones estará a Cargo de SIEMENS-Perú
- La Puesta en servicio de los Equipos del Patio de llaves estará a cargo de EDEGEL (o personal asignado por ellos)
- Todo Montaje y pruebas los Equipos mayores del Patio de Llaves será hecha con la supervisión del VENDOR (SIEMENS)
- Todo Corte o Maniobra que sea necesaria en la secuencia constructiva debe ser solicitado a EDEGEL con una semana de anticipación para ser incluida en programación semanal solicitada por el SEIN.
- La reubicación de los equipos de la Antigua Celda de Acoplamiento se debe realizar luego de la Puesta en Servicio de la Nueva Celda de Acoplamiento.

NOTA:

Estos límites físicos se pueden visualizar en:

- Figura 3.2-1: VISTA EN 3D de la Ampliación de Subestación Eléctrica (pág. 28)
- Figura 3.2-2: VISTA DE PLANTA de Ampliación de Subestación (pág. 29)
- Anexo 5: DIAGRAMA UNIFILAR de Ampliación de Subestación Eléctrica de Cajamarquilla.

VISTA EN 3D de la Ampliación de Subestación Eléctrica

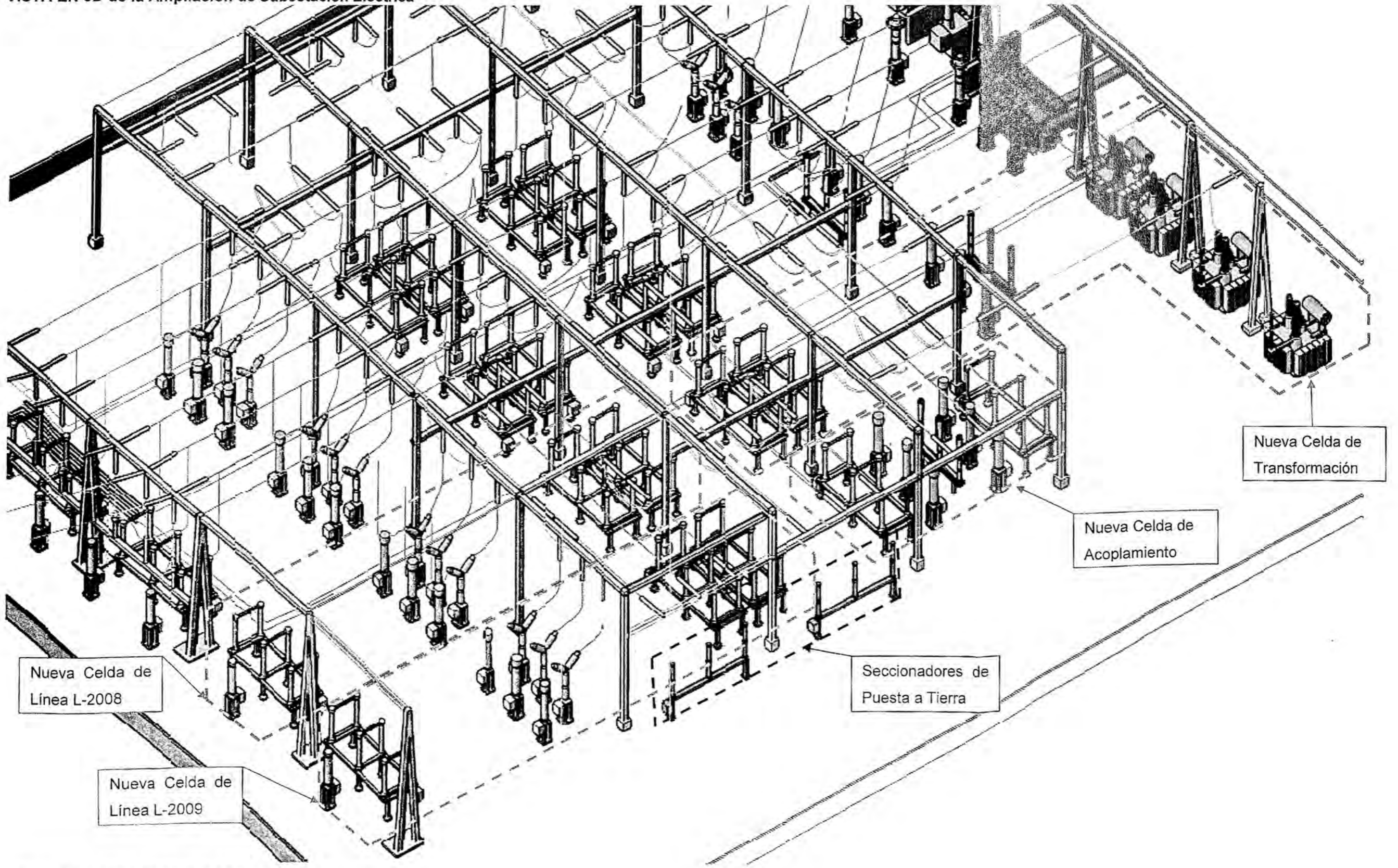


Figura 3.2-1: VISTA EN 3D de la Ampliación de Subestación Eléctrica

VISTA DE PLANTA de Ampliación de Subestación

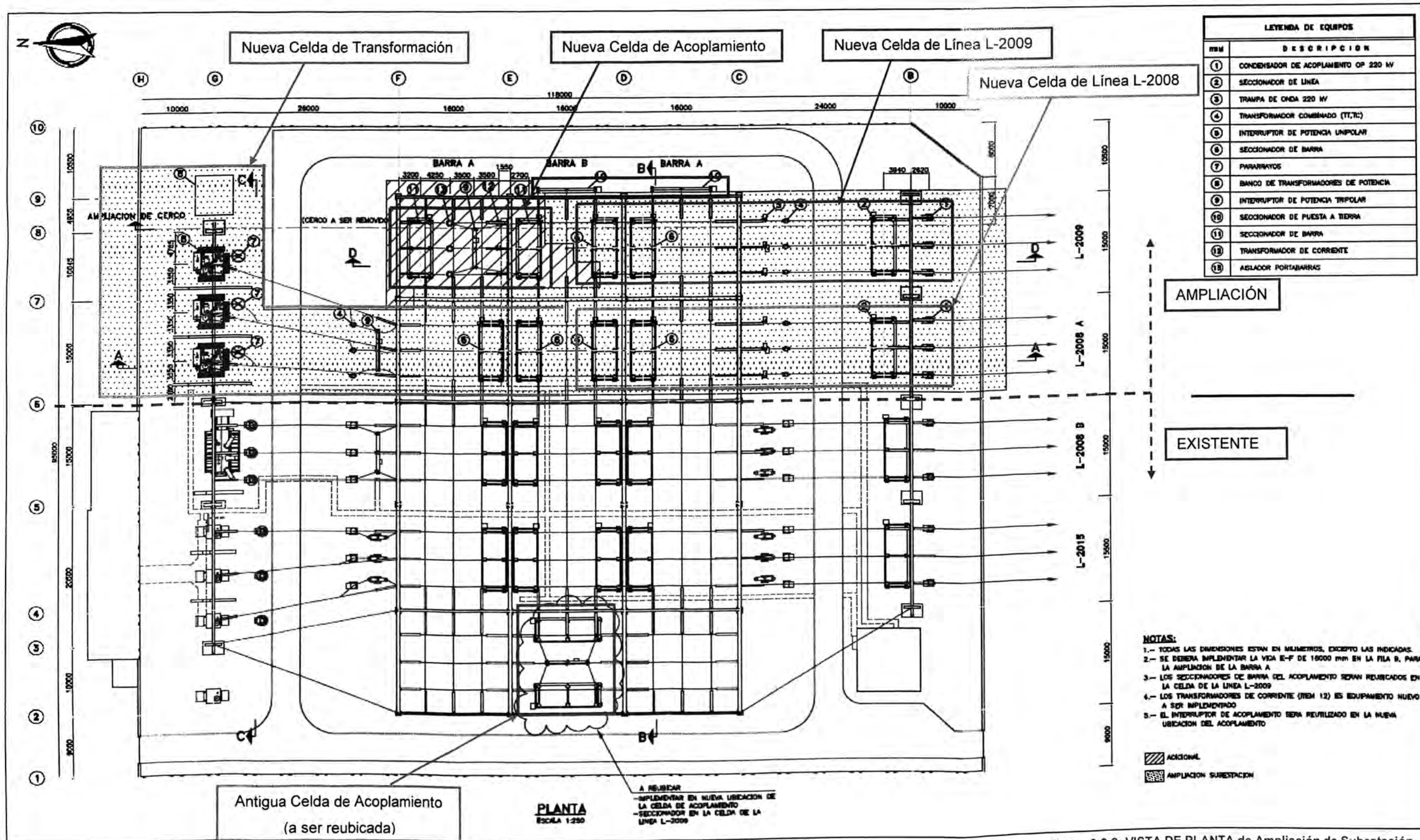


Figura 3.2-2: VISTA DE PLANTA de Ampliación de Subestación

CAPÍTULO IV

FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA GERENCIA DE PROYECTOS (*Guía del PMBOK*)

4.1. Gerencia de Proyectos según el Project Management Institute – PMI (*Guía del PMBOK*)

La *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* es una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos. Por norma se hace referencia a un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos. Al igual que en otras profesiones, como la abogacía, la medicina y las ciencias económicas, el conocimiento contenido en esta norma evolucionó a partir de las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos, quienes contribuyeron a su desarrollo.

La *Guía del PMBOK®* proporciona pautas para la dirección de proyectos tomados de forma individual. Define la dirección de proyectos y otros conceptos relacionados, y describe el ciclo de vida de la dirección de proyectos y los procesos conexos.

A continuación haremos referencia a conceptos importantes de esta Guía PMBOK (conceptos extraídos de 4ta Edición), definiremos: Que es un Proyecto, Que es la Gerencia de Proyectos, Cual es el Ciclo de Vida de Un Proyecto, Haremos referencia General de cuáles son los Procesos propuestos por el PMI (Institución mundialmente reconocida en la Gestión de Proyectos) para la Gerencia Exitosa de los Proyectos y Detallaremos únicamente el Proceso de Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto, cuyo entregable es el objetivo principal de este informe.

Para Detalle sobre los demás procesos involucrados se hace referencia a la Sección y Capítulo de la Guía del PMBOK en donde se puede encontrar detalle necesario sobre el proceso específico, en donde se definen los objetivo, entradas, herramientas y salidas para el mismo.

4.1.1. Que es un Proyecto?

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera que perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas son construidos con materiales idénticos o similares, o por el mismo equipo, pero cada ubicación es única: con un diseño diferente, en circunstancias diferentes, por contratistas diferentes, etcétera.

Un esfuerzo de trabajo permanente es por lo general un proceso repetitivo, puesto que sigue los procedimientos existentes de una organización. En contraposición, debido a la naturaleza única de los proyectos, puede existir incertidumbre respecto de los productos, servicios o resultados que el proyecto genera. Las tareas del proyecto pueden ser nuevas para el equipo del proyecto, lo que hace necesario planificar con mayor dedicación que si se tratara de un trabajo de rutina. Además, los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Un proyecto puede involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización.

Un proyecto puede generar:

- un producto que puede ser un componente de otro elemento o un elemento final en sí mismo,
- la capacidad de realizar un servicio (por ej., una función comercial que brinda apoyo a la producción o distribución), o
- un resultado tal como un producto o un documento (por ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad).

4.1.2. Que es la Dirección o Gerencia 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. Según la Guía del PMBOK, esto se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son:

- Iniciación,
- Planificación,
- Ejecución,
- Seguimiento y Control, y
- Cierre.

Dirigir un proyecto por lo general implica:

- identificar requisitos,
- abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto,
- equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con:
 - el alcance,
 - la calidad,
 - el cronograma,
 - el presupuesto,

- los recursos y
- el riesgo.

El proyecto específico influirá sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesita concentrarse. La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma a menudo implica aumentar el presupuesto, a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no es posible aumentar el presupuesto, se puede reducir el alcance o la calidad, para entregar un producto en menos tiempo por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, lo que crea un desafío aún mayor. Cambiar los requisitos del proyecto puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto debe ser capaz de evaluar la situación y equilibrar las demandas a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dada la posibilidad de sufrir cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La elaboración gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza.

4.1.3. Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Un ciclo de vida puede documentarse con ayuda de una metodología. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo entre éstos variarán ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

a. Características del Ciclo de Vida del Proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida (véase el Figura 4.1-1: Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto):

- inicio,
- organización y preparación,
- ejecución del trabajo y
- cierre.

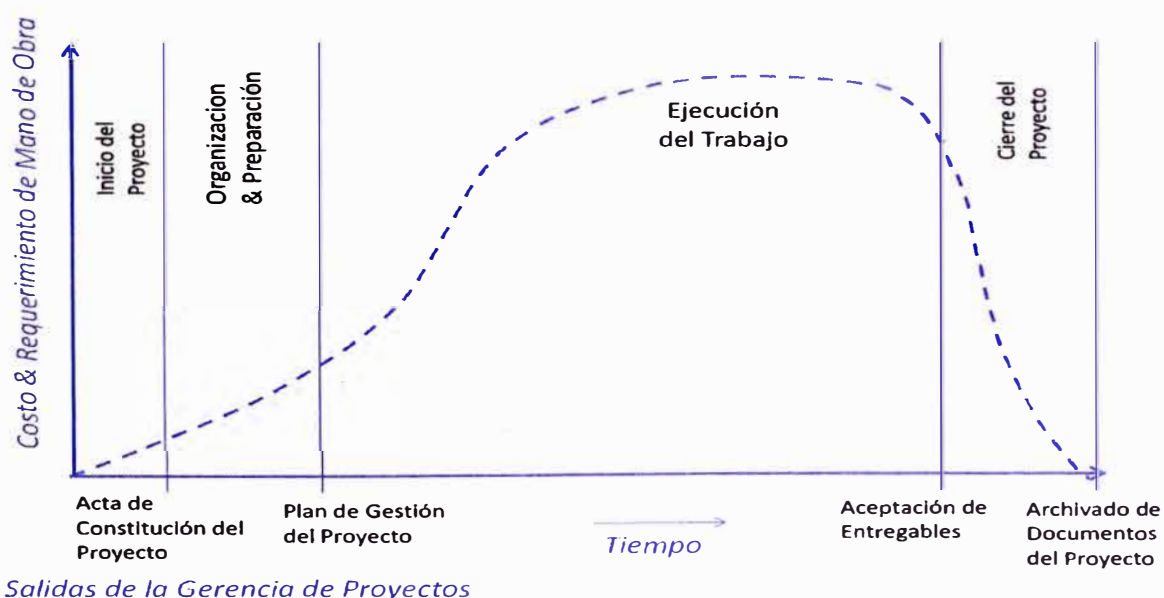


Figura 4.1-1: Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto

A menudo se hace referencia a esta estructura genérica del ciclo de vida durante las comunicaciones con la alta dirección u otras entidades menos familiarizadas con los detalles del proyecto. Esta perspectiva general puede proporcionar un marco de referencia común para comparar proyectos, incluso si son de naturaleza diferente.

La estructura genérica del ciclo de vida presenta por lo general las siguientes características:

- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y

caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre. Este patrón típico está representado en el Figura 4.1-1 por la línea punteada.

- La influencia de los interesados, al igual que los riesgos y la incertidumbre (según ilustrado en el Figura 4.1-2) son mayores al inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto.
- La capacidad de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión. El Figura 4.1-2 ilustra la idea de que el costo de los cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

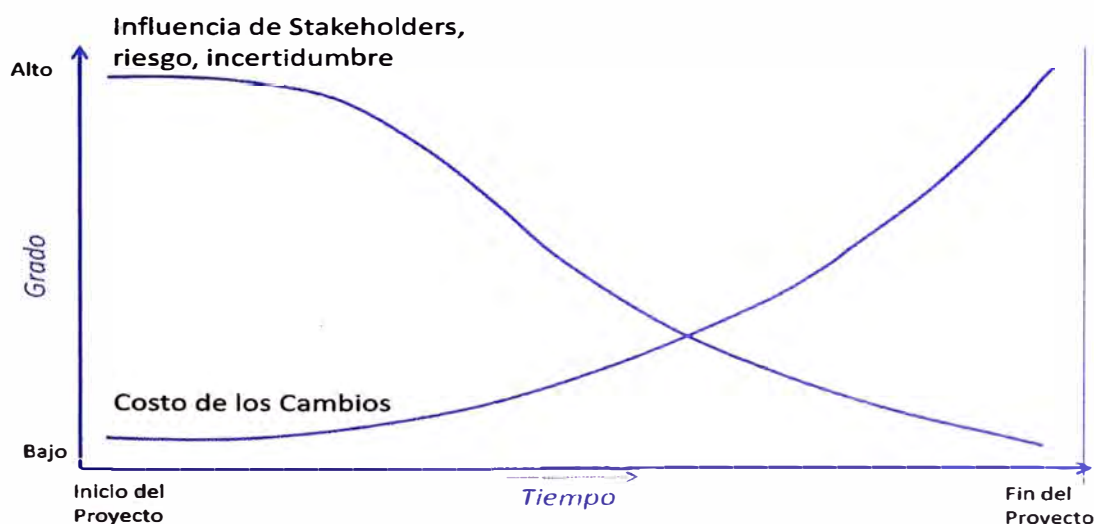


Figura 4.1-2: Impacto de la variable en función del tiempo del proyecto.

4.1.4. Procesos de Dirección de Proyectos

a. Grupos de Proceso de la Dirección de Proyectos

En la Tabla 4.1-1: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos, se muestran los 42 procesos planteados por el PMI y su respectiva relación con los 5 grupos de procesos y 9 áreas de conocimiento; en esta tabla podemos darnos cuenta rápidamente la importancia que se le da a la etapa de planificación de la gestión del proyecto, con 20 procesos dedicados a esta etapa. La Ejecución y el Seguimiento y Control son las siguientes en importancia, pero como se verá más adelante su adecuada implementación dependerá de que tan buena fue la Planificación.

Tabla 4.1-1: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Áreas del Conocimiento	Grupo de Procesos de la Gestión de Proyectos				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	•Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	•Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	•Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	•Monitorear y Controlar del Trabajo. •Realizar el Control Integrado de Cambios	•Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		•Recopilar Requisitos •Definir el Alcance •Crear el WBS		•Verificar el Alcance •Controlar el Alcance	
Gestión del Tiempo		•Definir las Actividades •Secuenciar las Actividades •Estimar los Recursos para las Actividades •Estimar la Duración de las Actividades •Desarrollar el Cronograma		•Control del Cronograma	
Gestión del Costo		•Estimar el Costo •Determinar el Presupuesto		•Control del Costo	
Gestión de la Calidad		•Planificar la Calidad	•Realizar el aseguramiento de la Calidad	•Realizar el Control de Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos		•Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	•Adquisición del equipo del Proyecto •Desarrollar el Equipo del Proyecto •Gestionar el Equipo del Proyecto		
Gestión de las Comunicaciones	•Identificación de los Interesados	•Planificar las Comunicaciones	•Distribuir la Información •Gestionar las Expectativas de los interesados	•Informar el Rendimiento del Proyecto	
Gestión de Riesgos		•Planificar la Gestión de Riesgos •Identificar los Riesgos •Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos •Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos •Planificar la respuesta a los Riesgos		•Monitorear y Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones		•Planificar las Adquisiciones	•Efectuar las Adquisiciones	•Administrar las Adquisiciones	•Cerrar las Adquisiciones

b. Interacciones Comunes entre Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

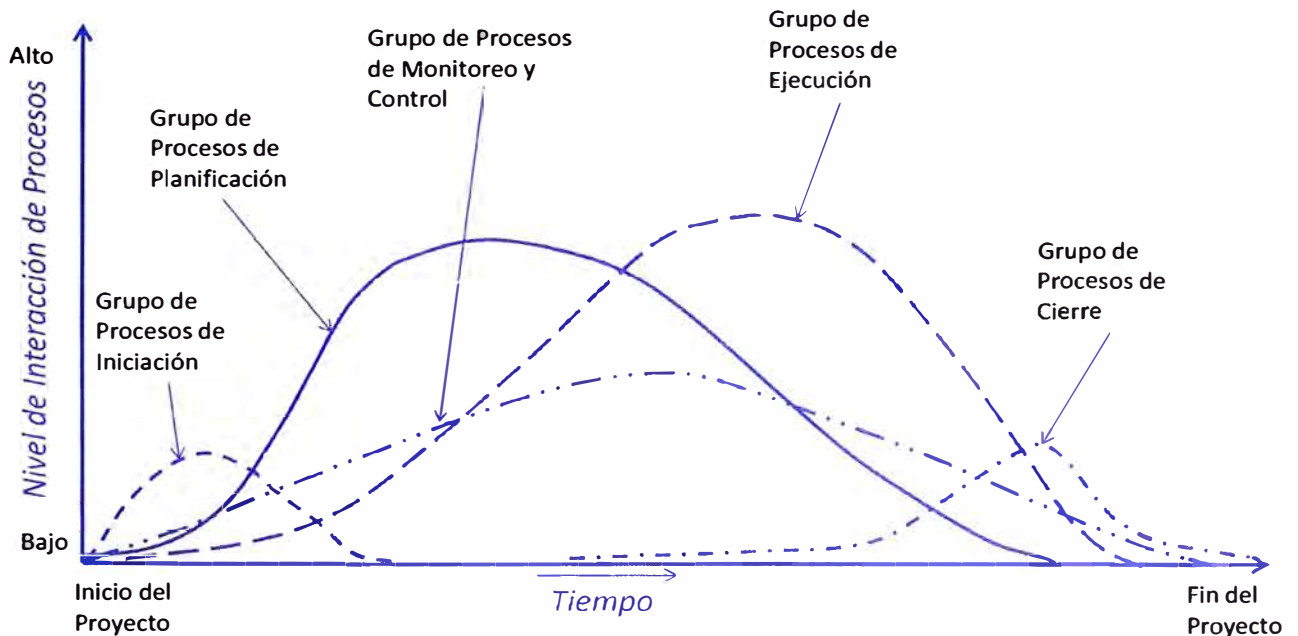


Figura 4.1-3: Los grupos de procesos interactúan en una fase o proyecto

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. Los grupos de procesos rara vez son eventos diferenciados o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o es un entregable del proyecto. El Grupo del Proceso de Planificación suministra al Grupo del Proceso de Ejecución el Plan para la Dirección del Proyecto y los documentos del proyecto y, conforme el proyecto avanza, a menudo exige actualizar el plan para la dirección del proyecto y dichos documentos. El Gráfico 3-2 ilustra cómo interactúan los grupos de procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas. Cuando el proyecto está dividido en fases, los grupos de procesos interactúan dentro de cada fase.

c. Proceso de Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto

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. El plan para la dirección del proyecto define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra. El

contenido del plan para la dirección del proyecto variará en función del área de aplicación y de la complejidad del proyecto. El plan para la dirección del proyecto se desarrolla a través de una serie de procesos integrados hasta llegar al cierre del proyecto. Este proceso da lugar a un plan para la dirección del proyecto que se elabora gradualmente por medio de actualizaciones, y se controla y se aprueba a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios (*Sección 4.5 PMBOK 4ta Edición*).

El gráfico a continuación muestra las entradas, las herramientas y técnicas, y las salidas de este proceso, y el gráfico siguiente muestra el diagrama de flujo de datos.

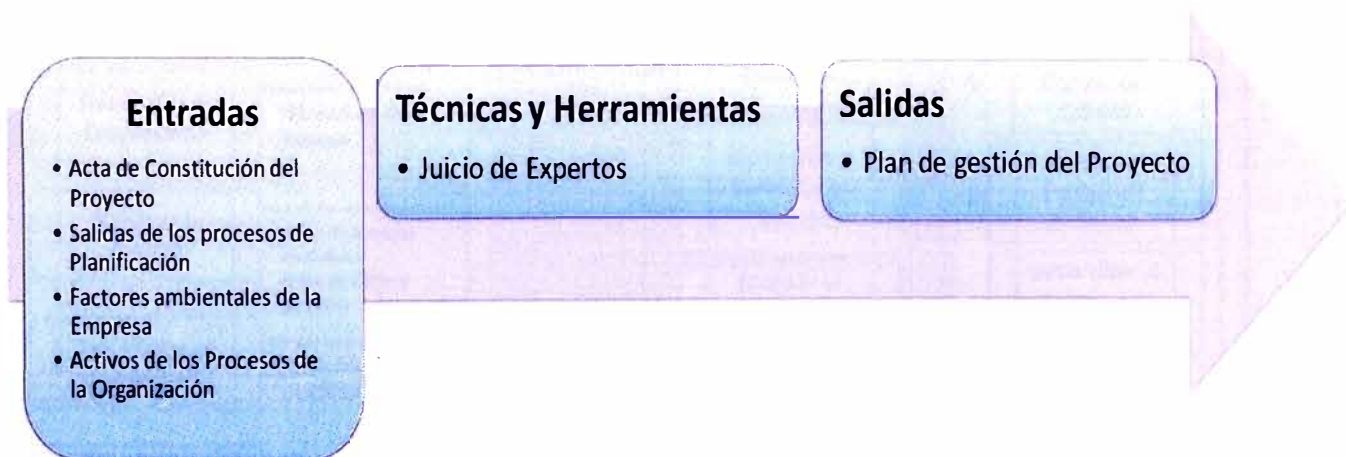


Figura 4.1-4: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

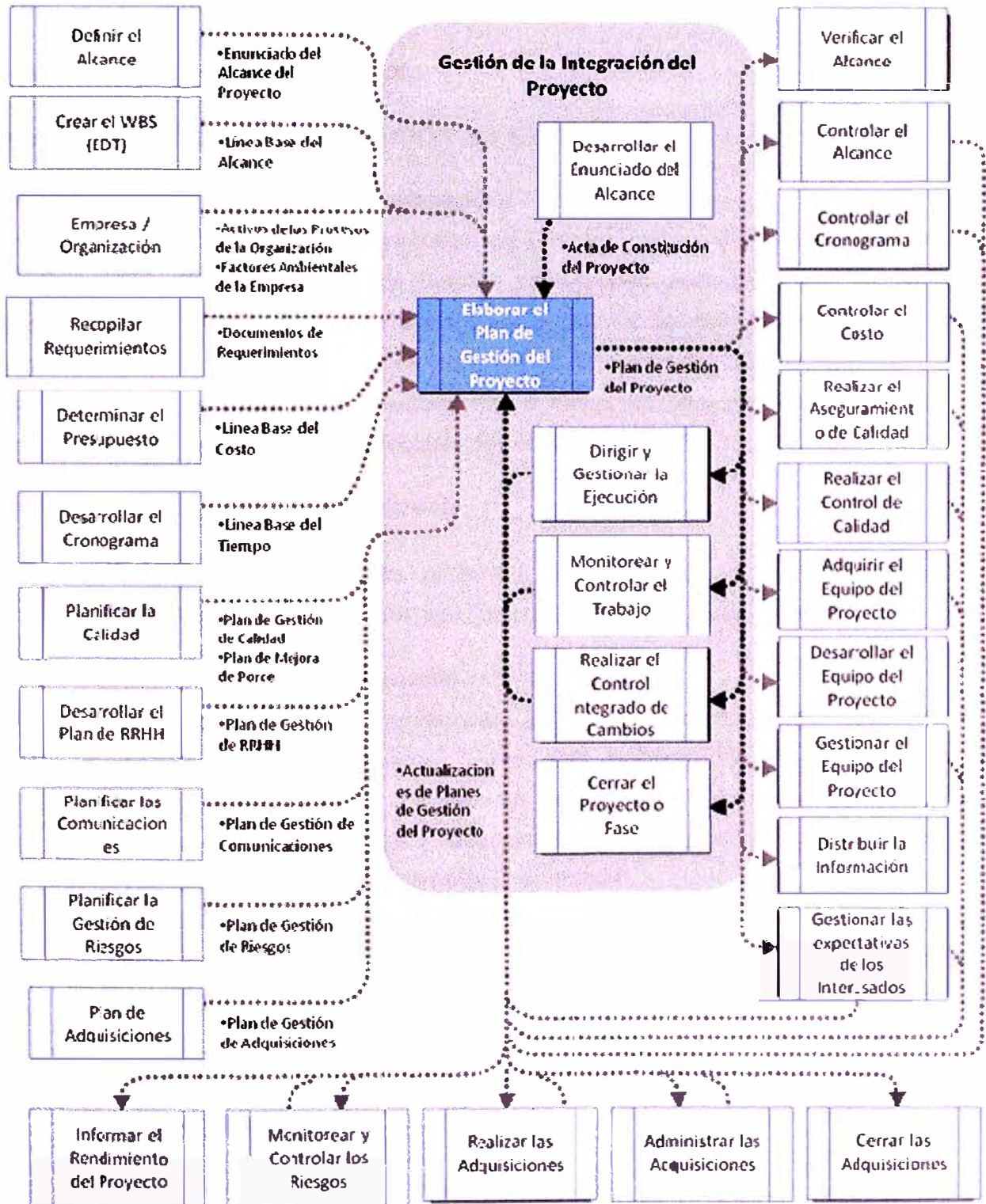


Figura 4.1-5: Diagrama de Flujo de Datos del Proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

(i) **Entradas del Proceso**

Acta de Constitución del Proyecto

Descrita en la Sección 4.1.3.1. PMBOK 4ta Edición

Salidas de los Procesos de Planificación

Las salidas de muchos de los procesos de planificación que se describen en los *Capítulos 5 a 12 del PMBOK 4ta Edición* se integran para crear el plan para la dirección del proyecto. Cualquier línea base y planes de gestión subsidiarios que son una salida de los otros procesos de planificación constituyen entradas para este proceso. Por otra parte, las actualizaciones a estos documentos pueden necesitar actualizaciones al plan para la dirección del proyecto.

Factores Ambientales de la Empresa

Los factores ambientales de la empresa que pueden influir en el proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto incluyen, entre otros:

- las normas gubernamentales o industriales
- los sistemas de información para la dirección de proyectos (por ejemplo, herramientas automáticas, como una herramienta de software para definir cronogramas, un sistema de gestión de la configuración, un sistema de recopilación y distribución de la información o interfaces de red a otros sistemas automáticos en línea)
- la estructura y cultura de la organización
- la infraestructura (por ejemplo, instalaciones existentes y bienes de capital),
- la administración del personal (por ejemplo, pautas de contratación y despido, revisión del desempeño de los empleados y registros de capacitación)

Activos de los Procesos de la Organización

Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto incluyen, entre otros:

- pautas, instrucciones de trabajo, criterios para la evaluación de propuestas y criterios estandarizados para la medición del desempeño
- plantilla para el plan para la dirección del proyecto—Entre los elementos del plan para la dirección del proyecto que pueden actualizarse se encuentran, entre otros:
 - las pautas y criterios para adaptar el conjunto de procesos estándar de la organización con el fin de que satisfagan las necesidades específicas del proyecto
 - las pautas o requisitos para el cierre del proyecto, tales como los criterios de validación y aceptación del producto
- procedimientos de control de cambios, incluyendo las etapas durante las cuales se modificarán las normas, políticas, planes y procedimientos oficiales de la compañía (o cualquier otro documento del proyecto), y cómo se aprobará y validará cualquier cambio
- archivos del proyecto pertenecientes a proyectos anteriores (por ejemplo, líneas base de alcance, costo, cronograma y para la medición del desempeño, calendarios del proyecto, diagramas de red de los cronogramas del proyecto, registros de riesgos, acciones planificadas de respuesta e impacto definido del riesgo)
- información histórica y base de conocimientos de lecciones aprendidas
- bases de conocimiento de la gestión de la configuración, que contienen las versiones y líneas base de todas las normas, políticas y procedimientos oficiales de la compañía, y cualquier otro documento del proyecto

(ii) **Técnicas y Herramientas**

Juicio de Expertos

Cuando se desarrolla el plan para la dirección del proyecto, se utiliza el juicio de expertos para:

- adaptar el proceso para cumplir con las necesidades del proyecto,
- desarrollar los detalles técnicos y de gestión que se incluirán en el plan para la dirección del proyecto,

- determinar los recursos y los niveles de habilidad necesarios para llevar a cabo el trabajo del proyecto,
- determinar el nivel de gestión de la configuración que se aplicará al proyecto, y
- determinar qué documentos del proyecto estarán sujetos al proceso formal de control de cambios.

(iii) **Salidas del Proceso**

Plan para la Dirección del Proyecto

El plan para la dirección del proyecto integra y consolida todos los planes de gestión subsidiarios y las líneas base de los procesos de planificación, e incluye en particular:

- el ciclo de vida seleccionado para el proyecto y los procesos que se aplicarán en cada fase,
- los resultados de la adaptación realizada por el equipo de dirección del proyecto, a saber:
 - los procesos de dirección de proyectos seleccionados por el equipo de dirección del proyecto,
 - el nivel de implementación de cada proceso seleccionado,
 - las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos, y
 - el modo en que se utilizarán los procesos seleccionados para gestionar el proyecto específico, incluyendo las dependencias e interacciones entre dichos procesos y las entradas y salidas esenciales.
- el modo en que se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto,
- un plan de gestión de cambios que describa el modo en que se monitorearán y controlarán los mismos,
- un plan de gestión de la configuración que documente cómo se llevará a cabo dicha gestión,
- el modo en que se mantendrá la integridad de las líneas base para la medición del desempeño,

- las necesidades y las técnicas de comunicación entre los interesados, y
- las revisiones clave de gestión del contenido, alcance y tiempo, para agilizar la atención de asuntos sin resolver y decisiones pendientes.

El plan para la dirección del proyecto puede presentarse en forma resumida o detallada y puede estar compuesto por uno o más planes subsidiarios. El nivel de detalle de cada uno de los planes subsidiarios depende de las necesidades del proyecto específico. Una vez que las líneas base del plan para la dirección del proyecto han sido definidas, sólo pueden cambiarse tras la generación y aprobación de una solicitud de cambio por medio de la ejecución del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

Las líneas base del proyecto abarcan, entre otras:

- la línea base del cronograma
- la línea base del desempeño de costos
- la línea base del alcance

Los planes subsidiarios abarcan *(para mayor detalle sobre estos planes ver secciones referenciadas de la Guía del PMBOK 4ta Edición)*, entre otros:

- el plan de gestión del alcance del proyecto *(introducción del Capítulo 5 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de gestión de requisitos *(Sección 5.1.3.2 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de gestión del cronograma *(introducción al Capítulo 6 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de gestión de costos *(introducción al Capítulo 7 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de gestión de calidad *(Sección 8.1.3.1 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de mejoras del proceso *(Sección 8.1.3.4 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de recursos humanos *(Sección 9.1.3.1 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de gestión de las comunicaciones *(Sección 10.2.3.1 PMBOK 4ta Edición)*
- el plan de gestión de riesgos *(Sección 11.1.3.1 PMBOK 4ta Edición)*

- el plan de gestión de las adquisiciones (*Sección 12.1.3.1 PMBOK 4ta Edición*)

Con frecuencia, las líneas base de alcance, cronograma y costo se combinan en una para la medición del desempeño, con respecto a la cual se puede medir el desempeño global del proyecto.

CAPÍTULO V

PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

5.1. Estrategia para Gestión de la Ejecución del Proyecto

La Gestión de la Ejecución del Proyecto se inicia en la Planificación integral de este, inicialmente comprendiendo el trabajo a realizar, analizando las posibles situaciones que se podría presentar durante la ejecución y planteando alternativas de solución a estas. Es por eso que en base a estas premisas se han seleccionado procesos considerados claves (Tabla 5.2-1: Procesos seleccionados para la Gestión del Proyecto) para este proyecto en particular (los considerados más relevantes para este proyecto se han desarrollado a detalle), con el objetivo que sirvan de lineamientos para la Gestión de la Ejecución del proyecto.

Los procesos han sido seleccionados de tal manera que nos sirvan en forma progresiva para:

- Aclarar cuál es el alcance específico del proyecto, sus limitaciones, los requerimientos de los involucrados en el proyecto en forma directa o indirecta.
- Identificar los Riesgos en la ejecución del proyecto para poder plantear medidas para afrontarlos.
- Alinear todo accionar durante la ejecución del proyecto con los objetivos del en tiempo, Costo y Alcance.

La ejecución del Proyecto se realizará de acuerdo a la Estrategia planteada a continuación, para cada una de las fases identificadas (ver Tabla 5.1-1: Identificación del Ciclo de Vida del Proyecto) y tendrá de soporte los planes o

documentos generados en el desarrollo de los procesos seleccionados. Esta estrategia sustentará el accionar durante la ejecución del proyecto.

Tabla 5.1-1: Identificación del Ciclo de Vida del Proyecto

IDENTIFICACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO:			
FASE DEL PROYECTO	ENTREGABLE PRINCIPAL DE LA FASE	CONSIDERACIONES PARA INICIACIÓN DE FASE	CONSIDERACIONES PARA CIERRE DE FASE
0. Gestión del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto •Enunciado del Alcance •EDT (WBS) •Cronograma del Proyecto •Curva S (HH) •Matriz de Gestión de Riesgos 		
1. Suministro de Equipos Mayores	<ul style="list-style-type: none"> •Transformadores de Potencia •Equipos de Maniobra Principales. Sistema de Control y supervisión 	<ul style="list-style-type: none"> •Esta fase ya fue iniciada en la Ingeniería Básica y Esta siendo ejecutada por el Cliente VM 	<ul style="list-style-type: none"> •El cierre de esta fase se realiza cuando el último equipo ha sido entregado, instalado y puesto en servicio por parte de cada Vendor.
2. Ingeniería de Detalle	<ul style="list-style-type: none"> •Memorias de Cálculo y Planos Civiles para Construcción. •Memorias de Cálculo y Planos Electromecánicos. •Planos de Sistema de Control y Comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> •Adjudicación del Contrato al Ganador. •Entrega de Expediente de Ingeniería Básica a Contratista. 	<ul style="list-style-type: none"> •Esta fase se cierra cuando se ha emitido la última revisión de los Planos para aprobados para Construcción
3. Construcción	<ul style="list-style-type: none"> •Obras Civiles Construidas. •Pórticos y Embarrados ampliados y Reforzados •Equipos de Maniobra, Transformadores y Sistema de Control Instalados 	<ul style="list-style-type: none"> •Se iniciarán las Obras en Forma secuencial según fin entrega de Paquetes de Ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> •Esta fase se Cierra con el levantamiento del Punch List Nivel 1 y la aceptación del Protocolo respectivo
4. Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> •Protocolos de Pruebas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Protocolo de Fin de Montaje y Punch List Nivel 1 levantado 	<ul style="list-style-type: none"> •Protocolo de Pruebas Aceptado y Punch List Nivel 2 levantado
5. Puesta en Servicio	<ul style="list-style-type: none"> •Ampliación de Subestación Eléctrica en Funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Protocolo de Pruebas Aceptado y Punch List Nivel 2 levantado. •Planos As-build entregados. 	<ul style="list-style-type: none"> •Subestación en Energizada y en Servicio y Protocolo de Entrega Firmado.
6. Cierre del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Cierre de Temas Financieros. •Cierre y entrega de documentos del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> •Dossier de Calidad entregado y aprobado. •Acta de Cierre del Proyecto aceptada y aprobada. 	<ul style="list-style-type: none"> •No existencia de pendientes Financieros. •No existencia de Documentos no entregados. •Desmovilización definitiva de recursos para la ejecución del proyecto.

5.1.1. Estrategia de Suministro de equipos Mayores

Para este proyecto en particular esta fase será ejecutada por el cliente VM y en este momento se encuentra en proceso de compra por y bajo la supervisión y seguimiento de la oficina de Procura del proyecto, por lo que únicamente se realizará seguimiento al cumplimiento de las fechas de entrega comprometidas por los Vendors según los requerimientos de la ejecución de la Construcción, expuestos en el Cronograma de Obra, en donde se pueden distinguir tres etapas principales:

- El suministro de los equipos principales
- Asistencia de los Vendors de los equipos para el proceso de montaje.
- Asistencia de los Vendors de los equipos para las Pruebas y Puesta en Marcha de estos

Los datos serán registrados y evaluados para emisión de un estatus de Procura que será incluido en el Reporte Semanal del Estatus del Proyecto.

Información de respaldo:

- *Enunciado del Alcance y EDT (secciones 5.2.1 - 5.2.3)*
- *Cronograma del Proyecto (sección 5.2.6)*
- *Estrategia de Construcción (sección 5.1.3)*

5.1.2. Estrategia de Ingeniería de Detalle

Para el desarrollo de la Ingeniería de Detalle se deberá contar con un equipo de ingeniería multidisciplinario con amplia experiencia en diseño de Subestaciones Eléctricas de Alta tensión.

En primera instancia antes de iniciar con el desarrollo de la ingeniería de detalle se realizará una revisión de la ingeniería básica para de esta forma identificar algunas falencias para su posible solución en el desarrollo de la de detalle o según lo decida el cliente.

El desarrollo de la Ingeniería de Detalle se realizará tratando de cumplir los plazos estipulados en el Cronograma del Proyecto y los Hitos planteados, las disciplinas se

desarrollarán a su secuencia natural, con entregas parciales por disciplinas para inicio de construcción.

En esta etapa es de suma importancia que todo el equipo se enfoque en los principios de constructibilidad, ya que se está convencido que este enfoque juega un papel importante en la ejecución exitosa del proyecto, por esta razón que el equipo de supervisión del proyecto deberá tener presente en todo momento este enfoque, que involucra temas de diseño, planeamiento de la construcción, gestión de adquisiciones y contratos; y planeamiento de cierre del proyecto; temas en que no necesariamente es responsable, pero es necesario el involucramiento de todos los miembros del equipo de tal forma que se tenga el panorama total de cada trabajo a realizar y poder direccionar de manera adecuada la ejecución de este.

Para el seguimiento, control y evaluación de esta fase del proyecto se deberá realizar como mínimo:

- Definición de paquetes de Ingeniería según facilidades del sistema (ej. Celdas, Embarrado, Sistema de Control, etc.) según estrategia de entrega para inicio de Construcción, como se muestra el Cronograma del proyecto
- Definición de Entregables de ingeniería (planos y documentos técnicos)
- Determinar Hitos incrementales para el control de progreso de la ingeniería y la evaluación de performance, para el análisis y toma de decisiones oportuna.
- Considerar plazos necesarios para la revisión y aprobación de los entregables de ingeniería.
- Determinar las necesidades de las fases siguientes para la liberación de entregables.
- Realizar la planificación y el desarrollo de la ingeniería con enfoque total de la Constructibilidad.

Información de respaldo:

- *Enunciado del Alcance y EDT (secciones 5.2.1 - 5.2.3)*
- *Cronograma del Proyecto, Curva S y Dotación de Personal (sección 5.2.6)*
- *Estrategia de Construcción (sección 5.1.3)*

Constructibilidad es el uso optimizado del conocimiento y experiencia de construcción en el planeamiento, diseño, operaciones, procura y operaciones de campo a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Es importante mencionar los objetivos de la constructibilidad los cuales son:

- Reducir los peligros de seguridad durante la fase de construcción así como la eventual fase de operaciones.
- Mitigar los impactos al medioambiente.
- Verificar la compatibilidad entre el diseño, fabricación, capacidades, condiciones de obra y capacidades de equipo.
- Brindar sugerencias al diseño a fin de optimizar la secuencia de construcción y el costo.
- Asegurar que el cronograma de entregables de ingeniería y procura soporte el cronograma de construcción.
- Revisar e incorporar las recomendaciones y el feedback de proyectos similares.
- Revisar la extensión de la modularización, pre-fabricación, pre-armados, etc.
- Maximizar la extensión del uso de las fundaciones de concreto pre-vaciado.
- Establecer los requerimientos de maniobras (izajes, trabajos en caliente, etc.)
- Revisar el alcance
- Compatibilización multidisciplinaria, etc.

5.1.3. Estrategia de Construcción

Esta etapa se inicia antes de la culminación de la Ingeniería con la participación del equipo de supervisión en la fase del diseño, como se plantea en la descripción de esta estrategia.

Estrategia de construcción

Durante este periodo se planteará la estrategia más eficiente y completa, para desarrollar la supervisión de los requerimientos existentes en forma eficiente y efectiva. Para ello el equipo de trabajo contará con una alta experiencia, quienes analizarán la mejor forma de controlar los procesos de la construcción. Siendo consciente del papel importante que juega el concepto de constructibilidad, se exige a los profesionales de la construcción su total involucramiento en este concepto y toda acción realizada en este proceso será teniendo en cuenta este aspecto en forma constante (*ver sección 5.2.6 para detalles de Cronograma del Proyecto*).

Se centrará su accionar en la planificación anticipada y constante del trabajo a ejecutar con el objetivo de minimizar los riesgos durante la ejecución y sus posibles impactos que podrían ser causantes del no logro de los objetivos del trabajo o proyecto a realizar.

Durante este periodo se llevará a cabo una planificación constante, un constante control y registro de los cambios, un aseguramiento de la calidad permanente, una gestión de los riesgos adecuada y se tendrá una comunicación constante tanto entre el Cliente y con el Contratista; para de esta manera asegurar de esta forma la Trazabilidad del trabajo o proyecto a realizar desde el inicio de la ejecución hasta su cierre.

Seguridad y Salud en Terreno:

Es de vital importancia la seguridad, por lo que la gestión de esta es constante y con rigurosidad, el personal de supervisión estará en la capacidad de hacer cumplir los lineamientos establecidos tanto por la legislación peruana como por el Cliente. La filosofía general a seguir en lo que respecta a la salud y seguridad en obra es la siguiente:

- La seguridad en el proyecto es de suma importancia y es responsabilidad de toda la gerencia y supervisión del trabajo.
- El programa de seguridad de obra será administrado de acuerdo con la legislación peruana y las reglas y procedimientos de seguridad y salud del Cliente.

La gestión de indicadores de seguridad se realizará en forma constante y será incluido en el informe semanal y mensual.

Control de Calidad:

La supervisión realizará el aseguramiento de la calidad en forma constante, haciendo que se cumplan como mínimo los requerimientos legales vigentes, así como los procedimientos y estándares del Cliente.

Se realizará la identificación, registro y comunicación oportuna de las no conformidades hallada en la ejecución del trabajo, para lo cual dependiendo de la magnitud e importancia de este trabajo se realizará o no el muestreo para

chequeo en terreno para la inspección. Para este objetivo se recurrirá a herramientas estándares de gestión de Calidad como: Histogramas estadísticos de fallas, Diagramas de Pareto, etc. Para el paso entre las cuatro últimas fases del proyecto se es necesaria la clasificación de No conformidades u Observaciones como viene:

- Nivel 1: Necesarias para dar pase a la Fase de Pruebas.
- Nivel 2: Necesarias para dar pase a la Fase de Puesta en Servicio, pero que no impiden la fase de Pruebas.
- Nivel 3: Necesarias para el Cierre total del Proyecto, pero que no impiden las fases de Pruebas ni Puesta en servicio.

A su vez, se ha de considerar en esta estrategia el desarrollo de adecuados medios de comunicación y mecanismos de reporte para una rápida corrección de las acciones pendientes a ser corregidas, y reducir los riesgos de no cumplimiento del éxito del proyecto.

Dentro de los informes semanales y mensual se incluirá un resumen del estatus de inspecciones realizadas y no conformidades identificadas en el trabajo mencionando su estatus, con como comentarios y recomendaciones de considerarse necesario.

Control de Cambios:

La definición del alcance del Trabajo es un tema vital para la ejecución y el control del alcance. La identificación de cualquier desviación en relación al alcance del trabajo se realizará en forma constante por cada uno de los supervisores y será comunicado al Cliente en forma constante y oportuna. La aprobación de estos se realizará según acuerdos llegados con el Cliente dependiendo del monto de este o de la importancia que este representa para la culminación del trabajo o su influencia en la seguridad tanto en la ejecución como en la operación de las instalaciones.

Se realizará un registro constante de estos cambios y se incluirá un resumen del estatus de estos en los informes semanales y mensuales.

Planificación y Control de Performance y Costos:

La adecuada planificación del trabajo en base a la constructibilidad es esencial para la ejecución y gestión de este, por tal motivo se realizará una revisión a la estrategia de construcción del contratista de acuerdo a la metodología "Last Planner" para correcta secuenciación de actividades, determinación de recursos necesarios e identificación de requisitos para la ejecución de las tareas, todo este proceso tratando de alinear en todo momento con los objetivos e hitos planteados por el Cliente.

Con la Fijación de la Línea Base del Trabajo a realizar (Tiempo y Recursos-HH), y en base a estos se tendrá el control de la ejecución del proyecto con la metodología del Valor Ganado, y con un análisis de índices de performance del Cronograma y performance del Uso de Recursos (HH); las variaciones con respecto a la línea base serán analizadas. Como resultado de este análisis se emitirá recomendaciones de acción priorizadas cuya implementación dependerá de la evaluación del Cliente.

Se realizará la verificación y replanificación constante con el personal de supervisión en reuniones de planificación contantes con el Contratista y el Cliente según sea necesario para la identificación de cuellos de botella y requisitos para liberación de interferencias, resultado de esta se tendrá un cronograma "Three Week Look Ahead" con compromisos a ser ejecutados y medidos.

Se supervisará que el Contratista lleve un control adecuado de cantidades de Obra que servirán de sustento para los reportes de avance de obra, así como servirán de base para sus valorizaciones respectivas. Es en base a esta información que el Contratista deberá emitir informes de Performance del trabajo y las valorizaciones respectivas.

Los informes de performance del proyecto serán enviados en forma semanal y mensual en el cual se informará sobre el estatus del Proyecto, según contenido acordado previamente con el Cliente, pero que como mínimo contendrá Status de Seguridad y Salud en Terreno, Cambios, Cronograma, Costos y Calidad.

Comunicaciones:

El Flujo y la gestión de las comunicaciones con los interesados son vitales para la identificación y solución de posibles problemas que se puedan suscitar durante la ejecución.

Para este fin se tendrán reuniones semanales de seguimiento del Proyecto entre el equipo de supervisión del proyecto, el cliente y el Contratista de manera independiente o de manera simultánea.

En la fase inicial de la ejecución se definirán los medios y procedimientos de comunicación. Dentro de estos temas tenemos los informes semanales y mensuales, comunicaciones para soluciones de no conformidad, gestión de cambios, gestión de seguridad y salud, etc.

Esta Etapa de Construcción se cierra al tener los protocolos de Fin de Montaje aprobados y Observaciones de Nivel 1 levantadas.

Información de respaldo:

- *Enunciado del Alcance y EDT (secciones 5.2.1 - 5.2.3)*
- *Cronograma del Proyecto, Curva S y Dotación de Personal (sección 5.2.6)*
- *Tabla 5.2-1: Procesos seleccionados para la Gestión del Proyecto*
- *Matriz de Gestión de Riesgos (sección 5.2.5)*
- *Identificación de Interesados – Stakeholders (sección 5.2.2)*
- *Organigrama del Proyecto (sección 66)*

5.1.4. Estrategia de Pruebas

Una vez culminado el Montaje de los equipos principales se efectuarán las pruebas respectivas según secuencia constructiva planteada en el Cronograma del Proyecto (sección 5.2.6).

Para esta etapa se requiere la presencia de los Vendors para la supervisión de las pruebas y un equipo de pruebas especializado, para esta etapa según lo conversado se requerirá del apoyo y coordinación del área de procura para asegurar la presencia e personal especializado por parte de los Vendors.

Las Pruebas se tratarán de ejecutar en conjunto para la optimización de recursos y costos, y solo en el caso excepcional de la Nueva celda de Acoplamiento se consideraría en forma independiente de ser el caso.

Este proceso se culmina con el levantamiento de observaciones Nivel 2 y la aprobación del protocolo de Pruebas por parte del Vendor y la Supervisión del Proyecto.

Información de respaldo:

- *Enunciado del Alcance y EDT (secciones 5.2.1 - 5.2.3)*
- *Cronograma del Proyecto, Curva S y Dotación de Personal (sección 5.2.6)*
- *Estrategia de Construcción (sección 5.1.3)*
- *Matriz de Gestión de Riesgos (sección 5.2.5)*
- *Identificación de Interesados – Stakeholders (sección 5.2.2)*

5.1.5. Estrategia de Puesta en Servicio

Con la recepción de los protocolos de pruebas aprobados y observaciones Nivel 2 levantadas se inicia esta etapa según secuencia constructiva planteada en Cronograma del Proyecto (sección 5.2.6).

Prioridades identificadas como la puesta en servicio de la Nueva Celda de Acoplamiento y planificación de Cortes Parciales y Totales se consideran en el Cronograma. Estos Cortes deberán ser planificados a detalle y coordinados con anticipación con el COES-SINAC, para su adecuada ejecución.

Información de respaldo:

- *Enunciado del Alcance y EDT (secciones 5.2.1 - 5.2.3)*
- *Cronograma del Proyecto, Curva S y Dotación de Personal (sección 5.2.6)*
- *Estrategia de Construcción (sección 5.1.3)*
- *Matriz de Gestión de Riesgos (sección 5.2.5)*
- *Identificación de Interesados – Stakeholders (sección 5.2.2)*

5.1.6. Estrategia de Cierre del Proyecto

Se tendrá en todo el periodo de ejecución especial énfasis en la Trazabilidad de trabajo o proyecto a ejecutar, para el adecuado cierre de las actividades conforme se van ejecutando, evitando de este modo el sobrecargo de actividades de cierre al final de la ejecución del trabajo o proyecto. En tal sentido se realizará el seguimiento constante de los protocolos de inspección y entrega, levantamiento de observaciones y no conformidades; así como su documentación respectiva, de la misma manera se realizará una verificación periódica de las cantidades de obra para contrastación con reporte del Contratista.

Las principales actividades a cumplirse antes del Cierre son, pero no se limitan a:

- Instalaciones y Equipos
 - Desmantelamiento o eliminación de instalaciones temporales y restauración de los sitios utilizados, según requerimiento legal y del Cliente.
 - Disposición de todos los bienes, tales como piezas de repuesto, llaves y cerraduras, etc.
 - Asegurar la conformidad del Cliente con respecto a la disposición de material sobrante y equipo.
- Finanzas
 - El pago de todos los pendientes de campo.
 - Liquidación de todas las órdenes de cambio, reclamos, pago de facturaciones, etc.
 - Emisión de informe final de costos al Cliente.
- Documentación y Registros:
 - Aprobación del TOP y aceptación del Cliente.
 - Comunicación al cliente del término de Obra.
 - Proveer al Cliente con la documentación relacionada a Calidad, planos As-Build, registros finales, etc.
 - Emitir informe de cierre de obra al Cliente y en forma interna

5.2. Selección y Desarrollo de Procesos para la Obtención del Plan de Gestión del Proyecto

En la Tabla 5.2-1: Procesos seleccionados para la Gestión del Proyecto, se seleccionan los procesos para la Gestión del proyecto, los cuales serán desarrollados para la obtención del Plan de Gestión de la Ejecución del proyecto.

Tabla 5.2-1: Procesos seleccionados para la Gestión del Proyecto

PROCESOS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTOS:				
PROCESO	NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN	ENTRADAS	MODO DE TRABAJO	SALIDAS
Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto	Al Inicio del Proyecto , con posibles actualizaciones en el Desarrollo adecuadamente Solicitadas y Controladas	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Antecedentes del Proyecto. •Expediente Técnico del Proyecto. •Requerimientos del Cliente. •Restricciones naturales del Proyecto 	Mediante recopilación de información con reuniones con los interesados, Revisión del Expediente Técnico, Comprensión del Medio donde se desarrolla el Proyecto, Este Proceso se complementa con la Creación de EDT que permite la comprensión total del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> •Enunciado del Alcance del Proyecto
Crear EDT (WBS)	Al Inicio del Proyecto , con posibles actualizaciones en el Desarrollo adecuadamente Solicitadas y Controladas y según Necesidades el Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Expediente Técnico del Proyecto. •Necesidades para la Gestión Adecuada del Proyecto. •Requerimientos del Cliente. •Restricciones naturales del Proyecto 	Mediante reuniones con el equipos de trabajo, Revisión del Expediente Técnico, Comprensión del Medio donde se desarrolla el Proyecto, tratando de que en forma natural esta estructura desarrolle el flujo del trabajo desde el inicio hasta el final del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> •EDT del Proyecto •Diccionario del EDT del Proyecto
Desarrollar el Cronograma	Al Inicio del Proyecto para fijar la Línea Base del Proyecto y en Constante reformulación según requerimientos del Proyecto adecuadamente controlados.	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Enunciado del Alcance. •EDT (WBS) del Proyecto 	<p>Mediante Reuniones con el Equipo de Trabajo, entre la Supervisión, el Contratista y los principales actores del proyecto.</p> <p>Se definirán las Actividades, sus Duraciones y los recursos necesarios para la Ejecución (MOD) a partir de la cual se tendrá la Curva S del proyecto. Durante este proceso se tendrá especial énfasis en la Constructibilidad como fundamento principal de la ejecución del proyecto.</p> <p>Se utilizará el Programa Primavera P6</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Cronograma del Proyecto. •Curva S (HH)
Desarrollar el plan de RRHH	Al Inicio del Proyecto para fijar la Línea Base del Proyecto y en Constante reformulación según requerimientos del Proyecto adecuadamente controlados.	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Factores Ambientales de la Empresa •Cronograma del Proyecto. •Curva S (HH) •Identificación de Interesados (Stakeholder) 	Según las Necesidades generales del Proyecto basados en el Cronograma del proyecto, la Curva S y de dotación de personal; así como teniendo en cuenta las necesidades del proyecto en temas de Seguridad, Aseguramiento de Calidad, Administración, Supervisión, etc.	<ul style="list-style-type: none"> •Organigrama del Proyecto. •Histograma de Requerimiento de Recursos en la Ejecución
Planificar la Gestión de Riesgos	Al Inicio del Proyecto para fijar la Línea Base del Proyecto y en Constante reformulación según requerimientos del Proyecto adecuadamente controlados.	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Factores Ambientales de la Empresa. •Enunciado del Alcance. •Matriz de Identificación de Interesados 	Mediante reuniones con todo el equipo del proyecto para la identificación de los posibles riesgos, evaluación de estos y planteamiento de acciones frente a estos.	<ul style="list-style-type: none"> •Identificación de Riesgos con Acciones a tomar (Matriz de Riesgos).
Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Durante la Ejecución del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Salidas de Planificación. •Enunciado del Alcance. •Cronograma del Proyecto. 	Se realizará una supervisión contante del cumplimiento del alcance del proyecto, realizando la Gestión planificada de la Calidad, Gestión de Riesgos, Gestión de Cambios, Gestión de Cronograma, Gestión de Costos, Gestión de RRHH y adecuada Gestión de las Comunicaciones. En todo momento se deberá tener control de la Trazabilidad de la Obra desde el Inicio hasta el Cierre de esta.	<ul style="list-style-type: none"> •Productos Entregables •Solicitudes de Cambio implementadas •Acciones Correctivas implementadas •Informe de Rendimiento del Trabajo

Monitorear y Controlar el Trabajo	Durante todo el Desarrollo del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Salidas de Planificación. •Enunciado del Alcance. 	El Control de Costos de realizará teniendo como base el presupuesto del proyecto, el Cronograma del proyecto y los reportes de avance sustentados en la planilla de Registro de Cantidades validada por la supervisión. Todo esto se contrastará en todo momento con el Status de la Control de Cambios y Presupuesto del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> •Valorizaciones aprobadas. •Reportes de estatus de Costos del Proyecto con análisis respectivo y recomendaciones necesarias.
Controlar los Costos	Durante todo el Desarrollo del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> •Cronograma del Proyecto. •Curva S del Proyecto •Informes de rendimiento •Solicitudes de Cambio •Planilla de Registro de Cantidades 		
Realizar el Aseguramiento de la Calidad	Durante todo el Desarrollo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Salidas de Planificación. •Enunciado del Alcance. •Cronograma del Proyecto. 	Se realizará con seguimiento continuo de las no conformidades de terreno (con clasificaciones en tres niveles para el pase de una fase a otra según estrategia), con análisis estadístico de estas y formulando acciones para el levantamiento de estas. En este proceso se tendrá en todo el proceso de la ejecución la Trazabilidad del proyecto, para lograr la entrega de los Dosieres de Calidad para la Entrega de Obra.	<ul style="list-style-type: none"> •Reporte de No Conformidades y Acciones para el Levantamiento de estas. •Dossier de Calidad aprobado según requerimiento de Cada una de las Fases del Ciclo de vida del Proyecto.
Informar el Rendimiento del Proyecto	Durante todo el Desarrollo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Identificación de Interesados 	Se determinarán las necesidades de información de todos los interesados para definir los destinatarios y periodicidades correctas, para una transparencia total del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Informes de Rendimiento del Proyecto. •Análisis del Valor Ganado •Acciones Correctivas Recomendadas
Cerrar el Proyecto	En la fase Final del Proyecto, teniendo en cuenta que el toda la ejecución se realizará la trazabilidad de la Obra.	<ul style="list-style-type: none"> •Plan de Gestión del Proyecto. •Salidas de Planificación. •Enunciado del Alcance. •Cronograma del Proyecto. 	Para este proceso es vital la trazabilidad de la Obra y no tener recarga en final de la Obra. Se realizará en traspaso de una fase a otra según Estrategia y levantamiento de Observaciones según clasificación por niveles.	<ul style="list-style-type: none"> •Entrega de Instalaciones (Acta de Entrega). •Cierre Financiero •Cierre Documentario.

NOTA:

1. Los Procesos sombreados en color "celestes", son íntimamente ligados a la ejecución del proyecto, no se desarrollan en este informe, pero son esenciales para el cierre del proceso de Mejora Continua, pues estos son los que darán el input necesario para el feedback y accionar diario.
2. Las estrategias planteadas en la presente sección y modos de trabajo de los procesos sustentados (según Tabla 5.2-1: Procesos seleccionados para la Gestión del Proyecto) se complementan con los diagramas de flujo estándares para la gestión del proyecto mostrados en el Anexo 1:

- Diagrama de Flujo Gestión del Alcance
- Diagrama de Flujo Gestión Tiempo
- Diagrama de Flujo Gestión Costo
- Diagrama de Flujo Gestión Calidad

- Diagrama de Flujo Gestión Recursos Humanos
- Diagrama de Flujo Gestión Comunicaciones
- Diagrama de Flujo Gestión Riesgos
- Diagrama de Flujo Gestión Integración

5.2.1. Definición del Alcance

Tabla 5.2-2: Enunciado del Alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 220KV	SSEE220KV
DEFINICIÓN DEL PROYECTO:	
<p>El proyecto de Ampliación de la Subestación Eléctrica de 220KV de la Refinería de Zinc de Cajamarquilla – Votorantim Metais (<i>del tipo AIS y configuración Doble Barra</i>); consiste en el aumento de la potencia de suministro de esta a través del montaje de nuevos equipos de maniobra y transformación.</p> <p>El proyecto cuenta con los siguientes entregables principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de Ingeniería de Detalle • Elaboración de Obras Civiles • Montaje Electromecánico • Instalación de Sistema de Control • Pruebas en Blanco • Pruebas con Carga y Puesta en Servicio <p>El desarrollo del proyecto estará a cargo de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de Proyecto de Votorantim Metais – Encargado de Supervisión de Obra VM <p>El proyecto tendrá un plazo de ejecución desde el 07 Julio 2008 al 06 Julio 2009 (1 año).</p> <p>La Obra se realizará en las instalaciones de la Planta Industrial de Votorantim Metais, ubicada a la Altura del Km. 9.5 de la Carretera Central, desvío a Huachipa - Cajamarquilla, en área adjunta a la Subestación Existente destinada para la ampliación.</p>	
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO:	
<p>Como resultado de la Ampliación de la Subestación Eléctrica (<i>del tipo AIS y configuración Doble Barra</i>), se contará con el aumento de la capacidad de suministro por parte de esta a la planta de 92 MW a 250 MW. De</p>	

igual manera se mejoraran las condiciones de maniobrabilidad del sistema respecto al interconexión nacional.

Esto se logrará con la Instalación de:

- Una nueva Celda de Transformación
 - 1 Interruptor Tripolar
 - 3 Transformadores combinados monofásicos
- Una nueva Celda de Acoplamiento de Barras
 - 2 Seccionadores de Acoplamiento
 - 1 Interruptor Tripolar
 - 3 Transformadores de Corriente
- Dos nuevas Bahías de Líneas de Transmisión (cada bahía constará de)
 - 1 Seccionador de línea
 - 2 Seccionadores de Barras
 - 3 Transformadores combinados monofásicos
 - 1 Transformador de acoplamiento
 - 1 Trampa de honda
- Ampliación de Sistema de Control y Comunicaciones
 - Tableros de Protecciones según diseño
 - Tableros de Control según diseño
- Reforzamiento y Ampliación de Sistema de Embarrado Existente

DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

STAKEHOLDER	NECESIDADES, DESEOS, O EXPECTATIVAS	REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO
<i>Sponsor:</i> Gerente de Tecnología- Votorantim Metais	Que la Ampliación de la Subestación esté Operativa para no tener problemas con el arranque de la ampliación Principal de la Planta.	Cumplimiento en Plazo del proyecto.
<i>Cliente 1:</i> Gerencia General Votorantim- Unidad Cajamarquilla	Que la Subestación esté operativa a tiempo. Que el Proyecto esté dentro del Presupuesto.	Cumplimiento de Plazo del proyecto Cumplimiento de Alcance del Proyecto Cumplimiento en Costos del Proyecto

<i>Ciente 2:</i> EDEGEL	Las nuevas instalaciones deben contar con los estándares mínimos de calidad y seguridad para la operación adecuada de estos.	Cumplimiento de Ingeniería Adecuada. Cumplimiento de Alcance y Calidad del Proyecto.
<i>Otros:</i> COES-SINAC	Que la ampliación de la Subestación se ejecute con ninguna o la mínima afectación al SEIN	Elaboración de una adecuada Planificación y coordinación.

DEFINICIÓN DE NECESIDADES DEL NEGOCIO:

NECESIDAD DEL NEGOCIO	FORMA EN QUE EL PROYECTO LA SATISFARÁ
Mayor Potencia de Suministro para Ampliación Mayor 320K	Aumento de Potencia de 92MW a 250MW, con la instalación de 3 nuevos Transformadores de Potencia
Mejor Confiabilidad de Operación de Subestación	Instalación de Nuevos Equipos de Maniobra en Patio de Llaves que permitirán el ingreso de 2 nuevas líneas a la Subestación y mejora de maniobras de acoplamiento de Barras.

FINALIDAD DEL PROYECTO:

Aumentar la capacidad de suministro de Potencia de 92 MW a 250 MW, necesario para el Proyecto de Ampliación Mayor 320K.

Mejorar la confiabilidad de operación de la Subestación, mejorando la maniobrabilidad con el Interconexión Nacional.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

Ampliar Capacidad de Potencia de Subestación

Cumplir con un Hito importante para la ampliación Mayor 320K

Mejorar la Confiabilidad de Operación de la Subestación

DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO

NOMBRE		NIVELES DE AUTORIDAD
	Ing. Miguel Veliz (Subgerente de Construcción)	
REPORTA A	Ing. Paschoal Cataldi (Gerente de Proyecto)	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto
SUPERVISA A	Contratista Asignado	

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO	
HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA PROGRAMADA
- Inicio del Proyecto	07-07-2008
- Fin de Elaboración de Ingeniería de Detalle	22-12-2008
- Inicio de Construcción	21-10-2008
- Nuevo Sistema de Acoplamiento en Servicio	23-04-2009
- Subestación Lista para puesta en Servicio	15-06-2009
- Fin de Proyecto	06-07-2009
CONSIDERACIONES Y EXCLUSIONES CONOCIDAS	
- Los Suministros de los equipos Mayores del Patio de Llaves será por parte de Cliente	
- El Suministro de Tableros de Control Será por parte del Contratista	
- La Ingeniería Básica Será Entregada por el Cliente	
- La Ingeniería de Detalle del Fuerza Control y Comunicaciones será elaborada por SIEMENS-Perú	
- La Supervisión Técnica de Obra será Hecho por PEPESA	
- El proyecto no incluye las derivaciones de las dos nuevas ternas para la Subestación, se limita a la instalación y puesta en expedito de los equipos necesarios para la llegada de estas.	
- La Configuración y puesta en servicio del Sistema de Control estará a Cargo de SIEMENS-Perú.	
- Las Pruebas de Equipos mayores del Patio de Llaves estará bajo la supervisión del Vendor de los Equipos (SIEMENS)	
ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO	
ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL	ROL QUE DESEMPEÑA
VOTORANTIM-METAIS	Cliente del Proyecto – Principal interesado de ejecución, por necesidad de mayor suministro.
SISMENS-Perú	Empresa que realizará La ingeniería de Detalle del Sistema de control y Comunicaciones asi como su puesta en expedito de este sistema.
PEPSA	Especialista que ha desarrollado la ingeniería Básica y que ha sido asignado por EDEGEL como su representante en la supervisión de la Obra.
EDEGEL	Cliente del Proyecto – Interesado serán los operadores y quienes pondrán en operaran los nuevos equipos instalados.

CONTRATISTA	Encargado del desarrollo de la Ingeniería de Detalle, ejecución de Obras Civiles, Montaje Electromecánico y sistema de Control y Comunicaciones.
SUPUESTOS DEL PROYECTO:	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
Equipos mayores de Patio de Llaves en proceso de Fabricación y sin problemas importantes en fabricación.	Se asume clima con Neblina ligera durante las épocas de Otoño e Invierno y días soleados las épocas de Veranos y Primavera
Traslado de Equipos Mayores se realizará por barco.	Se considera que el COES (Administrador del Sistema de Interconexión Nacional) otorgará cortes en fechas solicitadas con anticipación
El Contratista Proveerá de apoyo de personal calificado en las Etapas de Pruebas y Puesta en Servicio de los Equipos Mayores de Patio de Llaves y Sistema de Control y Comunicaciones	
RESTRICCIONES DEL PROYECTO:	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
Presupuesto limitado	Se requiere que Nuevo Sistema de Acoplamiento entre en servicio Entes de Realizar el Traslado de los Equipos Antiguos a sus nuevas posiciones.
Demasiados involucrados en el proyecto	Escases de personal durante la ejecución del Proyecto.
Supervisor tiene otros proyectos que supervisar (demasiada carga laboral)	
PRINCIPALES RIESGOS DEL PROYECTO	
- Complejidad en administración de proyectos (demasiados interesados con distintas expectativas)	
- Deficiencia en la Ingeniería Básica (trabajos con considerados)	
- Incumplimiento en plazo y presupuesto	
- Riesgo de Electrocutación latente	
- Retraso en llegada de Equipos Principales	
PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO	
- Posibilidad de Brindar trabajo en Lima	

- Lograr un Hito importante para la Ampliación principal 320K

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	MONTO (\$)
Obras en Transformadores de Potencia Patio de Llaves	330,000.00
Obras en Equipos de Maniobra Patio de Llaves	3,800,000.00
Obras en Sala de Control EDEGEL	930,000.00
TOTAL	5,060,000.00

5.2.2. Identificación de Interesados del Proyecto (Stakeholder)

Tabla 5.2-3: Registro de Interesados del Proyecto (Stakeholders)

	Nombre	Rol	Representante	Interés Principal
Organización	PMO			
	GERENTE DE CONSTRUCCION	Responsable de Obra	Gerente de Construcción	Que el proyecto se cumple en tiempo, costo, alcance y calidad
	CONTRATOS	Responsable de Administración de Obra	Jefe de Área	Que el proceso administrativo de ejecución del proyectos sea llevado adecuadamente
	CONTROL DE CALIDAD	Responsable de verificación de cumplimientos de estándares de Calidad	Jefe de Área	Que el proyecto cumpla los objetivos de Calidad definidos
	SUPERVISORES	Responsables de Supervisión de la ejecución de Obra	Jefe de Área	Que el proyecto se cumple en tiempo, costo, alcance y calidad
	ADQUISICIONES	Responsable de Gestión de Compras de Equipos Mayores	Jefe de Área	Que el proceso de compra cumpla los plazos requeridos por el proyecto
	INGENIERIA DE TERRENO OFICINAD DE CONTROL DE PROYECTOS	Responsable de resolución y conflictos de ingeniería en la etapa de Construcción Responsable del Control de Avance del Proyecto	Jefe de Área Jefe de Área	Que se resuelvan con prontitud los problemas de ingeniería surgidos en obra Que el proyecto se cumple en tiempo, costo, alcance y calidad
Clientes	VOTORANTIM METAIS	Empresa Cliente de EDEGEL, requiere ampliación por aumento de carga debido a su ampliación en proceso	Gerente General	Que el proyecto se cumple en tiempo, costo, alcance y calidad
	EDEGEL	Empresa Distribuidora y Generadores de Energía y será propietario de nuevas instalaciones	Gerente Comercial	Que las nuevas instalaciones deben contar con los estándares mínimos de calidad y seguridad para la operación adecuada de estos.
Socios	PEPSA CONSULT	Responsable de la Supervisión de Obra, representante de EDEGEL	Supervisores Designado en Terreno (por especialidad)	Que el proyecto se ejecute de acuerdo a las especificaciones y alcance
Sub-contratistas	CAME S.A.	Empresa encargada de la Realización de Ingeniería de Detalle y Construcción	Gerente de Proyecto	Que el proyecto se cumple en tiempo, costo, alcance y calidad. Lograr la Confianza de VM para ejecución de próximos proyectos.
	SIEMENS	Empresa encargada de implementación del Sistema de Control de la Subestación	Representante Autorizado	Que el Sistema de Control sea instalado y Operativo al final del proyecto Culminar el trabajo de reforzamiento de acuerdo a especificaciones solicitadas y sin accidentes
	RAHEM	Empresa subcontratada por EDEGEL para mantenimiento de estructuras existentes	Representante Autorizado	
	SYNAPSIS	Empresa encargada de Sistema de Comunicación	Representante Autorizado	Que el Sistema de Comunicación sea instalada y operativa el final del proyecto
Usuarios	VOTORANTIM METAIS - GERENCIA DE PREOPERACIONES	Agente que recibirá la planta por parte de su división de Proyectos y que traspasará la obra al usuario final	Gerente de Operaciones o asignado	Que la ejecución del proyecto se ejecute con la menor interrupción del servicio a la operación y producción actual de la planta
	EDEGEL - OPERACIONES	Usuario y operador final de las Instalaciones	Gerente de Operaciones o asignado	Que las nuevas instalaciones deben contar con los estándares mínimos de calidad y seguridad para la operación adecuada de estos.
Sociedad	GREMIO DE CONSTRUCCION CIVIL	Entidad encargada de velar por los intereses de los trabajadores del sector de construcción	Representante Autorizado	Que la ejecución del proyecto no afecte los intereses laborales de los trabajadores de Construcción (seguridad, económica, etc.)
	SINDICATO DE TRABAJADORES DEL ZINC	Entidad encargada de velar por los intereses de los trabajadores del ZINC	Representante Autorizado	Que la ejecución del proyecto no afecte los intereses laborales de los trabajadores de la Planta (seguridad, económica, etc.)
Entidades Reguladoras	COES-SINAC	Ente Regulador del Sistema de Interconexión Nacional	Representante Autorizado	Que la ejecución del proyecto sea ejecutado con la menor perturbación del SEIN. Que no se afecte su plan de Mantenimiento y operación.
	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	Ente regulador de en el Sector de Energía y Minas	Representante Autorizado	Que se cumpla con la Normativa Nacional vigente

5.2.3. Elaboración del Organigrama del Proyecto

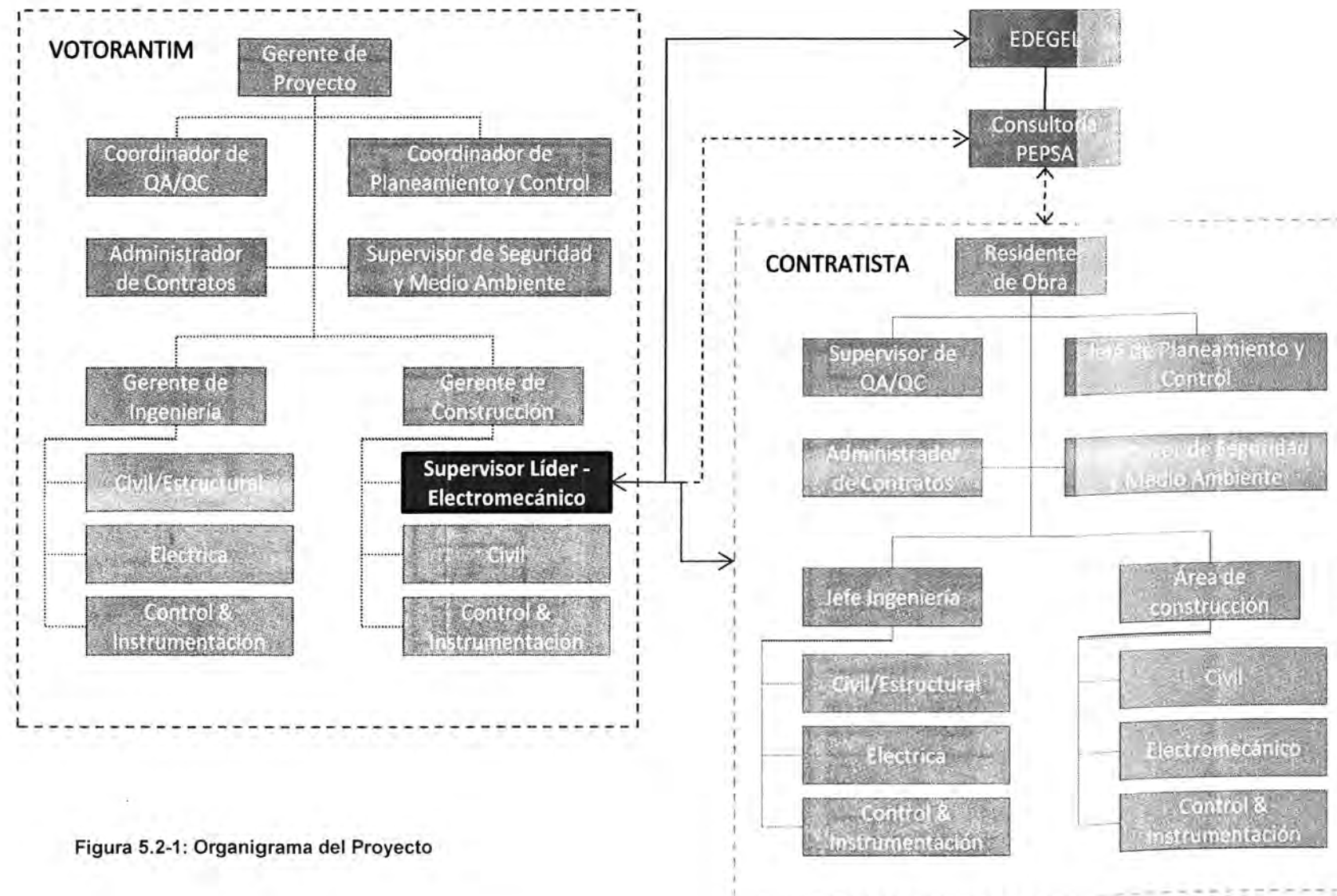


Figura 5.2-1: Organigrama del Proyecto

NOTAS:

- El responsable de VOTORANTIM para el Proyecto es el Supervisor Líder, el cual será el responsable de la ejecución correcta del Proyecto con el apoyo de las demás áreas de la Gerencia de Proyectos, se encargará de:
 - La adecuada supervisión de los trabajos del Contratista en todas las fases del proyecto, para lo que deberá coordinar y soportarse en las áreas de la Oficina de proyectos con el personal asignado para el soporte respectivo por cada una de estas áreas.
 - Será quien coordine directamente las necesidades de ejecución con EDEGEL y OPERACIONES VM.
 - PEPSA solo actuará como consultor, la decisión final sobre las tareas a ejecutarse será del Supervisor Líder
- El que el Supervisor Líder del proyecto sea el responsable global de la supervisión no exime del cumplimiento de sus funciones como soporte de los responsables asignados por las áreas de la oficina de la Gerencia de Proyectos, sea este soporte en tiempo completo o parcial

5.2.4. Desarrollo de la Estructura de Desglose del Trabajo – EDT (WBS)

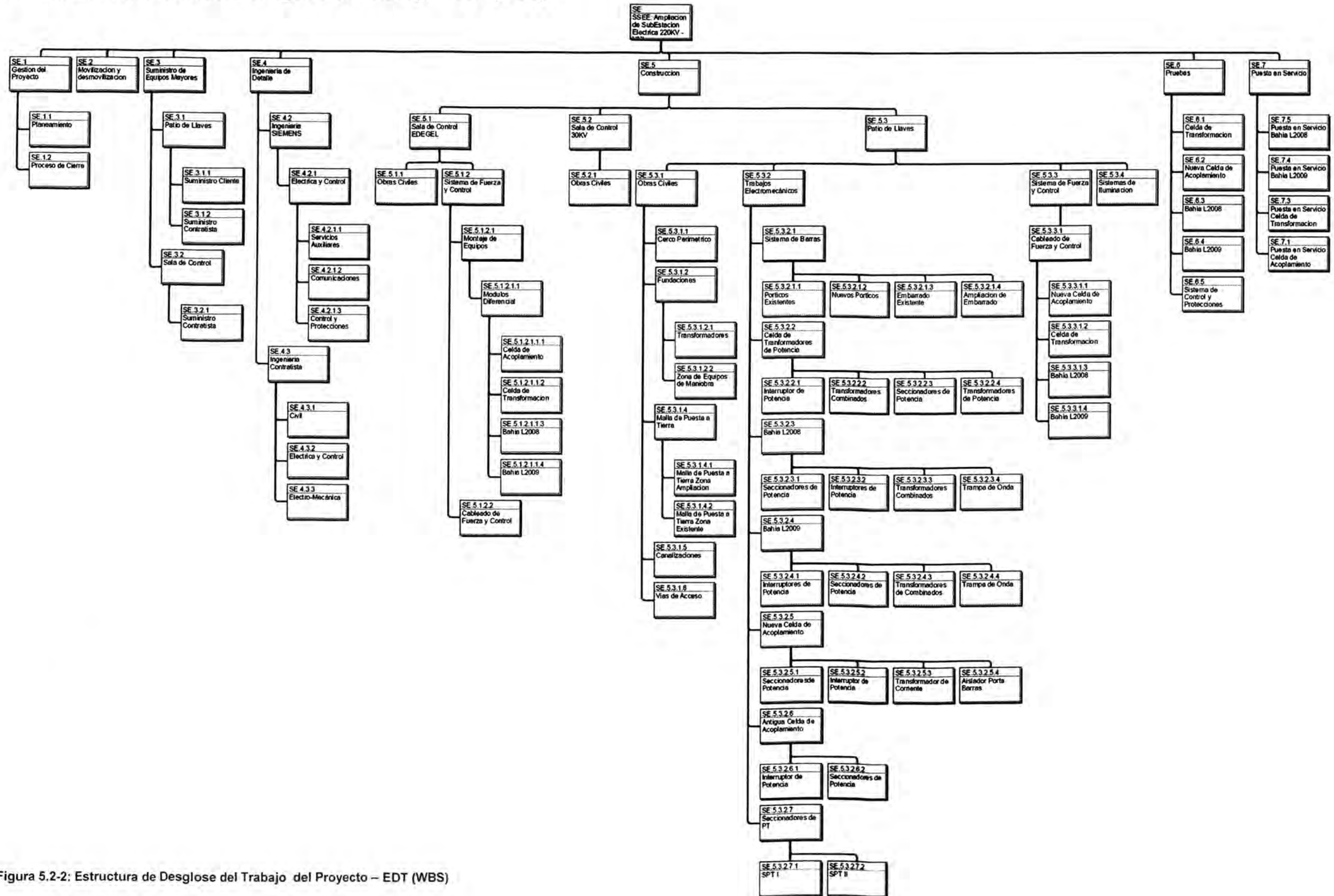


Figura 5.2-2: Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto – EDT (WBS)

Tabla 5.2-4: Diccionario del EDT

Diccionario de EDT								
Código EDT	Descripción del EDT	Objetivo del EDT	Criterios de Aceptación	Responsable	# de Actividades	Inicio	Fin	HH
SE	SSEE: Ampliación de Subestación Eléctrica 220KV			Gerente de Proyecto	416	07-jul-08	06-jul-09	50453
SE.1	Gestión del Proyecto	Garantizar los Entregables de Gestión del Proyecto		Gerente de Proyecto	5	07-jul-08	06-jul-09	0
SE.1.1	Planeamiento	Garantizar los Entregables de Gestión de Tiempos	Informes Semanales, Cronogramas y replanteos	Coordinador de Planeamiento	3	07-jul-08	06-jul-09	0
SE.1.2	Proceso de Cierre	Garantizar que todos los Entregables de Cierre sean cumplidos para la liberación del Proyecto	Dosieres de Calidad Aprobados, Planos As-Build entregados	Coordinador de QA/QC	2	18-may-09	15-jun-09	0
SE.2	Movilización y desmovilización	Garantizar la movilización y desmovilización de Contratistas	Verificación de Contratista Movilizado, Liberación de Áreas designadas	Gerente de Construcción	4	07-jul-08	06-jul-09	690
SE.3	Suministro de Equipos Mayores	Garantizar el Suministro de Equipos Mayores	Recepción de Equipos en Sitio	Gerente Contratos y Suministros	16	07-jul-08	07-feb-09	0
SE.3.1	Patio de Llaves	Garantizar el Suministro de Equipos Mayores en Patio de Llaves	Recepción de Equipos en Sitio	Gerente Contratos y Suministros	13	07-jul-08	07-feb-09	0
SE.3.1.1	Suministro Cliente	Garantizar el Suministros de Equipos Mayores en Patio de Llaves, por Cliente	Recepción de Equipos en Sitio	Gerente Contratos y Suministros	9	07-jul-08	05-nov-08	0
SE.3.1.2	Suministro Contratista	Garantizar el Suministro de Equipos Mayores en Patio de Llaves, por Contratista	Recepción de Equipos en Sitio	Gerente Contratos y Suministros	4	07-nov-08	07-feb-09	0
SE.3.2	Sala de Control	Garantizar el Suministro de Equipos Mayores en Sala de Control	Recepción de Equipos en Sitio	Gerente Contratos y Suministros	3	18-Aug-08	26-Jan-09	0
SE.3.2.1	Suministro Contratista	Garantizar el Suministro de Equipos Mayores en Sala de Control, por Contratista	Recepción de Equipos en Sitio	Gerente Contratos y Suministros	3	18-Aug-08	26-Jan-09	0
SE.4	Ingeniería de Detalle	Garantizar la Elaboración de la Ingeniería de Detalle	Entrega de Planos y Memorias de Calculo	Gerente de Ingeniería	72	21-jul-08	22-Dec-08	7781
SE.4.2	Ingeniería SIEMENS	Garantizar la Elaboración de la Ingeniería de Detalle del Sistema de Control y Comunicaciones	Entrega de Planos y Memorias de Calculo	Gerente de Ingeniería	42	21-jul-08	21-oct-08	2983
SE.4.3	Ingeniería Contratista	Garantizar la Elaboración de la Ingeniería de Detalle de Obras Civiles y Electromecánicas	Entrega de Planos y Memorias de Calculo	Gerente de Ingeniería	29	21-jul-08	22-Dec-08	4798
SE.4.3.1	Civil	Garantizar la Elaboración de la Ingeniería de Detalle de Obras Civiles	Entrega de Planos y Memorias de Calculo	Gerente de Ingeniería	14	29-jul-08	20-oct-08	2578
SE.4.3.2	Eléctrica y Control	Garantizar la Elaboración de la Ingeniería de Detalle de Sistema Eléctrico	Entrega de Planos y Memorias de Calculo	Gerente de Ingeniería	6	22-oct-08	22-Dec-08	610
SE.4.3.3	Electro-Mecánica	Garantizar la Elaboración de la Ingeniería de Detalle de Obras Electromecánicas	Entrega de Planos y Memorias de Calculo	Gerente de Ingeniería	7	04-sep-08	12-nov-08	1470
SE.5	Construcción	Realizar los Trabajos Civiles y Electromecánicos	Protocolos Civiles y Electromecánicos, Inspección por supervisor responsable	Gerente de Construcción	274	21-oct-08	06-jun-09	39808
SE.5.1	Sala de Control EDEGEL	Realizar los Trabajos Civiles y Electromecánicos en Sala de Control Edegel	Protocolos Civiles y Electromecánicos, Inspección por supervisor responsable	Gerente de Construcción	40	16-Dec-08	05-mar-09	2200
SE.5.1.1	Obras Civiles	Realizar los trabajos Civiles en Sala de Control Edegel	Protocolos Civiles, Inspección por supervisor responsable	Supervisor Civil	15	16-Dec-08	10-Jan-09	1083
SE.5.1.2	Sistema de Fuerza y Control	Realizar los trabajos de Sistema de Fuerza y Control en Sala de Control Edegel	Protocolos Eléctricos, Inspección por supervisor responsable	Supervisor Control e Inst.	24	12-Jan-09	05-mar-09	1117
SE.5.2	Sala de Control 30KV	Realizar los Trabajos Civiles y Electromecánicos en Sala de Control 30KV	Protocolos Civiles, Inspección por supervisor responsable	Gerente de Construcción	10	24-nov-08	24-Dec-08	850
SE.5.2.1	Obras Civiles	Realizar los trabajos Civiles en Sala 30KV	Protocolos Civiles, Inspección por supervisor responsable	Supervisor Civil	9	24-nov-08	24-Dec-08	850

SE.5.3	Patio de Llaves	Realizar los Trabajos Civiles y Electromecánicos en Patio de Control	Protocolos Civiles y Electromecánicos, Inspección por supervisor responsable	Gerente de Construcción	224	21-oct-08	06-jun-09	36758
SE.5.3.1	Obras Civiles	Realizar los trabajos Civiles en Patio de Llaves	Protocolos Civiles, Inspección por supervisor responsable	Supervisor Civil	88	21-oct-08	06-jun-09	20867
SE.5.3.2	Trabajos Electromecánicos	Realizar los trabajos Electromecánicos en Patio de Llaves	Protocolos Electromecánicos, Inspección por supervisor responsable	Gerente de Construcción	105	18-feb-09	03-jun-09	12529
SE.5.3.2.1	Sistema de Barras	Realizar Trabajos en Sistemas de Barras	Protocolos de Instalación de Barras, Inspección de supervisor responsable	Supervisor ElectroMec. 1	34	23-feb-09	20-may-09	2743
SE.5.3.2.2	Celda de Transformadores de Potencia	Realizar Montaje de Transformadores de Potencia	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor ElectroMec. 2	11	27-feb-09	05-may-09	3664
SE.5.3.2.3	Bahía L2008	Realizar Montaje de Equipos de Maniobra en Bahía L2008	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor ElectroMec. 1	13	09-mar-09	04-Apr-09	1636
SE.5.3.2.4	Bahía L2009	Realizar Montaje de Equipos de Maniobra en Bahía L2009	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor ElectroMec. 1	13	28-Apr-09	20-may-09	1594
SE.5.3.2.5	Nueva Celda de Acoplamiento	Realizar Montaje de Equipos de Maniobra en Nueva Celda de Acoplamiento	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor ElectroMec. 2	12	06-mar-09	25-mar-09	1346
SE.5.3.2.6	Antigua Celda de Acoplamiento	Realizar Desmontaje de Equipos de Sistema de Acoplamiento Antiguo	Inspección de Supervisor responsable	Supervisor ElectroMec. 2	7	24-Apr-09	27-Apr-09	380
SE.5.3.2.7	Seccionadores de PT	Realizar el Traslado de Equipos de Maniobra de Sistema de Puesta a Tierra	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor ElectroMec. 1	14	18-feb-09	03-jun-09	1166
SE.5.3.3	Sistema de Fuerza y Control	Realizar todo trabajo correspondiente a Sistema de Fuerza y Control	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor Control e Inst.	25	21-mar-09	30-may-09	2928
SE.5.3.4	Sistemas de Iluminación	Realizar trabajos para Ampliación de Sistema de Iluminación	Protocolos de Montaje, Inspección de supervisor responsables	Supervisor Control e Inst.	5	21-may-09	27-may-09	434
SE.6	Pruebas	Garantizar la realización de todas las Pruebas de Nuevos Equipos Instalados y/o reubicados	Protocolos de Pruebas	Supervisor ElectroMec. 1	29	02-mar-09	13-jun-09	1674
SE.6.1	Celda de Transformación	Garantizar la realización de todas las Pruebas de Nuevos Equipos Instalados y/o reubicados, en Celda de Transformación	Protocolos de Pruebas	Supervisor ElectroMec. 1	6	23-mar-09	08-may-09	616
SE.6.2	Nueva Celda de Acoplamiento	Garantizar la realización de todas las Pruebas de Nuevos Equipos Instalados y/o reubicados, en Nueva Celda de Acoplamiento	Protocolos de Pruebas	Supervisor ElectroMec. 1	4	03-Apr-09	14-Apr-09	220
SE.6.3	Bahía L2008	Garantizar la realización de todas las Pruebas de Nuevos Equipos Instalados y/o reubicados, en Bahía L2008	Protocolos de Pruebas	Supervisor ElectroMec. 1	4	16-Apr-09	30-Apr-09	286
SE.6.4	Bahía L2009	Garantizar la realización de todas las Pruebas de Nuevos Equipos Instalados y/o reubicados, en Bahía L2009	Protocolos de Pruebas	Supervisor ElectroMec. 1	5	01-jun-09	13-jun-09	264
SE.6.5	Sistema de Control y Protecciones	Garantizar la realización de todas las Pruebas del Sistema de Control y Protecciones	Protocolos de Pruebas	Supervisor ElectroMec. 1	9	02-mar-09	14-mar-09	288
SE.7	Puesta en Servicio	Garantizar la Adecuada Puesta en Servicio de los nuevos equipos Instalados y/o reubicados	Protocolos de Puesta en Servicio	Supervisor ElectroMec. 1	14	20-Apr-09	23-jun-09	500
SE.7.5	Puesta en Servicio Bahía L2008	Garantizar la Adecuada Puesta en Servicio de los nuevos equipos Instalados y/o reubicados, en Bahía L2008	Protocolos de Puesta en Servicio	Supervisor ElectroMec. 1	2	15-jun-09	15-jun-09	84
SE.7.4	Puesta en Servicio Bahía L2009	Garantizar la Adecuada Puesta en Servicio de los nuevos equipos Instalados y/o reubicados, en Bahía L2009	Protocolos de Puesta en Servicio	Supervisor ElectroMec. 1	2	15-jun-09	15-jun-09	84
SE.7.3	Puesta en Servicio Celda de Transformación	Garantizar la Adecuada Puesta en Servicio de los nuevos equipos Instalados y/o reubicados, en Celda de Transformación	Protocolos de Puesta en Servicio	Supervisor ElectroMec. 1	2	15-jun-09	15-jun-09	84
SE.7.1	Puesta en Servicio Celda de Acoplamiento	Garantizar la Adecuada Puesta en Servicio de los nuevos equipos Instalados y/o reubicados, en Nueva Celda de Acoplamiento	Protocolos de Puesta en Servicio	Supervisor ElectroMec. 1	5	20-Apr-09	23-Apr-09	248

5.2.5. Identificación y Análisis de Riesgos

Para la identificación de los Riesgos se Utilizó principalmente la “Lluvia de Ideas” (Brainstorming), y Juicio de expertos, para el análisis de los Riesgos, solo se realizará el modo Cualitativo a través de una Matriz de Probabilidad e Impactos cuyos índices se definirán con anticipación

a. Análisis Cualitativo de los Riesgos: Matriz de Probabilidad e Impactos

(i) Descripción de índices para matriz de Probabilidad e Impactos

Tabla 5.2-5: Medidas Cualitativas de Probabilidad de Riesgos

Medidas cualitativas de PROBABILIDAD		
Descriptor	Ejemplo de descripción	Nivel
Frecuente	Se espera que ocurra en la gran parte de las veces. Hay registros de incidencia y no fueron implantadas medidas eficaces para garantizar en su totalidad la probabilidad de recurrencia. La exposición al peligro es constante.	8 - 9 - 10
Probable	Probablemente deberá suceder por diversas veces. Evento ha ocurrido una o más veces en la vida útil del sistema; hay registros de incidencia y las medidas de control adoptadas no son suficientemente eficaces para garantizar en su totalidad la probabilidad de recurrencia. La exposición al peligro es considerable	5 - 6 - 7
Poco Probable	Sucedirá una vez u otra. Hay registros de incidencia y las medidas de control adoptadas no eliminan en su totalidad la probabilidad de recurrencia. La exposición al peligro es constante, pero ocurre de forma cíclica.	3 - 4
Improbable	Sucedirá solamente en circunstancias excepcionales. No hay registros de incidencias, pero las medidas de control que existen son reconocidamente eficaces o hay registros de sucesos, pero la probabilidad de recurrencia es muy remota en función de las medidas adoptadas. La exposición al peligro es bastante ocasional o eventual/ esporádica.	1 - 2
Recordatorio: La probabilidad se refiere a la posibilidad de que las CAUSAS ocurran		

Tabla 5.2-6: Medidas Cualitativas de Impactos de Riesgos

Medidas cualitativas de IMPACTOS		
Descripción	Directrices para calificación	Nivel
Crítico	<p>Grandes posibilidades de pérdidas. Impactos podrán tomar inviables las metas y objetivos del proyecto.</p> <p>01 o más víctimas fatales.</p> <p>Gran impacto ambiental provocando daños en vasta región con más de 05 años para su recuperación.</p> <p>Planta inoperante por período indeterminado.</p>	9 - 10
Alto	<p>Con impacto en las premisas del proyecto; plazos, costo, calidad y/o seguridad comprometidos. Las pérdidas se deberán deducir del retomo esperado.</p> <p>Lesión o perturbación funcional severa que acarrea limitación funcional, permanente o temporal, con alejamiento del trabajo por un período superior a 15 días.</p> <p>Gran impacto ambiental en medio frágil o sensible; es necesario un período entre 1 y 5 años para recuperación.</p> <p>Paralización de producción con metas establecidas comprometidas.</p>	7 - 8
Medio	<p>Habrán modificaciones de plazos, costo y/o calidad, pero sin comprometimiento final. Pérdidas se incorporarán al proyecto.</p> <p>Lesión o perturbación que causa algún comprometimiento orgánico o funcional, pero que no impide que los Profesionales retomen al trabajo hasta el día subsiguiente al evento, o en plazo máximo de 15 días.</p> <p>Impacto ambiental sobre medio frágil o sensible, tiempo estimado entre 1 mes y 1 año para recuperación.</p> <p>Paraliza parte del proceso y compromete la producción esperada, pero se prevé recuperación en período normal.</p>	4 - 5 - 6
Moderado	<p>Pequeñas acciones correctivas necesarias a lo largo del proyecto. Pueden ocurrir desvíos financieros y de plazos sin comprometimiento de resultados finales esperados.</p> <p>Lesión o perturbación superficial, con comprometimiento orgánico o funcional discreto, que no impide que los Profesionales retomen a sus actividades normales, hasta el día subsiguiente al evento, después de recibir atención médica;</p> <p>Pequeño impacto ambiental sobre un medio resistente.</p> <p>Recuperación ambiental entre 1 semana y 1 mes.</p> <p>Paralización temporal y localizada sin pérdida de producción.</p>	2 - 3
Bajo	<p>No existe comprometimiento del proyecto.</p> <p>Lesión o perturbación extremadamente superficial sin ningún compromiso orgánico o funcional, que no impide que los Profesionales retomen a sus actividades normales, inmediatamente después de atención en ambulatorio;</p> <p>Incendio localizado extinto con equipos portátiles;</p> <p>Contaminación localizada posibilitando la recomposición inmediata o, máximo, en 1 semana;</p> <p>Pequeñas paradas que no afectan la producción.</p>	1
Recordatorio: Los impactos deben medirse en función de los EFECTOS esperados; siempre evalúe el peor caso.		

Tabla 5.2-7: Índice de Exposición de Riesgos (Impacto x Probabilidad)

ÍNDICE DE EXPOSICIÓN				
Impactos o Consecuencias	Probabilidades			
	IMPROBABLE	POCO PROBABLE	PROBABLE	FRECUENTE
BAJO	2	4	7	10
MODERADO	6	12	21	30
MEDIO	12	24	42	60
ALTO	16	32	56	80
CRÍTICO	20	40	70	100

Tabla 5.2-8: Directrices de Acción en relación a Índices de Exposición

DIRECTRICES DE ACCIÓN:	
De 60 a 100 Riesgo Muy Alto INTOLERABLE	Riesgo Muy Alto. Prioridad de acción - De emergencia El proyecto podrá quedar inviabilizado. Solicite apoyo del área de Gestión de Riesgos para desarrollar un plan de acción específico. El proyecto solamente podrá continuar después de aprobación de plan de acción por nivel estratégico.
De 40 a 59 Riesgo Alto NO ACEPTADO	Riesgo Alto. Prioridad de acción - Inmediata El retorno esperado podrá quedar comprometido. Implantar inmediatamente acciones que garanticen la minimización de riesgos para niveles aceptables. Solicite apoyo del área de Gestión de Riesgos y evalúe los impactos más detalladamente.
De 20 a 39 Riesgo Medio RIESGO ACEPT. Con Reservas	Riesgo Medio. Prioridad de acción - Lo más rápida posible . Mantener el control constante de la situación. Implantar a corto plazo acciones que garanticen la disminución de riesgos a niveles aceptables. Solicite apoyo del área de Gestión de Riesgos; puede ser necesaria la evaluación cuantitativa.
De 10 a 19 Riesgo Bajo RIESGO ACEPT. Con Reservas	Riesgo bajo. Deberán establecerse medidas correctivas y plazos para seguimiento y control.
De 01 a 09 Riesgo Muy Bajo RIESGO ACEPT.	Riesgo aceptado Los impactos pueden incorporarse al proyecto sin pérdidas en los resultados finales. Deben preverse acciones de control para evitar variaciones en los resultados esperados.

12	Cronograma no representa como se ejecuta trabajo en obra	Falta de compromiso y apoyo de supervisores y jefe de obra en la planificación	5	En el desarrollo de todo el Proyecto	5	25	Medio	Acciones rápidas necesarias	Amenaza	Organizacional	Mitigar	Exigir metodología Last-Planner en la Elaboración del Cronograma
13	Problemas en reportes de Obra y problemas con los datos	Inexperiencia de planificador	5	El primer tercio de obra	3	15	Bajo	Control monitoreo constante	Amenaza	Técnicos	Mitigar	Seguimiento y Control, apoyo a grupo de planificación
14	Sistema de Comunicación no está a tiempo para el Arranque	No se ha coordinado con SIEMENS ejecución de trabajos	5	Principalmente a finales de Obra, casi a inicios de Puesta en servicio del Sistema	8		Alto	Acción inmediata retorno comprometido	Amenaza	Técnicos	Mitigar	Exigir Cronograma de Ingeniería a SIEMENS, y solicitar reportes semanales de avance
15	Electrocución en Maniobra	No seguimiento de procedimientos	5	Principalmente durante Maniobras de Corte (al iniciar o finalizar)	9		Alto	Acción inmediata retorno comprometido	Amenaza	Seguridad	Evitar	Implantar la Filosofía de CERO ACCIDENTES, en plan de Seguridad y hacer seguimiento estricto (charlas, capacitaciones, etc.)
16	Escases de personal especializado	Otros proyectos similares	7	En el desarrollo de todo el Proyecto	5	35	Medio	Acciones rápidas necesarias	Amenaza	Social	Mitigar	Vender el trabajo en Lima a personal para poder atraer y asegurar personal especializado
17	Posibilidad de trabajo en Lima	Los trabajos se realizan en Lima	8	En el desarrollo de todo el Proyecto	4	32	Medio	Acciones rápidas necesarias	Oportunidad	Social	Aprovechar	Vender el trabajo en Lima a personal para poder atraer y asegurar personal especializado
18	Lograr un Hito importante para la Ampliación de Cajamarquilla	El proyecto es prioritario para suministro de energía a la ampliación	7	En el desarrollo de todo el Proyecto	8		Alto	Acción inmediata retorno comprometido	Oportunidad	Gerencial	Aprovechar	Motivar al personal respecto a la importancia del cumplimiento de este hito en la Ampliación
19	Calidad Fuera del Estándar solicitado	Mala selección del Contratista	3	Al inicio del Proyecto	8	24	Medio	Acciones rápidas necesarias	Amenaza	Técnicos	Evitar	Invitación de Contratistas experimentados a la licitación
20	Retraso en Fabricación de Equipos mayores de Patio de Llaves	Problemas de Fabricación de VENDOR	3	En la llegada de los equipos en obra	9	27	Medio	Acciones rápidas necesarias	Amenaza	Técnicos	Evitar	Negociar con SIEMENS-Alemania, proveedor principal, y colocar penalidades en OC, por retraso de llegada de equipos
21		Problemas de transporte	5	En la llegada de los equipos en obra	8		Alto	Acción inmediata retorno comprometido	Amenaza	Técnicos	Mitigar	Asegurar Transporte con 30 días de anticipación según cronograma de ejecución Actualizado
22	Retraso en llegada de equipos Sala de Control	Ingeniería Básica no definida a Tiempo	3	En la fabricación de Equipos	6	18	Bajo	Control monitoreo constante	Amenaza	Técnicos	Evitar	Negociar con SIEMENS-Perú, Desarrollador de Ing. de Sistema de Control, y colocar penalidades en OC, por retraso de llegada de equipos
23		Problemas de Fabricación de VENDOR	3	En la fabricación de Equipos	6	18	Bajo	Control monitoreo constante	Amenaza	Técnicos	Evitar	Negociar con SIEMENS-Perú, proveedor principal, y colocar penalidades en OC, por retraso de llegada de equipos
24	Retraso en Fabricación de estructuras	Problemas de Ingeniería, retrabajos	5	En la fabricación y montaje de estructuras	5	25	Medio	Acciones rápidas necesarias	Amenaza	Técnicos	Mitigar	El Contratista realizará la fabricación de acuerdo a su ingeniería, la que se debe supervisar. Asegurar la Fase de ingeniería

25	Problemas durante las Pruebas en Vacío	Falla de Equipos, Procedimientos inadecuados	6	Retraso en Fin de Mechanical Completion	6	36	Medio	Acciones rápidas necesarias	Amenaza	Técnicos	Aceptar	Asegurar presencia de Vendor durante las pruebas en Vacío de los Equipos
26	Problemas durante Pruebas de Carga y Puesta en Servicio	Procedimientos Inadecuados, Problemas no detectados en las Pruebas en Vacío	6	Retraso de Fecha de Final de Proyecto	8		Alto	Acción inmediata retorno comprometido	Amenaza	Técnicos	Mitigar	Asegurar Etapa de Pruebas en Vacío, y Presencia de Vendor también en esta etapa, Desarrollo de Procedimientos en conjunto con EDEGEL

5.2.6. Desarrollo del Cronograma

De acuerdo al *Capítulo 6 PMBOK 4ta Edición* se desarrolla el cronograma del Proyecto, teniendo en consideración las restricciones mencionadas del proyecto y la secuencia constructiva necesaria.

En el Cronograma del Proyecto y la definición de EDT (WBS) se desarrolla la secuencia constructiva del Proyecto. Teniendo en consideración el concepto de Constructibilidad se tiene en forma general la siguiente secuencia de trabajos principales:

- Desarrollo de la Ingeniería de Detalle según disciplinas y responsabilidades
- Suministro de equipos Principales (compromisos de fechas a cumplir por el cliente)
- Ampliación de Plataformado para nuevas instalaciones.
- Ejecución de Obras Civiles para Ampliación de Pórticos
- Ejecución de Obras Civiles para Nuevos Equipos Principales
- Montaje de Pórticos y soportes de Equipos Principales
- Montaje de Equipos Principales de Nueva Celda de Acoplamiento.
- Montaje de Equipos Principales de Celdas de: Transformación, Celdas de Barras y Líneas, excepto equipos de antigua celda de Acoplamiento)
- Instalación de la Ampliación del embarrado
- Instalación de Sistema de Control y supervisión.
- Pruebas y Puesta en servicio de Nueva Celda de Acoplamiento (incluye sistema de control).
- Fuera de servicio de Antigua Celda de Acoplamiento y traslado de equipos a nuevas ubicaciones.

- Maniobras para Reforzamiento de embarrado existente (requiere maniobras coordinadas con el COES)
- Pruebas y Puesta en Servicio de subestación total.

Estos trabajos principales son visualizados según la estructura mostrada en el EDT (WBS) dando la posibilidad de trabajos en paralelo para optimización de recursos, flexibilidad en la ejecución y optimización en el control de performance de la ejecución del proyecto en todas sus Fases.

La elaboración del Cronograma se basa en el desarrollo de los siguientes procesos:

- Definir las Actividades
- Estimar las Duraciones de las Actividades
- Estimar los Recursos necesarios para la Ejecución de las Actividades
- Secuenciar las Actividades

Para este proceso se utilizará el Programa Primavera P6 que es una de las herramientas reconocidas por su funcionalidad y versatilidad.

De esta Forma tenemos el siguiente Cronograma en Gerencial (ver Figura 5.2-3: Cronograma del Proyecto – Resumen Gerencial), para detalle ver:

- *Anexo 2: Cronograma General del Proyecto*
- *Anexo 3: Ruta Crítica del Proyecto*
- *Anexo 4: Hitos Principales del Proyecto*

a. Elaboración de la CURVA “S” (HH)

Una vez realizado el Cronograma y Asignados los recursos de Mano de Obra para cada Actividad se Puede Obtener la Curva S (HH) de la Obra (ver Figura 5.2-4 Curva S del Proyecto (HH x Disciplina)), la cual nos define los requerimientos de dotación de personal a lo largo de la ejecución del proyecto y debe llevar a una adecuada adquisición de este personal.

Cronograma del Proyecto – Resumen Gerencial

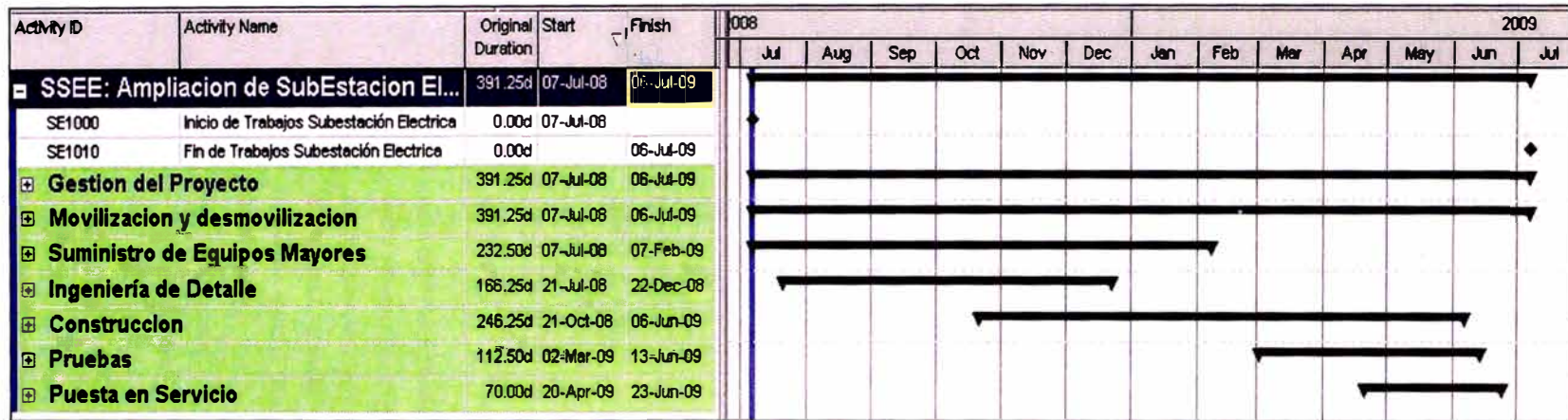


Figura 5.2-3: Cronograma del Proyecto – Resumen Gerencial

Tabla 5.2-1: Horas Hombre Directas (Acumulativas) previstas para la Construcción

POR DISCIPLINA (Curva S HH)

	Jul 2008	Aug 2008	Sep 2008	Oct 2008	Nov 2008	Dec 2008	Jan 2009	Feb 2009	Mar 2009	Apr 2009	May 2009	Jun 2009	Jul 2009	Period Total
MO Mano de Obra TOTAL	1,014	2,872	6,137	7,975	11,425	19,603	28,805	33,029	41,290	45,383	49,229	50,303	50,453	50,453
MO Civil	360	360	360	780	3,734	11,822	20,247	22,505	22,736	22,736	22,968	23,340	23,490	23,490
MO Electro-Mecánica							777	2,743	10,309	13,566	17,070	17,508	17,508	17,508
MO Ingeniería	654	2,512	5,777	7,195	7,691	7,781	7,781	7,781	7,781	7,781	7,781	7,781	7,781	7,781
MO Pruebas									464	1,300	1,410	1,674	1,674	1,674

Tabla 5.2-2: Dotación de Personal directo para la Construcción

DOTACIÓN DE PERSONAL

	Jul 2008	Aug 2008	Sep 2008	Oct 2008	Nov 2008	Dec 2008	Jan 2009	Feb 2009	Mar 2009	Apr 2009	May 2009	Jun 2009	Jul 2009	Period Total
Dotación TOTAL	5	8	14	8	16	35	40	19	35	18	17	6	1	
Dotación Civil	2			2	13	34	36	10	1		1	2	1	
Dotación Electro-Mecánica							4	9	32	14	15	2		
Dotación Ingeniería	3	8	14	6	3	1			2	4	1	2		
Dotación Pruebas														

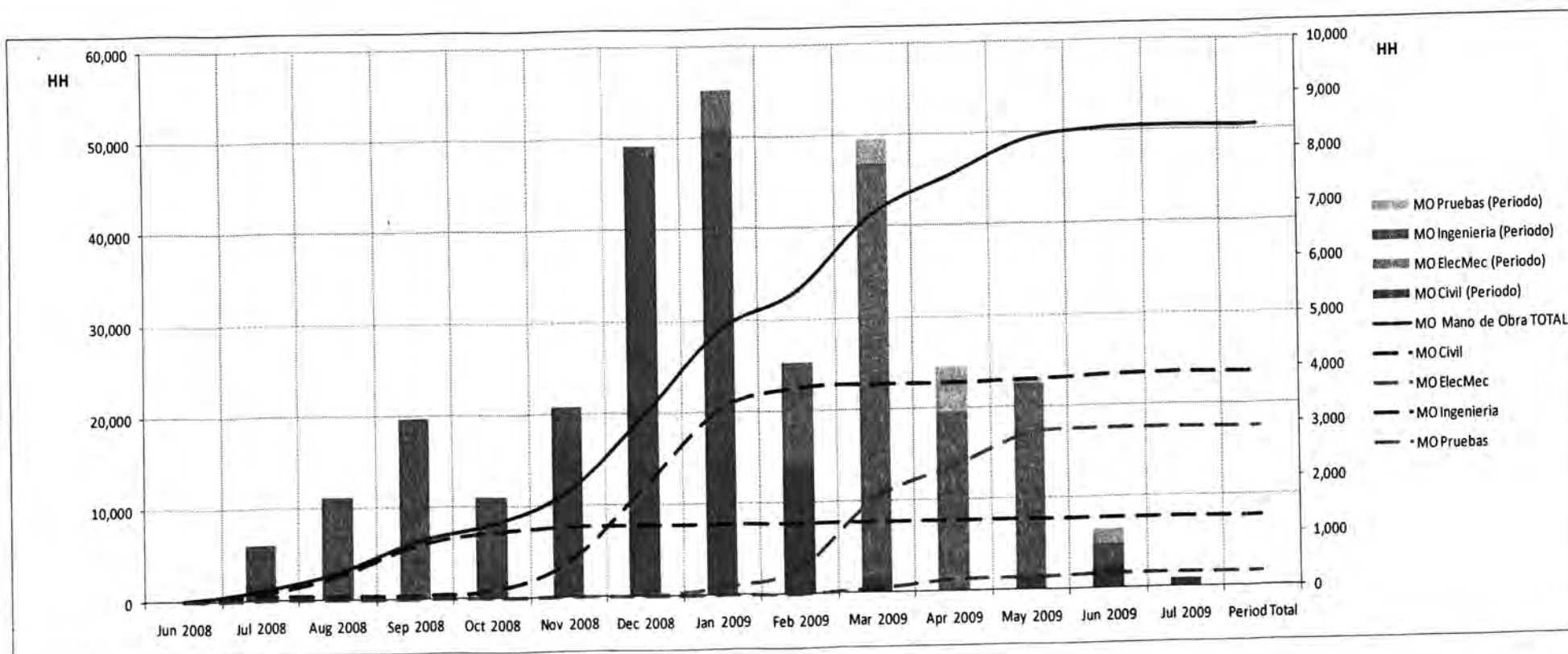


Figura 5.2-4 Curva S del Proyecto (HH x Disciplina) y Dotación de Personal

CONCLUSIONES

1. La identificación adecuada de las Fases del Proyecto es una etapa necesaria para orientar adecuadamente la “Estrategia para la Ejecución del Proyecto”.
2. La selección adecuada de los procesos de la gestión de proyectos aplicables para cada uno de los proyectos específicos, es necesaria para la adecuada planificación de la Gestión del Proyecto, ya que los documentos o entregables del desarrollo de estos procesos son el soporte o guía específica para el equipo de proyectos en la ejecución y desarrollo de la estrategia planteada.
3. La elaboración estructurada de un “Enunciado del Alcance” da una comprensión global del proyecto, el alcance, el entorno en el cual se desenvuelve, su finalidad y justificación principal de este, así como las restricciones, consideraciones y exclusiones presentes en el proyecto; este paso nos ayuda a la recolección de información sobre el alcance del proyecto y en su definición.
4. La planificación depende en primera instancia de una adecuada definición del alcance y uno de los procesos, en conjunto con el “Enunciado del Alcance”, que ayuda a este objetivo es la elaboración de la “Estructura de Desglose del Trabajo – EDT” (con su respectivo diccionario), esta estructura debe ser desarrollada en forma tal que naturalmente refleje, de la mejor forma, el flujo del trabajo desde un inicio hasta el final del proyecto
5. La Elaboración del Cronograma del Proyecto debe tener en cuenta el EDT del proyecto y la Constructibilidad como eje de su desarrollo, ya que servirá como guía principal para la ejecución del proyecto y uso optimizado de los recursos.
6. El realizar un mapeo de interesados (stakeholders) del proyecto es una gran ayuda para la identificación de de necesidades de estos y de posibles riesgos por una mala gestión de estas.

7. Los riesgos son de todo tipo y se presentan en todas las fases del proyecto, de la misma manera que las oportunidades, la adecuada identificación de estos y su priorización con una adecuada evaluación y planteo de soluciones para su gestión, será de vital importancia en la Gestión del proyecto para destinar todos los esfuerzos y recursos en tratar de minimizar los impactos de los riesgos o maximizar los de las oportunidades.
8. El concepto de Constructibilidad es una de las claves principales de una adecuada planificación del proyecto, por lo que es requisito que todos los miembros del equipo encargados de llevar a cabo con éxito deben involucrarse totalmente con él, desde las fases de ingeniería hasta el cierre del proyecto.
9. La Trazabilidad de la Obra es otro de los conceptos que deben ser interiorizados en la por el equipo de proyectos, ya que este asegura el adecuado seguimiento, control y cumplimiento del alcance del proyecto en términos de Calidad, Tiempo, Costo.
10. La Gestión de las Comunicaciones es una de las acciones vitales para la gestión de los involucrados del proyecto, pues según lo demostrado todos directa o indirectamente tienen estarán atentos antes los posibles impactos que el proyecto tenga, esto es de mayor importancia si se manejan proyectos con gran cantidad de involucrados.
11. La Etapa de planificación de la Ejecución del proyecto no garantiza de ningún modo el cumplimiento estricto de los objetivos del proyecto, pero si contribuye a mejorar o fortalecer las probabilidades de éxito de este y del equipo encargado de llevarlo a cabo.
12. Con el desarrollo del presente informe se ha logrado la comprensión de que la administración de proyectos es la forma de planear, organizar, dirigir y controlar una serie de actividades realizadas por un grupo de personas que tienen un objetivo específico.
13. La adecuada planificación de la Gestión del Proyecto es una de las fases que en la actualidad pocas empresas potencian sin darse cuenta que es una de las herramientas más eficaces para minimizar la incertidumbre de poder o no cumplir con los objetivos planteados

RECOMENDACIONES

1. Antes que cualquier tema tener presente que la Seguridad es el único tema no negociable en el desarrollo del proyecto en todas sus fases.
2. Es necesario el involucramiento de todo el equipo del proyecto en la etapa de planificación, con el objetivo de optimizar esta fase.
3. Realizar el seguimiento exhaustivo de de todas las fases del proyecto para maximizar las oportunidades de acción oportuna.
4. Desarrollar con más detalle los procesos involucrados con la ejecución para plantear procedimientos específicos para la gestión adecuada de esta etapa y la obtención de los inputs necesario para la actualización y mejoramiento constante del plan de gestión planteado.
5. Valerse de todas las herramientas disponibles para la gestión de proyectos como softwares, procedimientos, Sistemas de gestión y políticas específicas de la empresa o empresas para la optimización del seguimiento y control del proyecto, identificando las necesidades y priorizándolas, descartando aquellas herramientas que en vez de apoyar hacen las engorrosa la gestión, pues se s requiere información, respuesta inmediata y toma de decisiones oportunas.

BICLIOGRAFÍA

1. PMI, Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition. Publicación 2008. 459p.
2. PMI, Project Management Institute, Practice Standard for Project Risk Management. Publicación 2009. 116p.
3. PMI, Project Management Institute, Practice Standard for Scheduling. Publicación 2007. 100p.
4. PMI, Project Management Institute, Practice Standard for Earned Value Management. Publicación 2005. 48p.
5. PMI, Project Management Institute, Construction Extension to the PMBOK Guide 3rd Edition. Publicación 2007. 191p.
6. BECHTEL, Corporation. Complete Project Controls Handbook Vol 1, Section 2: Project Controls Planning. 1997.
7. MAYORAL, Ester Peregrina. Subestación de 230 KV para la Red de Transporte en Costa Rica. Tesis de Fin de Carrera. Madrid, España Universidad Pontifica de Comillas, 2009. 307p.
8. SIEMENS, Energy Sector. Power Engineering Guide 5th Edition. Publicación 2009. 418p.
9. CURSO de Actualización de Conocimientos 2010-I - UNI, Gerencia de Proyectos. Separatas y Apuntes de Clases.
10. DIPLOMADO de Planificación y Control de Proyectos de la Construcción – UPC. Separatas y Apuntes de Clases.
11. EXPEDIENTE Técnico Proyecto de Ampliación de Subestación Eléctrica Cajamarquilla. 2009.
12. PMI, Project Management Institute
<<http://www.pmi.org/>>
13. DHARMA Consulting, Herramientas para Gestión de Proyectos
<<http://www.dharmacon.net/site/>>
14. LCI - Lean Construction Institute
<<http://www.leanconstruction.org/>>
15. COES-SINAC Comité de Operación Económica del Sistema Interconexión Nacional
<<http://www.coes.org.pe/wcoes/inicio.aspx>>
16. MEM – Ministerio de Energía y Minas, Publicaciones.
<<http://www.minem.gob.pe/publicacionesSector.php?idSector=6>>

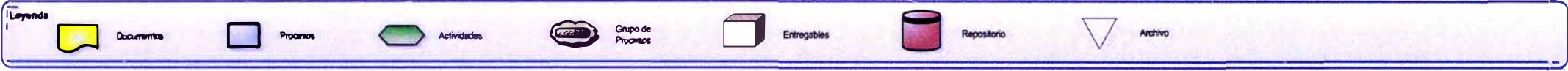
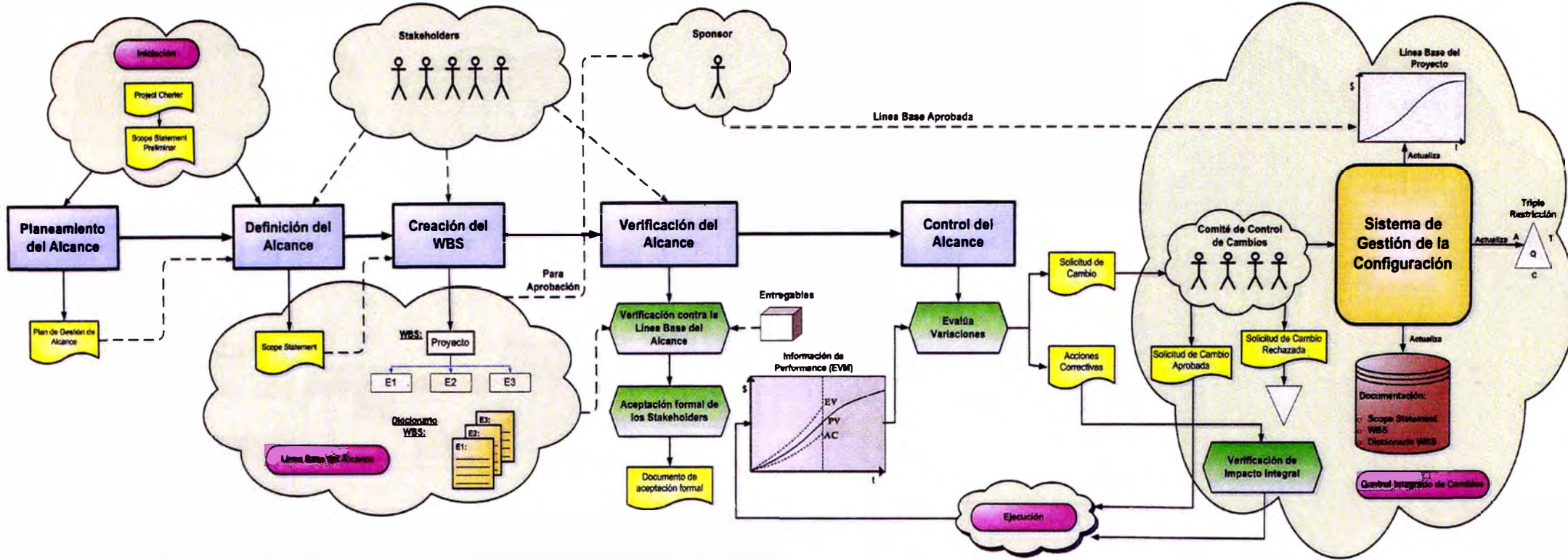
ANEXOS

ANEXO 1:

Diagramas de Flujo de Gestión de Proyectos

Gestión del Alcance

Mapa Conceptual



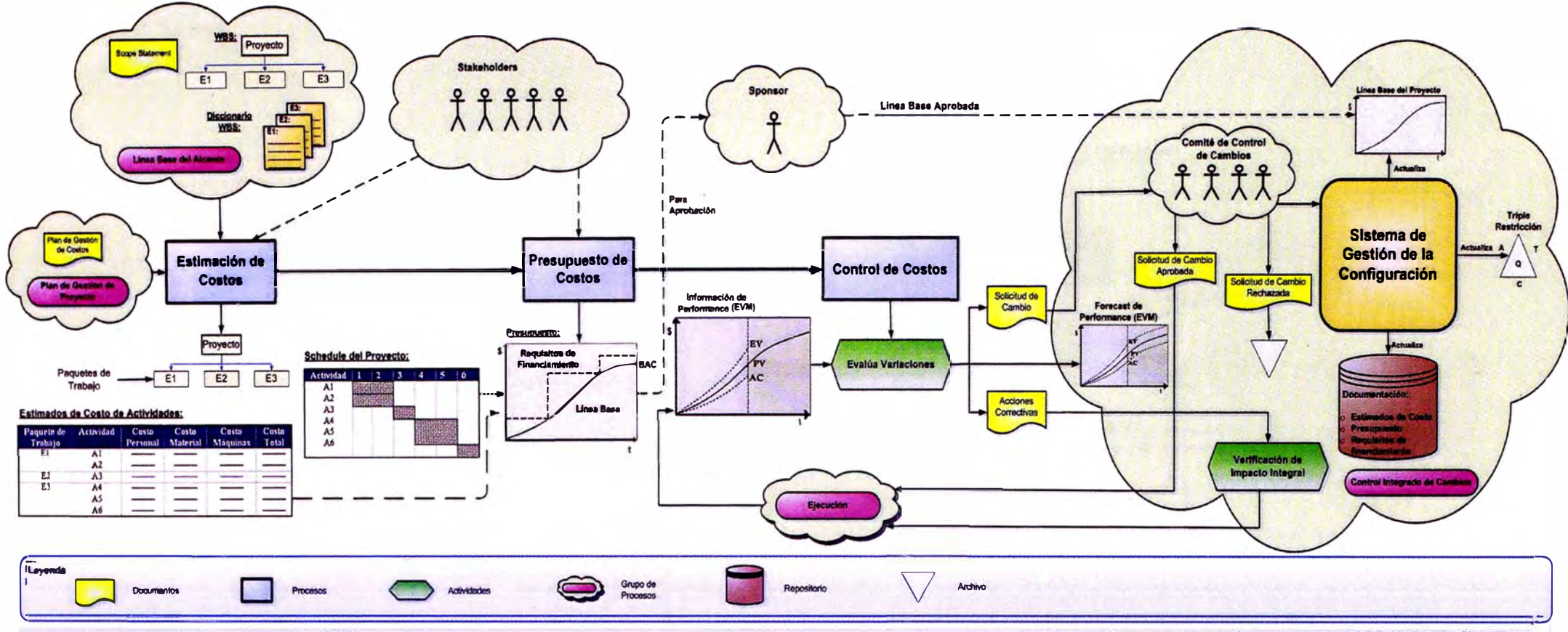
Dharma Consulting SAC

Página Web: www.dharmacon.net
Contactos: Informes@dharmacon.com

© Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.

Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado regirse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión del Costo

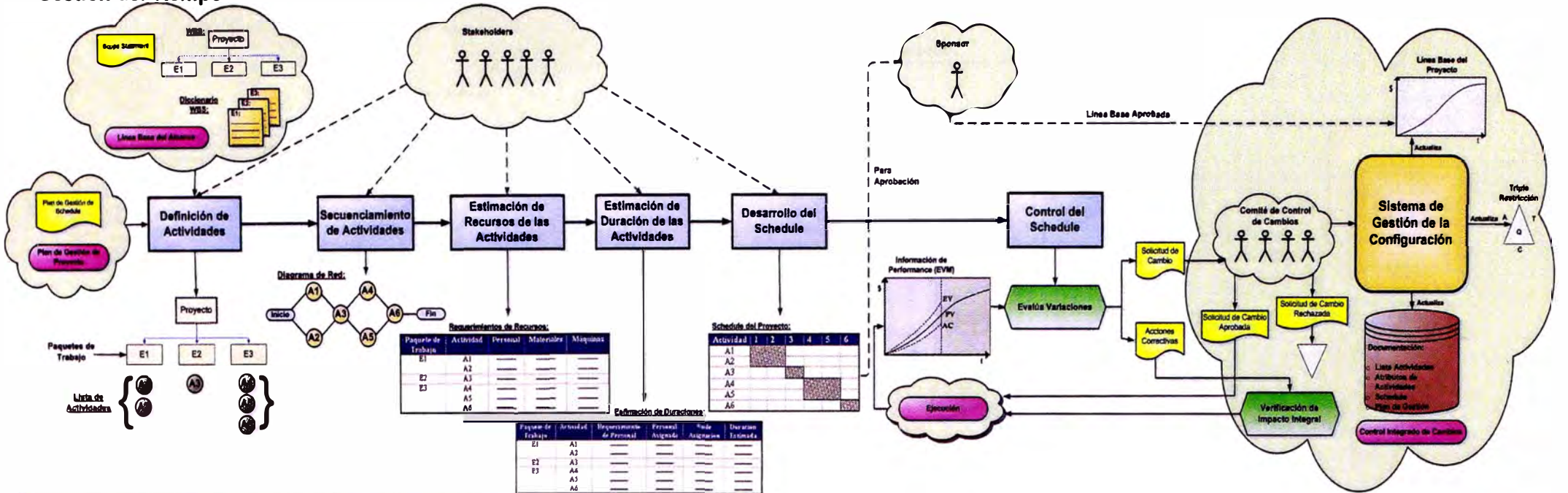


Dharma Consulting SAC
 Página Web: www.dharmacon.net
 Contacto: informes@dharma-consulting.com

© Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.
 Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado registrarse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión del Tiempo

Mapa Conceptual



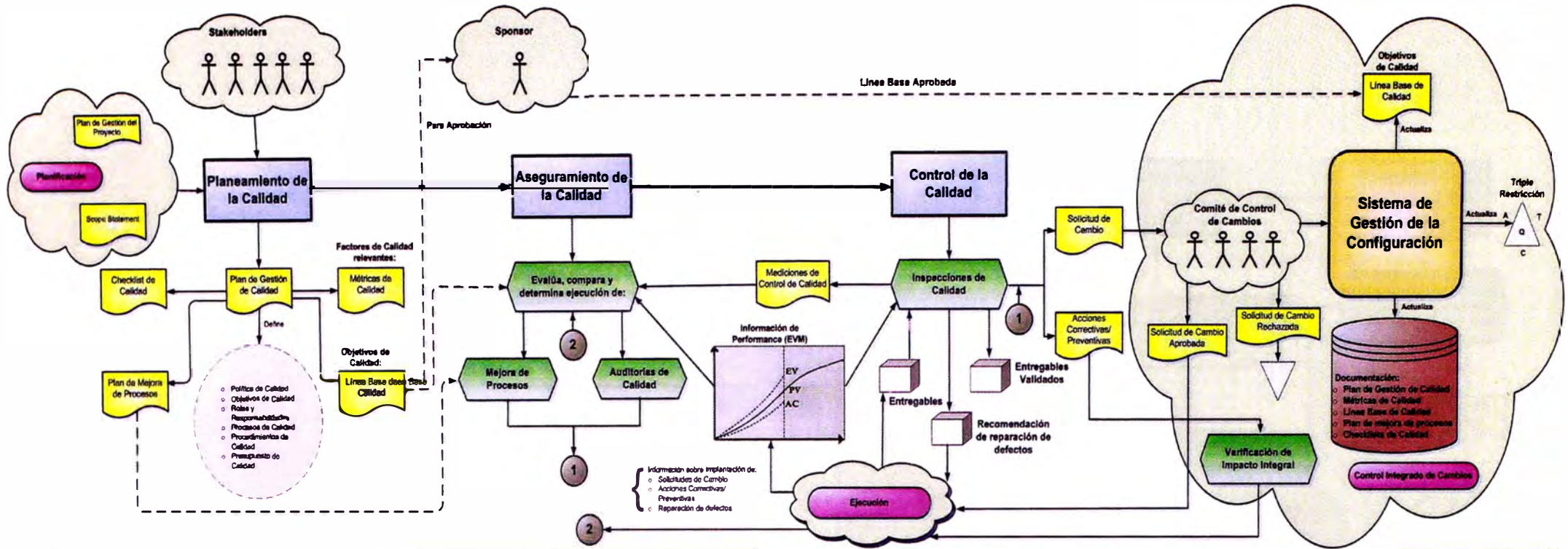
Dharma Consulting SAC
Página Web: www.dharmacon.net
Contactos: informes@dharma-consulting.com

© Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.

Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado regirse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión de la Calidad

Mapa Conceptual



Leyenda

- Documento
- Proceso
- Actividades
- Grupo de Procesos
- Agrupaciones
- Entregables
- Repositorio
- Archivo

Dharma Consulting SAC

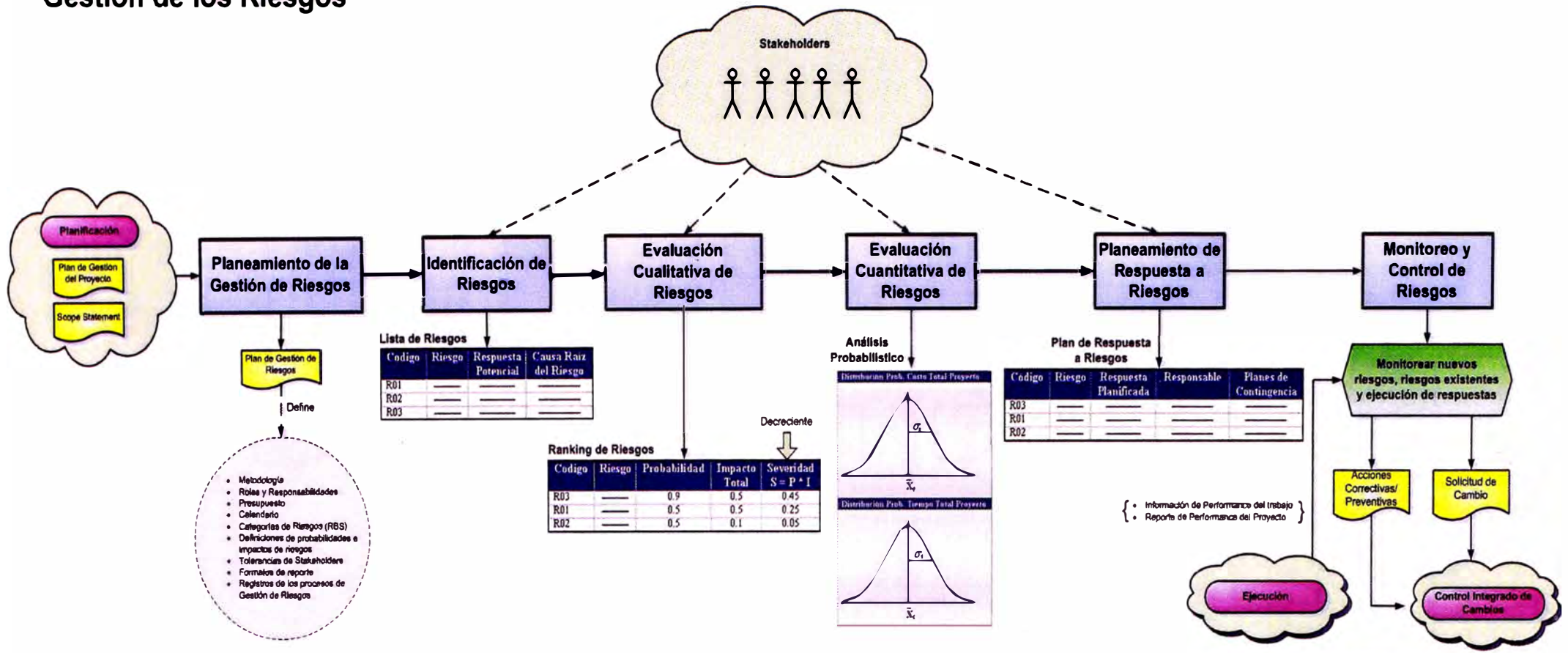
Página Web: www.dharmacon.net
Contactos: informes@dharma-consulting.com

© Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.

Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado regirse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión de los Riesgos

Mapa Conceptual



Leyenda

- Documentos
- Procesos
- Actividades
- Grupo de Procesos
- Agrupaciones

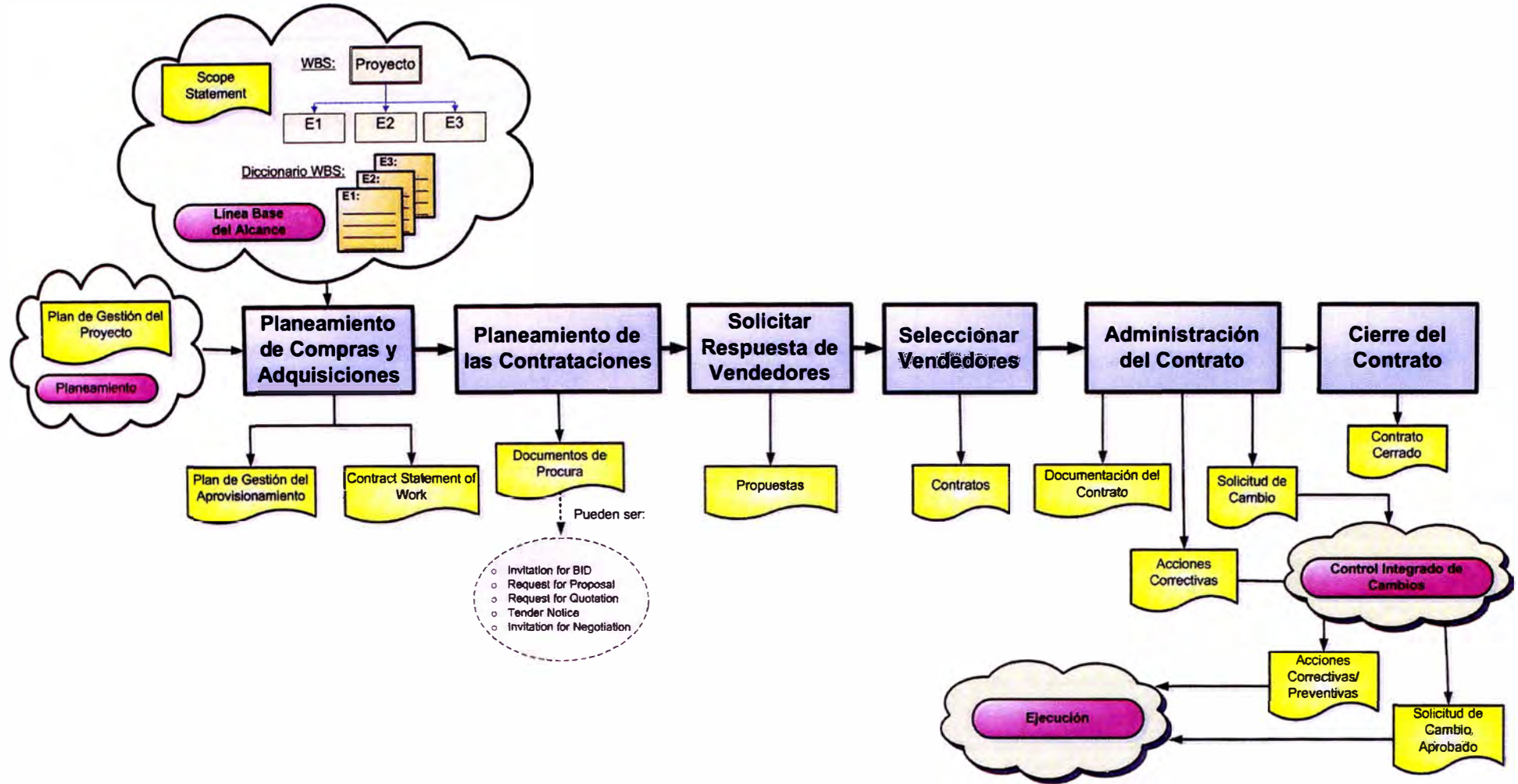
Dharma Consulting SAC

Página Web: www.dharmacon.net
Contactos: informes@dharma-consulting.com

©Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.

Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado regirse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión del Aprovisionamiento

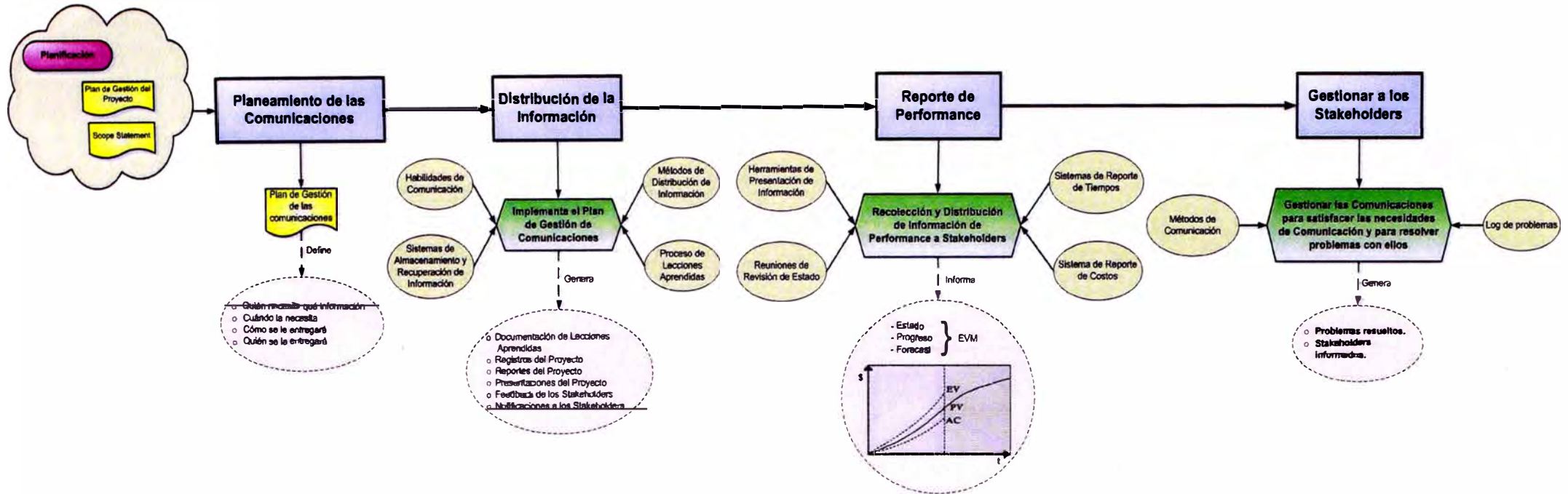


¡Leyenda

- Documentos
- Procesos
- Grupo de Procesos
- Agrupaciones

Gestión de las Comunicaciones

Mapa Conceptual



Leyenda

- Documentos
- Procesos
- Actividades
- Medios
- Agrupaciones

Dharma Consulting SAC

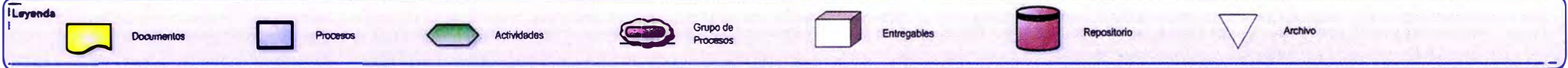
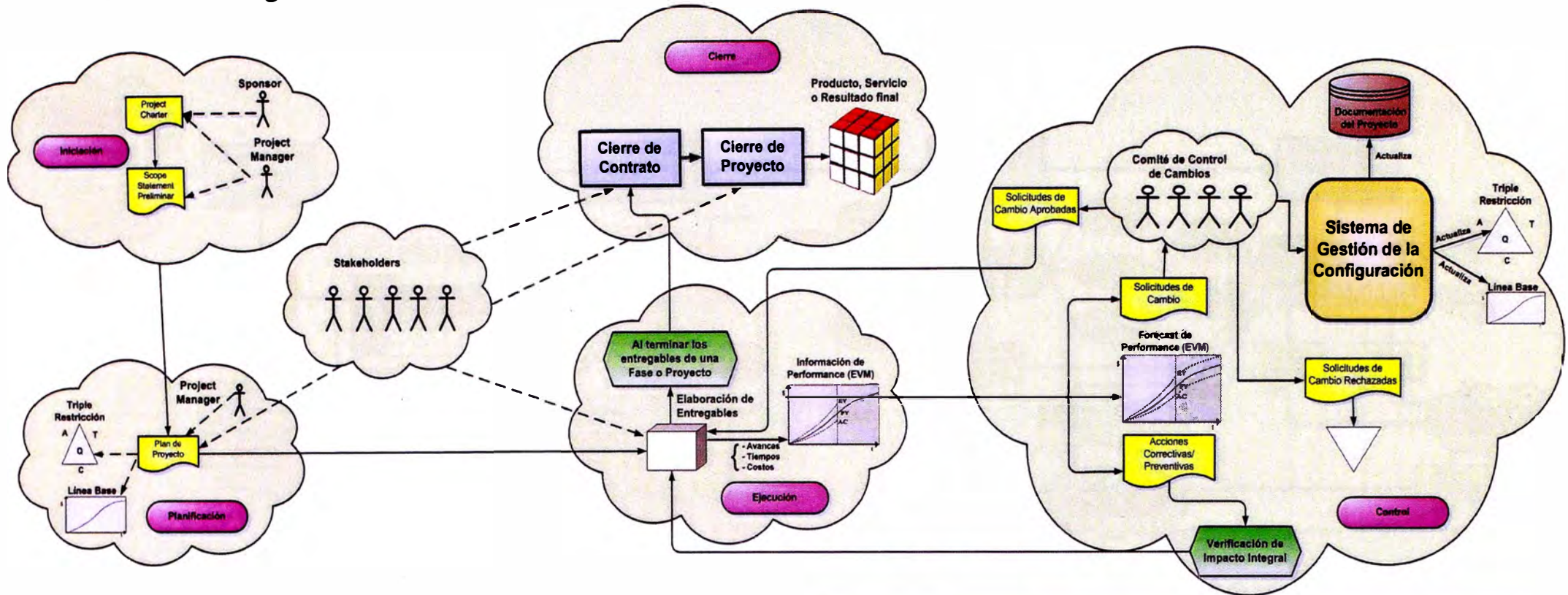
Página Web: www.dharmacon.net
Contactos: Informes@dharma-consulting.com

© Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.

Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado registrarse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión de la Integración

Mapa Conceptual



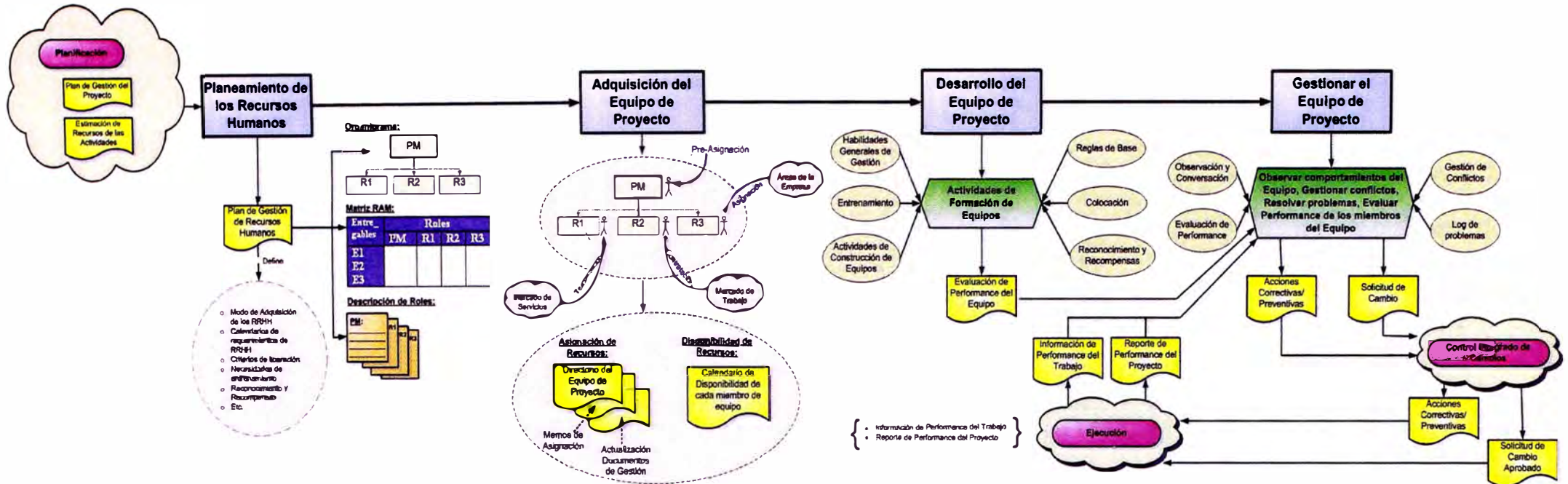
Dharma Consulting SAC
 Página Web: www.dharmacon.net
 Contactos: informes@dharma-consulting.com

© Dharma Consulting SAC. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial, o su uso comercial sin permiso del autor.

Dharma Consulting ha sido revisada y aprobada como un proveedor de entrenamiento en Project Management por el Project Management Institute (PMI). Como un Registered Education Provider (R.E.P.) del PMI, Dharma Consulting ha aceptado registrarse por los criterios establecidos de aseguramiento de calidad del PMI.

Gestión de los Recursos Humanos

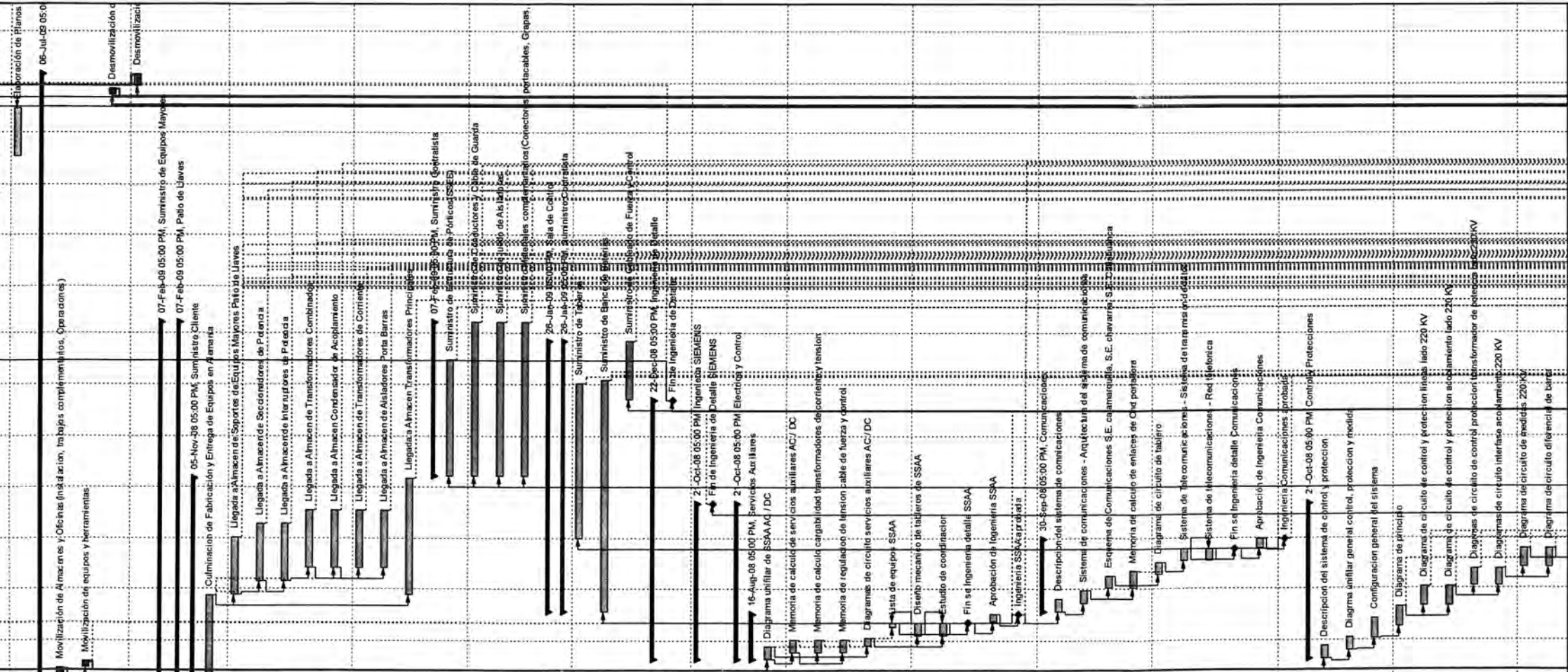
Mapa Conceptual

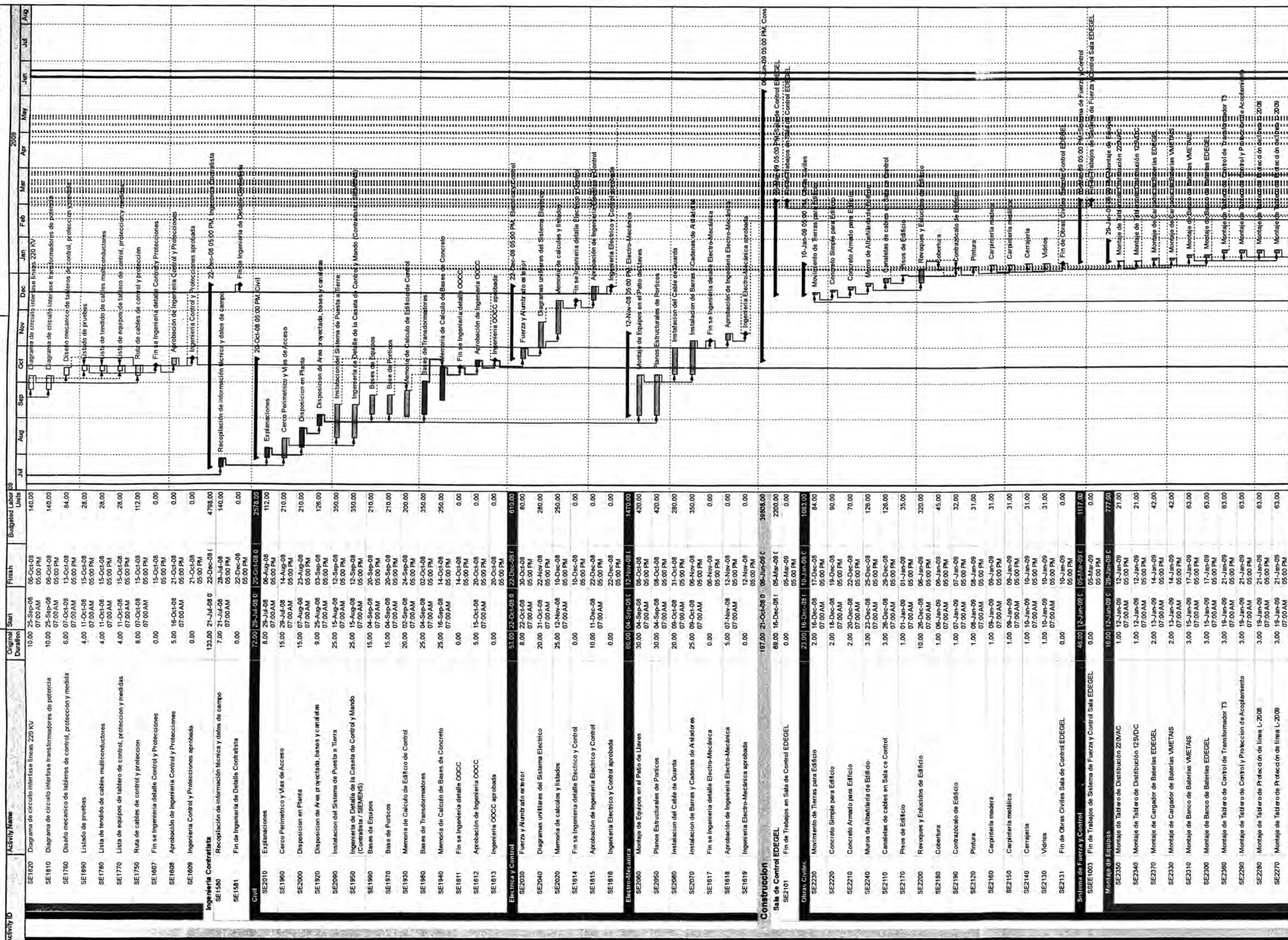


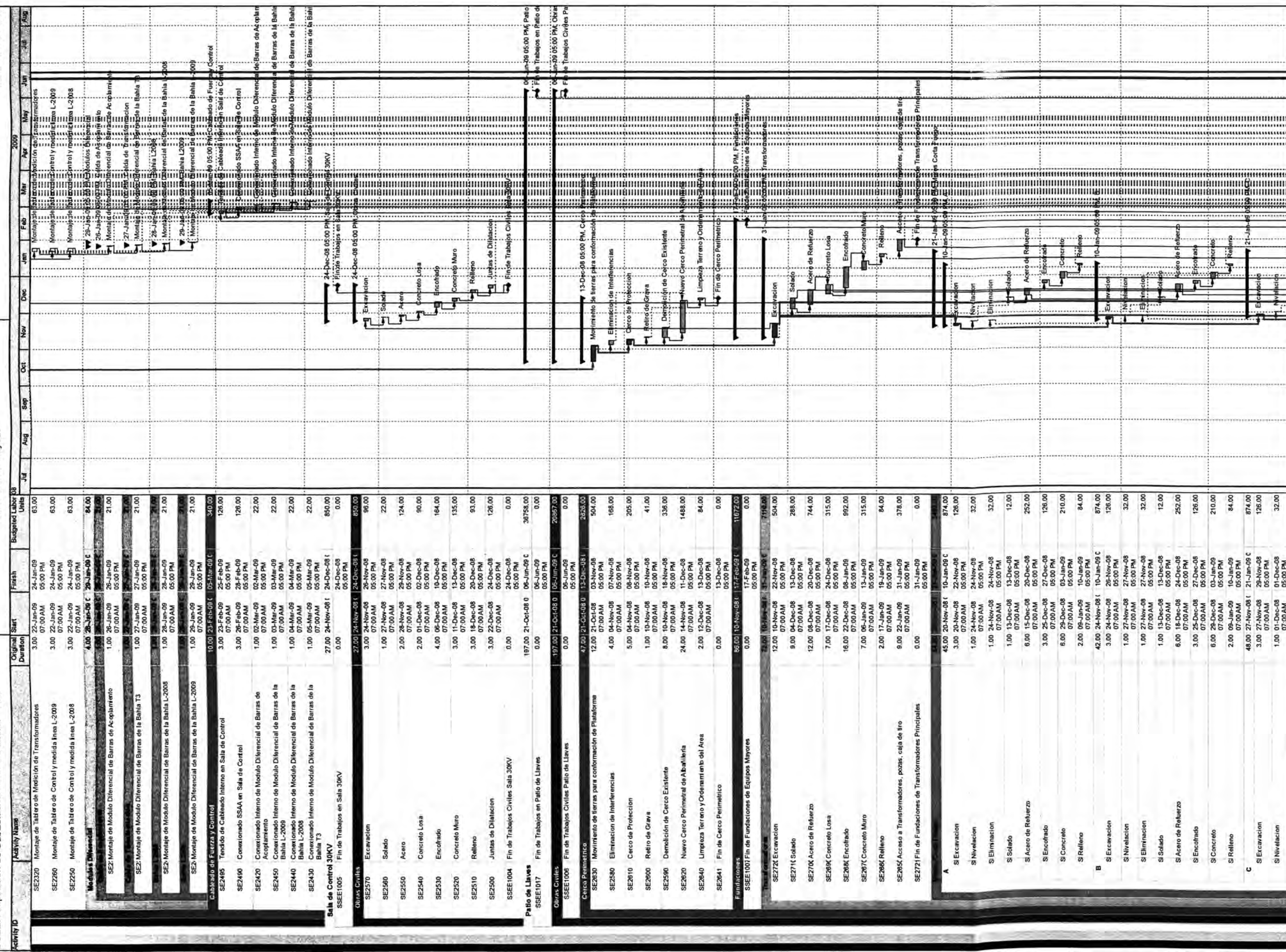
ANEXO 2:

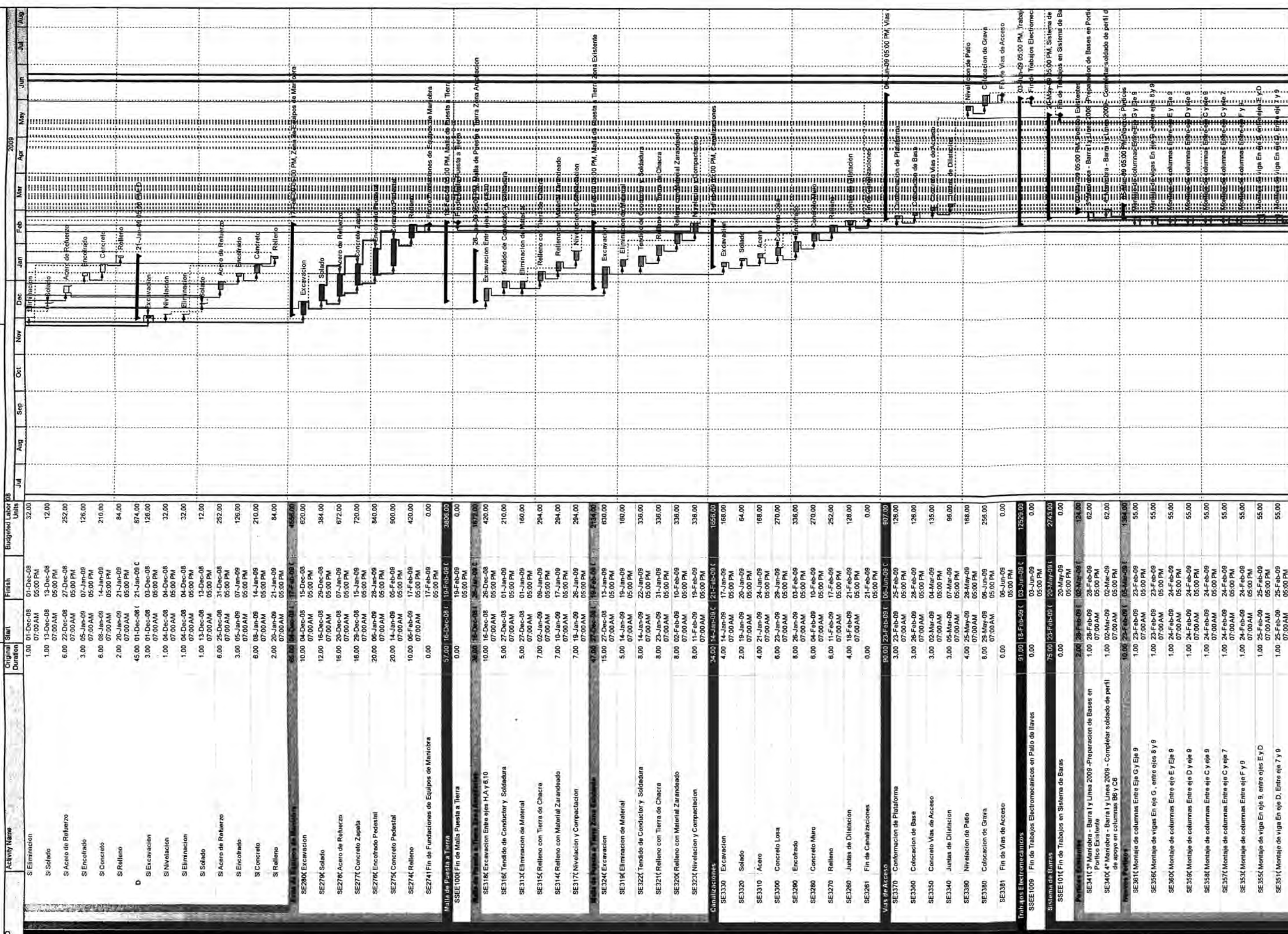
Cronograma General del Proyecto

SE1000	Inicio de Trabajos Subestación Eléctrica	0.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	05-Jul-09	07:00 PM
SE1010	Fin de Trabajos Subestación Eléctrica	0.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	05-Jul-09	07:00 PM
Gestion del Proyecto							
Planeamiento							
SSSE1000	Elaboración de Planeamiento General	313.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	06-Jul-09	05:00 PM
SSSE1001	Ajuste de Planificación Inicial (Con Ingeniería Detalle terminada)	30.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	06-Jul-09	05:00 PM
SSSE1002	Seguimiento y Control (Envío Reportes Semanales)	283.00	11-Aug-08	07:00 AM	0.00	06-Jul-09	05:00 PM
Proceso de Cierre							
SE1060	Elaboración de Desieros de Calidad	25.00	18-May-09	15-Jun-09	0.00	15-Jun-09	05:00 PM
SE1050	Elaboración de Planos As-Build	25.00	18-May-09	07:00 AM	0.00	15-Jun-09	05:00 PM
Movilización y desmovilización							
SE1100	Movilización de Almacenes y Oficinas (Instalación, trabajos complementarios, Operaciones)	313.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	06-Jul-09	05:00 PM
SE1090	Movilización de equipos y herramientas	4.00	16-Jul-08	07:00 AM	0.00	19-Jul-08	05:00 PM
SE1080	Desmovilización de Movilización de equipos y herramientas	4.00	24-Jun-09	07:00 AM	0.00	27-Jun-09	05:00 PM
SE1070	Desmovilización de Almacenes y Oficinas	7.00	29-Jun-09	07:00 AM	0.00	06-Jul-09	05:00 PM
Suministro de Equipos Mayores							
Patio de Llaves							
Suministro Cliente							
SE1141	Culminación de Fabricación y Entrega de Equipos en Alemania	188.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	07-Feb-09	05:00 PM
SE1140	Llegada a Almacén de Soportes de Equipos Mayores Patio de Llaves	45.00	07-Jul-08	07:00 AM	0.00	07-Aug-08	05:00 PM
SE1120	Llegada a Almacén de Seccionadores de Potencia	30.00	28-Aug-08	07:00 AM	0.00	01-Oct-08	05:00 PM
SE11270	Llegada a Almacén de Interruptores de Potencia	30.00	05-Sep-08	07:00 AM	0.00	09-Oct-08	05:00 PM
SE11280	Llegada a Almacén de Transformadores Combinados	30.00	05-Sep-08	07:00 AM	0.00	09-Oct-08	05:00 PM
SE1110	Llegada a Almacén de Transformadores de Acoplamiento	30.00	13-Sep-08	07:00 AM	0.00	17-Oct-08	05:00 PM
SE11251	Llegada a Almacén de Transformadores de Corriente	30.00	13-Sep-08	07:00 AM	0.00	17-Oct-08	05:00 PM
SE11252	Llegada a Almacén de Aisladores Porta Barras	30.00	13-Sep-08	07:00 AM	0.00	17-Oct-08	05:00 PM
SE11250	Llegada a Almacén Transformadores Principales	60.00	28-Aug-08	07:00 AM	0.00	05-Nov-08	05:00 PM
Suministro Contratista							
SE11330	Suministro de Estructura de Pórticos (SSEE)	80.00	07-Nov-08	07:00 AM	0.00	07-Feb-09	05:00 PM
SE11320	Suministro de Conductores y Cable de Guarda	80.00	07-Nov-08	07:00 AM	0.00	07-Feb-09	05:00 PM
SE11300	Suministro de Juego de Aisladores	80.00	07-Nov-08	07:00 AM	0.00	07-Feb-09	05:00 PM
SE11290	Suministro Materiales complementarios (Conectores, portacables, Grapas, Adaptadores, etc)	80.00	07-Nov-08	07:00 AM	0.00	07-Feb-09	05:00 PM
Sala de Control							
Suministro Contratista							
SE11360	Suministro de Trabajos	130.00	18-Aug-08	26-Jan-09	0.00	26-Jan-09	05:00 PM
SE11550	Suministro de Banco de Baterías	80.00	01-Oct-08	05:00 PM	0.00	01-Jan-09	05:00 PM
SE11520	Suministro de Cableado de Fuerza y Control	120.00	18-Aug-08	07:00 AM	0.00	03-Jan-09	05:00 PM
SE1016	Fin de Ingeniería de Detalle	7781.00	21-Jul-08	07:00 AM	0.00	22-Dec-08	05:00 PM
Ingeniería SIEMENS							
SE1590	Fin de Ingeniería de Detalle SIEMENS	80.00	21-Jul-08	07:00 AM	0.00	21-Oct-08	05:00 PM
Electricidad y Control							
Servicios Auxiliares							
SE1670	Diagrama unifilar de SSAAAC / DC	24.00	21-Jul-08	07:00 AM	77.00	16-Aug-08	05:00 PM
SE1650	Memoria de cálculo de servicios auxiliares AC / DC	7.00	25-Jul-08	07:00 AM	0.00	01-Aug-08	05:00 PM
SE1620	Memoria de cálculo cargabilidad transformadores de corriente y tensión	7.00	25-Jul-08	07:00 AM	0.00	01-Aug-08	05:00 PM
SE1610	Memoria de regulación de tensión cable de fuerza y control	7.00	25-Jul-08	07:00 AM	0.00	01-Aug-08	05:00 PM
SE1660	Diagramas de circuito servicios auxiliares AC / DC	5.00	29-Jul-08	07:00 AM	58.00	02-Aug-08	05:00 PM
SE1640	Lista de equipos SSAA	2.00	09-Aug-08	07:00 AM	14.00	11-Aug-08	05:00 PM
SE1630	Diseño mecánico de tableros de SSAA	7.00	04-Aug-08	07:00 AM	98.00	11-Aug-08	05:00 PM
SE1600	Estudio de coordinación	7.00	04-Aug-08	07:00 AM	70.00	11-Aug-08	05:00 PM
SE1601	Fin de Ingeniería Detalle SSAA	0.00	11-Aug-08	05:00 PM	0.00	11-Aug-08	05:00 PM
SE1602	Aprobación de Ingeniería SSAA	5.00	12-Aug-08	07:00 AM	0.00	16-Aug-08	05:00 PM
SE1603	Ingeniería SSAA aprobada	0.00	15-Aug-08	05:00 PM	0.00	15-Aug-08	05:00 PM
Comunicaciones							
SE1740	Descripción del sistema de comunicaciones	38.00	18-Aug-08	05:00 PM	611.00	30-Sep-08	05:00 PM
SE1730	Sistema de comunicaciones - Arquitectura del sistema de comunicaciones	7.00	23-Aug-08	07:00 AM	70.00	30-Aug-08	05:00 PM
SE1690	Esquema de Comunicaciones S.E. cajamarquilla, S.E. chaverria, S.E. Callahuana	7.00	01-Sep-08	05:00 PM	98.00	08-Sep-08	05:00 PM
SE1680	Memoria de cálculo de enlaces de Ond portadora	10.00	01-Sep-08	07:00 AM	100.00	11-Sep-08	05:00 PM
SE1720	Diagrama de circuito de tablero	7.00	09-Sep-08	07:00 AM	77.00	16-Sep-08	05:00 PM
SE1710	Sistema de telecomunicaciones - Sistema de transmisión de datos	7.00	17-Sep-08	07:00 AM	98.00	24-Sep-08	05:00 PM
SE1700	Sistema de telecomunicaciones - Red telefónica	7.00	17-Sep-08	07:00 AM	98.00	24-Sep-08	05:00 PM
SE1604	Fin de Ingeniería detalle Comunicaciones	0.00	24-Sep-08	05:00 PM	0.00	24-Sep-08	05:00 PM
SE1605	Aprobación de Ingeniería Comunicaciones	5.00	25-Sep-08	07:00 AM	0.00	30-Sep-08	05:00 PM
SE1606	Ingeniería Comunicaciones aprobada	0.00	30-Sep-08	05:00 PM	0.00	30-Sep-08	05:00 PM
Control y Protecciones							
SE1800	Descripción del sistema de control y protección	80.00	21-Jul-08	07:00 AM	1848.00	21-Oct-08	05:00 PM
SE1860	Diagrama unifilar general control, protección y medida	7.00	26-Jul-08	07:00 AM	70.00	02-Aug-08	05:00 PM
SE1910	Configuración general del sistema	10.00	02-Aug-08	07:00 AM	140.00	13-Aug-08	05:00 PM
SE1870	Diagrama de principio	10.00	05-Aug-08	07:00 AM	140.00	20-Aug-08	05:00 PM
SE1880	Diagrama de circuito de control y protección líneas lado 220 KV	10.00	21-Aug-08	07:00 AM	140.00	01-Sep-08	05:00 PM
SE1840	Diagrama de circuito de control y protección acoplamiento lado 220 KV	10.00	21-Aug-08	07:00 AM	140.00	01-Sep-08	05:00 PM
SE1850	Diagramas de circuito de control protección transformador de potencia lado 220 KV	10.00	02-Sep-08	07:00 AM	140.00	12-Sep-08	05:00 PM
SE1800	Diagramas de circuito interfase acoplamiento 220 KV	10.00	02-Sep-08	07:00 AM	140.00	12-Sep-08	05:00 PM
SE1830	Diagrama de circuito de medidas 220 KV	10.00	13-Sep-08	07:00 AM	140.00	24-Sep-08	05:00 PM
SE1790	Diagrama de circuito diferencial de barra	10.00	13-Sep-08	07:00 AM	140.00	24-Sep-08	05:00 PM



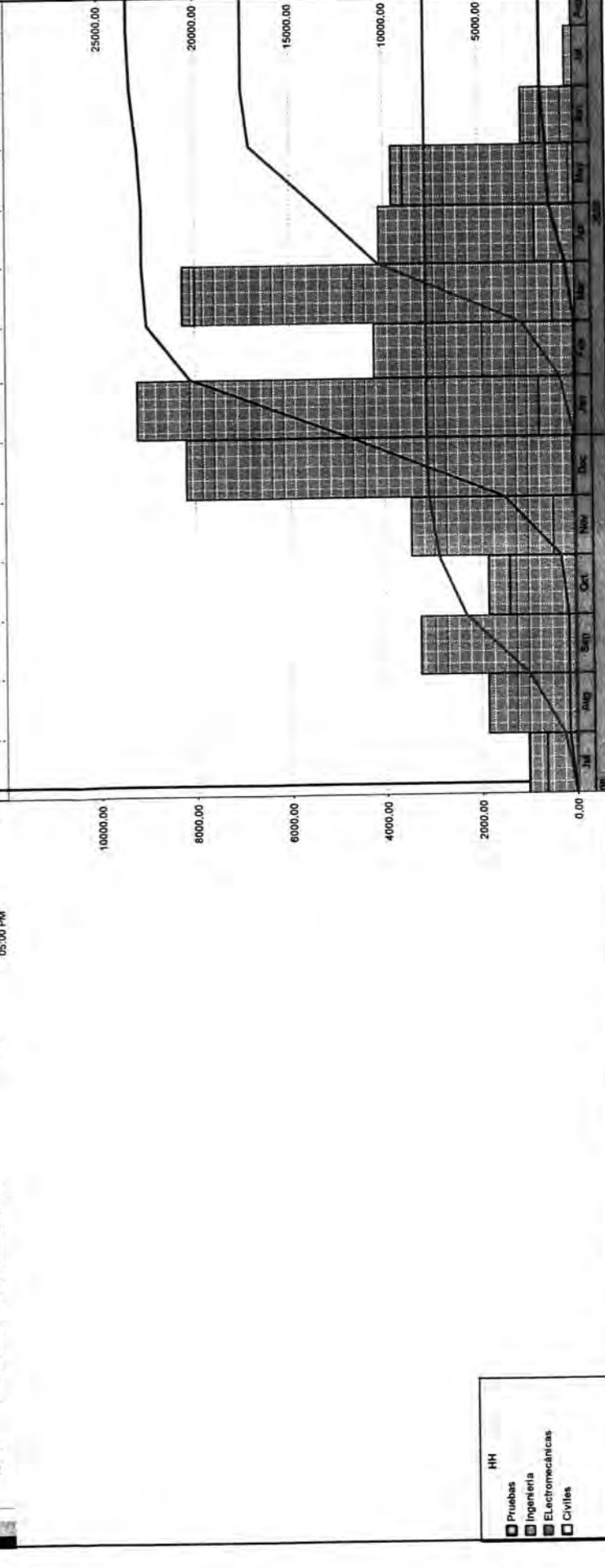






Activity Name	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Units
SE350C Montaje de viga En eje 9, Entre eje F y E	1.00	25-Feb-09 07:00 AM	25-Feb-09 05:00 PM	55.00
SE349K Montaje de viga En eje E, Entre ejes 7 y 9	1.00	25-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE345I Montaje de viga En eje F, Entre ejes 7 y 9	1.00	25-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE354C Montaje de viga En eje 9, entre ejes D y C	1.00	26-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE352Z Montaje de viga En eje C, entre ejes 7 y 9	1.00	26-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE348C Montaje de viga En eje 7, Entre eje D y C	1.00	26-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE347I Montaje de columnas Entre eje B y 9	1.00	27-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE346E Montaje de columnas Entre eje B y 7	1.00	27-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE344C Montaje de viga En eje B, Entre eje 7 y 9	1.00	28-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	55.00
SE343K 5.1* Maniobra - Línea 2009 - Montaje de vigas VM1	1.00	03-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	85.00
SE342Z 5.2* Maniobra - Barra I y Línea 2008 - Montaje de vigas VM2	1.00	03-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	85.00
SE345I Torqueo de estructuras	2.00	04-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	204.00
SE345I Fin de Montaje de Plúficos	0.00			0.00
SE365E (P Maniobra) Instalación de la ampliación de Barra I hasta viga compartida y tendido en piso del sistema de barras I	1.00	15-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	105.00
SE364E (7* Maniobra) Reforzamiento de Barra I y Conexión a Equipos Existentes	1.00	16-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	110.00
SE363K (8* Maniobra) Desenergización Barra II - Reforzamiento de Barras Sector 4 existente	1.00	17-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	110.00
SE362Z (9* Maniobra) Reforzamiento de Barra I sector 2	1.00	18-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	110.00
SE368K Embarrado de Seccionadores hacia Equipos adyacentes	2.00	21-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	164.00
SE367K Embarrado de Equipos de Alta - Acoplamiento	2.00	24-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	164.00
SE370K Embarrado de Equipos de Alta - L-2008	2.00	03-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	164.00
SE366E Embarrado de Equipos de Alta - Transformación	2.00	04-May-09 07:00 AM	05:00 PM	164.00
SE369K Embarrado de Equipos de Alta - L-2009	2.00	18-May-09 07:00 AM	05:00 PM	164.00
SE371I Fin de Montaje de Plúficos	0.00			0.00
SE373K Montaje de Soporte de Interruptor de Potencia Tripolar	1.00	28-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE372K Montaje y Regulación de Interruptor de Potencia Tripolar	4.00	29-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE374K Montaje de Soporte de Transformadores Combinado de medición	1.00	07-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE375K Montaje de Transformadores Combinado de medición	1.00	17-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE377K Montaje de Soporte de Seccionadores Sistema Transformación Barra I	1.00	07-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE376K Montaje de Soporte de Seccionadores Sistema Transformación Barra II	1.00	07-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE379K Montaje y Regulación de Seccionadores Sistema Transformación Barra I	4.00	12-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE378K Montaje y Regulación de Seccionadores Sistema Transformación Barra II	4.00	13-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE380K Montaje, ensamblaje, llamado de accesorios en Banco de Transformadores	20.00	27-Feb-09 07:00 AM	05:00 PM	2400.00
SE381I Fin de Montaje de Bahía L2008	0.00			0.00
SE384K Montaje de Soporte de Seccionador de Barra I Línea L-2008	1.00	09-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE383K Montaje de Soporte de Seccionador de Barra II Línea L-2008	1.00	09-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE382K Montaje de Soporte de Seccionador de Línea L-2008	1.00	10-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE397K Montaje y Regulación de Seccionador de Barra I Línea L-2008	4.00	17-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE386K Montaje y Regulación de Seccionador de Barra II Línea L-2008	4.00	17-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE385K Montaje y Regulación de Seccionador de Línea L-2008	4.00	21-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE388K Montaje de Soporte de Interruptores de Potencia Unipolares Línea L-2008	1.00	26-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE387K Montaje de Interruptores de Potencia Unipolares Línea L-2008	4.00	27-Mar-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE390K Montaje de Soporte de Transformadores Combinado de Medición Línea L-2008	1.00	01-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE391I Montaje de Transformadores Combinado de Medición Línea L-2008	1.00	02-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE392K Montaje de Condensador de Acoplamiento de Línea L-2008	1.00	04-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE394K Instalación y conexión de tierra superficial a soportes y equipos L-2009	4.00	23-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	168.00
SE394I Fin de Montaje de Bahía L2009	0.00			0.00
SE395K Montaje de Soporte de Interruptores de Potencia Unipolares Línea L-2009	1.00	08-May-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE396K Montaje de Interruptores de Potencia Unipolares Línea L-2009	4.00	09-May-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE402K Montaje de Soporte de Seccionador de Barra I Línea L-2009	1.00	28-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE402E Montaje de Soporte de Seccionador de Barra II Línea L-2009	1.00	28-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE397I Montaje de Soporte de Seccionador de Línea L-2009	1.00	29-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE401K Montaje y Regulación de Seccionador de Barra I Línea L-2009	4.00	29-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE398K Montaje y Regulación de Seccionador de Barra II Línea L-2009	4.00	29-Apr-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE404K Montaje y Regulación de Seccionador de Línea L-2009	4.00	07-May-09 07:00 AM	05:00 PM	248.00
SE405K Montaje de Soporte de Transformadores Combinado de Medición Línea L-2009	1.00	14-May-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE406E Montaje de Transformadores Combinado de Medición Línea L-2009	1.00	15-May-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE407K Montaje de Condensador de Acoplamiento de Línea L-2009	1.00	20-May-09 07:00 AM	05:00 PM	62.00
SE408E Instalación y conexión de tierra superficial a soportes y equipos L-2009	4.00	21-May-09 07:00 AM	05:00 PM	168.00

Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Units
SE4630	Montaje de reflectores 400W, 220Vac	2.00	26-May-09 07:00 AM	27-May-09 05:00 PM	124.00
Pruebas	Fin de Pruebas	90.00	02-Mar-09 13-Jun-09 C	05:00 PM	1874.00
SSEE1016		0.00			0.00
Celda de Transformación		41.00	23-Mar-09 07:00 AM	08-May-09 05:00 PM	616.00
SE4650	Pruebas del Banco de Transformadores de Potencia	12.00	23-Mar-09 07:00 AM	04-Apr-09 05:00 PM	264.00
SE4680	Pruebas Equipos de Transformación	4.00	07-Apr-09 07:00 AM	10-Apr-09 05:00 PM	88.00
SE4690	Pruebas en Tableros de Control y Protección	7.00	11-Apr-09 07:00 AM	18-Apr-09 05:00 PM	154.00
SE4670	Pruebas Interruptor de potencia Tripolar	2.00	04-May-09 07:00 AM	05-May-09 05:00 PM	44.00
SE4640	Prereconstrucción e Inspección por la Supervisión y Expediente para puesta en servicio	3.00	06-May-09 07:00 AM	08-May-09 05:00 PM	66.00
SE4641	Fin de Pruebas Celda de Transformación	0.00			0.00
Nueva Celda de Acoplamiento		10.00	03-Apr-09 07:00 AM	14-Apr-09 05:00 PM	220.00
SE4710	Pruebas de Equipos de Palo en Acoplamiento	3.00	03-Apr-09 07:00 AM	06-Apr-09 05:00 PM	66.00
SE4700	Pruebas en Tableros de Control y Protección en Acoplamiento	3.00	07-Apr-09 07:00 AM	09-Apr-09 05:00 PM	66.00
SE4690	Prereconstrucción e Inspección por la Supervisión y Expediente para puesta en servicio	4.00	10-Apr-09 07:00 AM	14-Apr-09 05:00 PM	88.00
SE4691	Fin de Pruebas Nueva Celda de Acoplamiento	0.00			0.00
Bahía L2008		13.00	16-Apr-09 07:00 AM	30-Apr-09 05:00 PM	286.00
SE4740	Pruebas Equipos de Celda Línea 2008	5.00	16-Apr-09 07:00 AM	21-Apr-09 05:00 PM	110.00
SE4730	Pruebas en Tableros de Control y Protección	5.00	22-Apr-09 07:00 AM	27-Apr-09 05:00 PM	110.00
SE4720	Prereconstrucción e Inspección por la Supervisión y Expediente para puesta en servicio	3.00	28-Apr-09 07:00 AM	30-Apr-09 05:00 PM	66.00
SE4721	Fin de Pruebas Bahía L2008	0.00			0.00
Bahía L2009		12.00	01-Jun-09 07:00 AM	13-Jun-09 05:00 PM	264.00
SE4780	Pruebas Equipos de Celda Línea 2009	4.00	01-Jun-09 07:00 AM	04-Jun-09 05:00 PM	88.00
SE4760	Pruebas en Tableros de Control y Protección de Seccionadores	4.00	05-Jun-09 07:00 AM	06-Jun-09 05:00 PM	88.00
SE4770	Pruebas de Seccionadores en Palo de Lléves	2.00	10-Jun-09 07:00 AM	11-Jun-09 05:00 PM	44.00
SE4750	Prereconstrucción e Inspección por la Supervisión y Expediente para puesta en servicio	2.00	12-Jun-09 07:00 AM	13-Jun-09 05:00 PM	44.00
SE4751	Fin de Pruebas Bahía L2009	0.00			0.00
Sistema de Control y Protecciones		12.00	02-Mar-09 07:00 AM	14-Mar-09 05:00 PM	288.00
SE4850	Pruebas a Cargador de Baterías VME/TAIS	4.00	02-Mar-09 07:00 AM	05-Mar-09 05:00 PM	48.00
SE4840	Pruebas a Banco de Baterías VME/TAIS	4.00	02-Mar-09 07:00 AM	05-Mar-09 05:00 PM	48.00
SE4860	Pruebas a Cargador de Baterías EDEGEL	4.00	04-Mar-09 07:00 AM	07-Mar-09 05:00 PM	48.00
SE4830	Pruebas a Banco de Baterías EDEGEL	2.00	09-Mar-09 07:00 AM	10-Mar-09 05:00 PM	24.00
SE4790	Pruebas del Módulo Diferencial de Barras de la Bahía de Acoplamiento	2.00	11-Mar-09 07:00 AM	12-Mar-09 05:00 PM	24.00
SE4800	Pruebas del Módulo Diferencial de Barras de la Bahía de T3	2.00	13-Mar-09 07:00 AM	14-Mar-09 05:00 PM	24.00
SE4820	Pruebas del Módulo Diferencial de Barras de la Bahía L-2009	2.00	13-Mar-09 07:00 AM	14-Mar-09 05:00 PM	24.00
SE4810	Pruebas del Módulo Diferencial de Barras de la Bahía L-2008	2.00	13-Mar-09 07:00 AM	14-Mar-09 05:00 PM	24.00
SE4811	Fin Pruebas Sistema de Fuerza y Control	0.00			0.00
Puesta en Servicio		56.00	20-Apr-09 07:00 AM	23-Jun-09 05:00 PM	500.00
SSEE1014	SubEstación En Servicio	0.00			0.00
SSEE1012	Inspección y levantamiento de Observaciones	7.00	18-Jun-09 07:00 AM	23-Jun-09 05:00 PM	0.00
SSEE1013	Recepción de Subestación Eléctrica	0.00			0.00
Puesta en Servicio Bahía L2008		1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	84.00
SES170	14" Maniobra - Conexión de Seccionador de Barra I - L2008	1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	42.00
SES160	14" Maniobra - Conexión de Seccionador de Barra II - L2008	1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	42.00
Puesta en Servicio Bahía L2009		1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	84.00
SES190	14" Maniobra - Conexión de Seccionador de Barra I - L2009	1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	42.00
SES180	14" Maniobra - Conexión de Seccionador de Barra II - L2009	1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	42.00
Puesta en Servicio Celda de Transformación		1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	84.00
SES150	14" Maniobra - Conexión de Seccionador de Barra I - Sistema de Transformación	1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	42.00
SES140	14" Maniobra - Conexión de Seccionador de Barra II - Sistema de Transformación	1.00	15-Jun-09 07:00 AM	15-Jun-09 05:00 PM	42.00
Puesta en Servicio Celda de Acoplamiento		4.00	20-Apr-09 07:00 AM	23-Apr-09 05:00 PM	248.00
SES130	10" Maniobra - Conexión de Seccionador y Cuello muerto Sistema de Acoplamiento Barra I	1.00	20-Apr-09 07:00 AM	20-Apr-09 05:00 PM	62.00
SES120	11" Maniobra - Conexión de Seccionador y Cuello muerto Sistema de Acoplamiento Barra II	1.00	21-Apr-09 07:00 AM	21-Apr-09 05:00 PM	62.00
SES110	12" Maniobra - Desactivación de acoplamiento de barras existentes Barra I y red de barra existente I	1.00	22-Apr-09 07:00 AM	22-Apr-09 05:00 PM	62.00
SES100	13" Maniobra - Desactivación de acoplamiento de barras existentes Barra II (operación con nuevo acoplamiento)	1.00	23-Apr-09 07:00 AM	23-Apr-09 05:00 PM	62.00
SES101	Nuevos Sistema de Acoplamiento en Servicio	0.00			0.00



ANEXO 3:

Ruta Crítica del Proyecto

ANEXO 4:

Hitos Principales del Proyecto

Activity ID	Activity Name	Start	Finish	Budgeted Labor Units	2008	2009	2010
Original Duration	Start	Finish	Original Duration	2008	2009	2010	2011
SSEE: Ampliación de SubEstacion Elctrica 220KV - UNI							
SE1000	Inicio de Trabajos Subestación Elctrica	07-Jul-08 07:00 AM	05-Jul-09 05:00 PM	0.00			
SE1010	Fin de Trabajos Subestación Elctrica	0.00	06-Jul-09 05:00 PM	0.00			
Ingeniería de Detalle							
SSEE1018	Fin de Ingeniería de Detalle	11-Aug-08 00:00	22-Dec-08 00:00	0.00			
SE1590	Fin de Ingeniería de Detalle SIEMENS	11-Aug-08 00:00	22-Dec-08 05:00 PM	0.00			
SE1590	Fin de Ingeniería de Detalle SIEMENS	11-Aug-08 00:00	21-Oct-08 05:00 PM	0.00			
Elctrica y Control							
SE1601	Fin de Ingeniería detalle SSAA	11-Aug-08 00:00	16-Aug-08 05:00 PM	0.00			
SE1603	Ingeniería SSAA aprobada	24-Sep-08 00:00	30-Sep-08 05:00 PM	0.00			
SE1604	Fin de Ingeniería detalle Comunicaciones	24-Sep-08 00:00	05-Oct-08 05:00 PM	0.00			
SE1606	Ingeniería Comunicaciones aprobada	30-Sep-08 05:00 PM	05-Oct-08 05:00 PM	0.00			
SE1607	Fin de Ingeniería detalle Control y Protecciones	15-Oct-08 00:00	15-Oct-08 05:00 PM	0.00			
SE1609	Ingeniería Control y Protecciones aprobada	21-Oct-08 00:00	21-Oct-08 05:00 PM	0.00			
Ingeniería Contratista							
SE1581	Fin de Ingeniería de Detalle Contratista	14-Oct-08 00:00	22-Dec-08 05:00 PM	0.00			
Civil							
SE1611	Fin de Ingeniería detalle OCCC	14-Oct-08 00:00	14-Oct-08 05:00 PM	0.00			
SE1613	Ingeniería OCCC aprobada	20-Oct-08 00:00	20-Oct-08 05:00 PM	0.00			
Elctrica y Control							
SE1614	Fin de Ingeniería detalle Elctrico y Control	10-Dec-08 00:00	22-Dec-08 05:00 PM	0.00			
SE1616	Ingeniería Elctrico y Control aprobada	10-Dec-08 00:00	10-Dec-08 05:00 PM	0.00			
Electro-Mecánica							
SE1617	Fin de Ingeniería detalle Electro-Mecánica	05-Nov-08 00:00	06-Nov-08 05:00 PM	0.00			
SE1619	Ingeniería Electro-Mecánica aprobada	12-Nov-08 00:00	12-Nov-08 05:00 PM	0.00			
Construcción							
SE2101	Fin de Trabajos en Sala de Control EDEGEL	13-Dec-08 00:00	05-Mar-09 05:00 PM	0.00			
SE2131	Fin de Obras Civiles Sala de Control EDEGEL	10-Jan-09 00:00	10-Jan-09 05:00 PM	0.00			
Sistema de Fuerza y Control							
SSEE1003	Fin de Trabajos de Sistema de Fuerza y Control Sala EDEGEL	05-Mar-09 00:00	05-Mar-09 05:00 PM	0.00			
Sala de Control 30KV							
SSEE1005	Fin de Trabajos en Sala 30KV	24-Dec-08 00:00	24-Dec-08 05:00 PM	0.00			
Obras Civiles							
SSEE1004	Fin de Trabajos Civiles Sala 30KV	13-Dec-08 00:00	24-Dec-08 05:00 PM	0.00			
Patio de Llavas							
SSEE1017	Fin de Trabajos en Patio de Llavas	13-Dec-08 00:00	05-Jun-09 05:00 PM	0.00			
Obras Civiles							
SSEE1006	Fin de Trabajos Civiles Patio de Llavas	13-Dec-08 00:00	05-Jun-09 05:00 PM	0.00			
Cerco Perimetrico							
SE2041	Fin de Cerco Perimetrico	13-Dec-08 00:00	13-Dec-08 05:00 PM	0.00			
Fundaciones							
SSEE1007	Fin de Fundaciones de Equipos Mayores	31-Jan-09 00:00	17-Feb-09 05:00 PM	0.00			
Zona de Equipos de Maniobra							
SE2721	Fin de Fundaciones de Transformadores Principales	31-Jan-09 00:00	31-Jan-09 05:00 PM	0.00			
SE2741	Fin de Fundaciones de Equipos de Maniobra	17-Feb-09 00:00	17-Feb-09 05:00 PM	0.00			
Malla de Puesta a Tierra							
SSEE1008	Fin de Malla Puesta a Tierra	19-Feb-09 00:00	19-Feb-09 05:00 PM	0.00			
Canalizaciones							
SE3261	Fin de Canalizaciones	21-Feb-09 00:00	21-Feb-09 05:00 PM	0.00			
Vías de Acceso							
SE3381	Fin de Vías de Acceso	05-Jun-09 00:00	05-Jun-09 05:00 PM	0.00			
Trabajos Electromecánicos en Patio de Llavas							
SSEE1009	Fin de Trabajos Electromecánicos en Patio de Llavas	05-Mar-09 00:00	03-Jun-09 05:00 PM	0.00			
Sistema de Barras							
SSEE1011	Fin de Trabajos en Sistema de Barras	05-Mar-09 00:00	20-May-09 05:00 PM	0.00			
Antigua Celda de Acoplamiento							
SE3455	Fin de Montaje de Bahía L2008	05-Mar-09 00:00	05-Mar-09 05:00 PM	0.00			
SE3711	Fin de Montaje Celda Transformación	05-May-09 00:00	05-May-09 05:00 PM	0.00			
SE3911	Fin de Montaje de Bahía L2009	04-Apr-09 00:00	04-Apr-09 05:00 PM	0.00			
SE3941	Fin de Montaje de Bahía L2009	20-May-09 00:00	20-May-09 05:00 PM	0.00			
SE4081	Fin de Montaje de Nueva Celda de Acoplamiento	25-Mar-09 00:00	25-Mar-09 05:00 PM	0.00			
Antigua Celda de Acoplamiento							
SSEE1011	Fin de Desmontaje de Antigua Celda de Acoplamiento	27-Apr-09 00:00	27-Apr-09 05:00 PM	0.00			
Sistema de Fuerza y Control							
SSEE1011	Fin de Trabajos de Sistema de Fuerza y Control Patio de Llavas	02-Apr-09 00:00	02-Apr-09 05:00 PM	0.00			
Nueva Celda de Acoplamiento							
SE4411	Fin Fuerza y Control Nueva Celda de Acoplamiento	06-Apr-09 00:00	06-Apr-09 05:00 PM	0.00			
SE4461	Fin Fuerza y Control Celda Transformación	15-Apr-09 00:00	15-Apr-09 05:00 PM	0.00			
SE4511	Fin Fuerza y Control Bahía L2008	30-May-09 00:00	30-May-09 05:00 PM	0.00			
SE4561	Fin Fuerza y Control Bahía L2009	13-Jun-09 00:00	13-Jun-09 05:00 PM	0.00			
Pruebas							
SSEE1016	Fin de Pruebas	08-May-09 00:00	08-May-09 05:00 PM	0.00			
Celda de Transformación							

Activity ID	Activity Name	Original Duration	Start	Finish	Budgeted Labor Units	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
SE4641	Fin de Pruebas Celda de Transformación	0.00		08-May-09 05:00 PM	0.00													
Nueva Celda de Acoplamiento																		
SE4691	Fin de Pruebas Nueva Celda de Acoplamiento	0.00	14-Apr-09 0	14-Apr-09 05:00 PM	0.00													
Bahia L2008																		
SE4721	Fin de Pruebas Bahía L2008	0.00	30-Apr-09 0	30-Apr-09 05:00 PM	0.00													
Bahia L2009																		
SE4751	Fin de Pruebas Bahía L2009	0.00	13-Jun-09 0	13-Jun-09 05:00 PM	0.00													
Sistema de Control y Protecciones																		
SE4811	Fin Pruebas Sistema de Fuerza y Control	0.00	14-Mar-09 0	14-Mar-09 05:00 PM	0.00													
Puesta en Servicio																		
SSEE1014	SubEstación En Servicio	52.00	23-Apr-09 0	23-Jun-09 0	0.00													
SSEE1013	Recepción de Subestación Eléctrica	0.00		15-Jun-09 05:00 PM	0.00													
Puesta en Servicio Celda de Acoplamiento																		
SE5101	Nuevos Sistema de Acoplamiento en Servicio	0.00	23-Apr-09 0	23-Apr-09 05:00 PM	0.00													

Actual Work
Remaining Work

Critical Remaining Work
Milestone

Summary

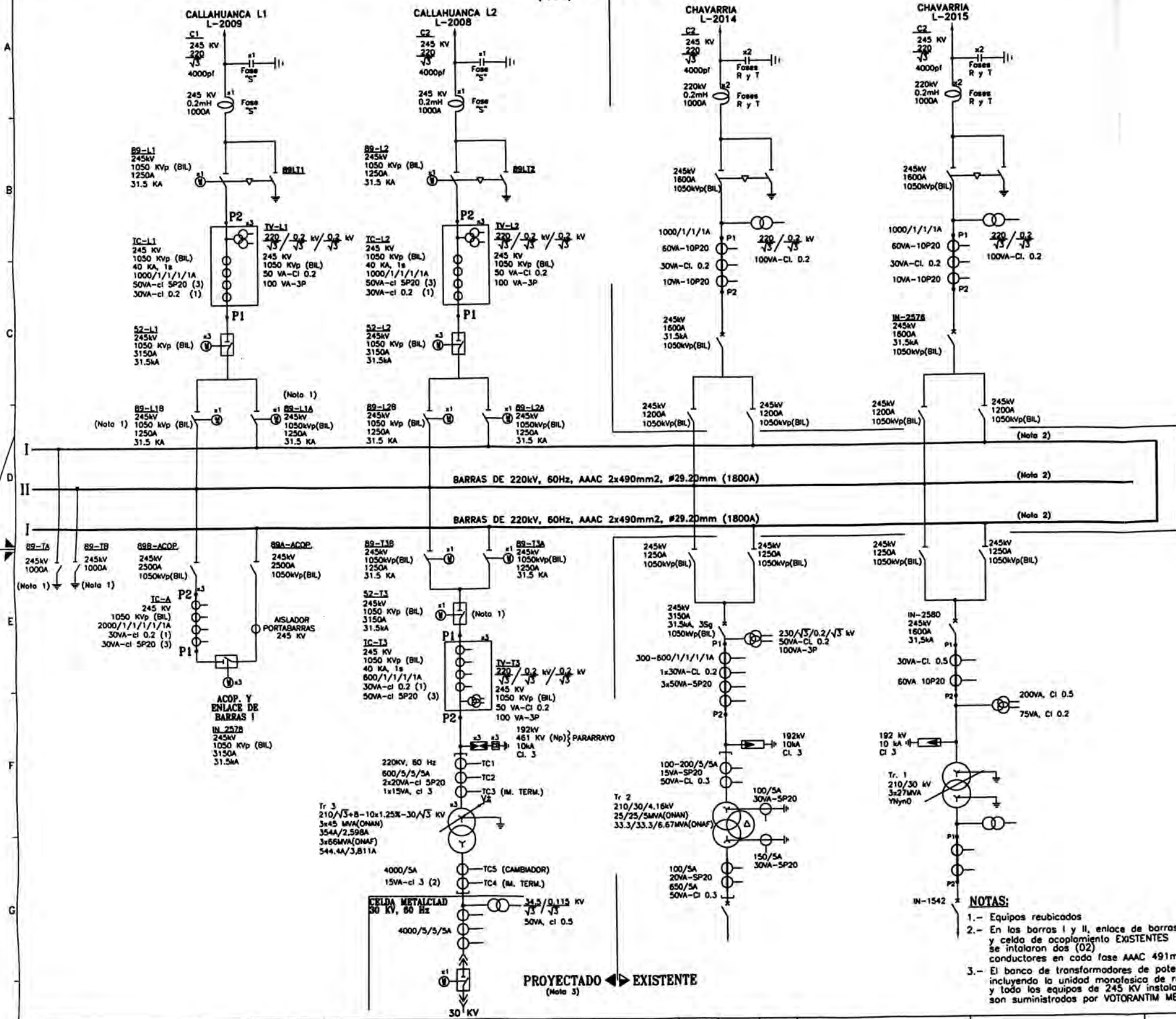
Page 2 of 2

TASK filter: Milestone.

ANEXO 5:
DIAGRAMA UNIFILAR de Ampliación de
Subestación Eléctrica de Cajamarquilla

PROYECTADO ◀ EXISTENTE

(Nota 3)



LEYENDA EQUIPOS 220/245 KV CELDA DE LINEAS 220 KV-L1 Y L2

SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	TIPO	CANTIDAD
	SECCIONADOR DE BARRAS TRIPOLAR MANDO ELECTRICO	GARDY		02 Un
	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA VER NOTA 1	GARDY		02 Un
	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA MANDO ELECTRICO ACCIONAMIENTO TRIPOLAR MANDO MOTORIZADO	COELME ITALIA COELME	CB0 245-1250 CD101	02 Un
	INTERRUPTOR DE POTENCIA CON ACCIONAMIENTO UNI-TRIPOLAR MANDO MOTORIZADO	SIEMENS ALEMANIA SIEMENS	3AP1-F1	02 Un
	TRANSFORMADOR DE MEDIDA COMBINADO INCLUYE CAJA DE CABLES-TT+TC (02)	ARTECHE ESPAÑA	KA-245	06 Un
	SECCIONADOR DE LINEA TRIPOLAR MANDO ELECTRICO CON CUCHILLA DE P.A.T. MANUAL MANDO MOTORIZADO	COELME ITALIA COELME	CB0-E 245-1250 CD102	02 Un
	TRAMPA DE ONDA SUSPENDIDA EN LA FASE "S"			02 Un
	CONDENSADOR DE ACOPLAMIENTO OP 220 KV			02 Un

LEYENDA EQUIPOS 220/245 KV CELDA DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA

SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	TIPO	CANTIDAD
	SECCIONADOR DE BARRAS TRIPOLAR MANDO ELECTRICO ACCIONAMIENTO TRIPOLAR MANDO MOTORIZADO	COELME ITALIA COELME	CB0 245-1250 CD101	02 Un
	INTERRUPTOR DE POTENCIA CON ACCIONAMIENTO TRIPOLAR MANDO MOTORIZADO	SIEMENS ALEMANIA SIEMENS	3AP1-FG (EXISTENTE)	01 Un
	PARARRAYOS TIPO OXIDO ZINC CON CONTADOR DE DESCARGAS (x3)	SIEMENS ALEMANIA	3EP2-192	03 Un
	TRANSFORMADOR DE MEDIDA COMBINADO INCLUYE CAJA DE CABLES-TT+TC (01)	ARTECHE ESPAÑA	KA-245	03 Un
	BANCO DE TRANSF. 14 CON TCs INCORPORADOS EN LOS PASADISOS DE A.T. Y REGULACION DE TENSION BAJO CARGA, CON LOS SIGUIENTES EQUIPOS AUXILIARES: CAMBIADOR ACCIONAMIENTO 53T Relé Buchholz del transformador (RB) 53C Relé de flujo del CBC (RFC) 53PS Relé de presión sobria (RPS) 20T Dispositivo de aceite de sobrepresión (DAP) 71T Indicador nivel aceite transformador (RN) 71C Indicador de nivel de aceite computador (RAC) 26TAT Monitor electrónico temperatura de viento AT 26TMT Monitor electrónico de temperatura de viento MT 23T Monitor temperatura de aceite	WEG BRASIL MR MR	843275947 M-802 ED-100S	01 Un 01 Un 01 Un (RESERVA)

LEYENDA DE EQUIPOS 220/245 KV CELDA DE ACOPLAMIENTO DE BARRAS

SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	TIPO	CANTIDAD
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE INCLUYE CAJA DE AGRUPAMIENTO DE CABLES (01)	ARTECHE ESPAÑA	CA-245	03 Un
	SECCIONADOR DE BARRAS TRIPOLAR MANDO ELECTRICO ACCIONAMIENTO TRIPOLAR MANDO MOTORIZADO	COELME ITALIA COELME	CB0-E 245-2500A CD101	02 Un
	INTERRUPTOR DE POTENCIA CON ACCIONAMIENTO TRIPOLAR MANDO MOTORIZADO	SIEMENS ALEMANIA SIEMENS	3AP1-FG	01 Un
	ASLADOR PORTABARRA 245 KV	CL	CA-1050	03 Un

- NOTAS:**
- Equipos reubicados
 - En los barras I y II, enlace de barras I y celda de acoplamiento EXISTENTES se instalaron dos (02) conductores en cada fase AAAC 491mm2
 - El banco de transformadores de potencia incluyendo la unidad monofásica de reserva y todo los equipos de 245 KV instalados son suministrados por VOTORANTIM METAIS

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJ	DISER	CHEQUEO	ITEM	Nº DE PLANO	PLANO DE REFERENCIA	APROBACION-MEDICION
3	PLANO AS BUILT	21/07/09	MCT	AN		4	SE-DU-00-001		
2	ACTUALIZACION DE RETORNO DE KV DEL TRANSFORMADOR	13/08/09	MCT	AN		3	SE-DU-00-001	SE-NE-20-002 Disposición del área proyectada - planta	CHEQUEO
1	PARA APROBACION	17/12/08	AN	AN		2	SE-DU-00-001	SE-NE-20-001 Disposición general del pabellón de Barras - Planta	DISERIO
0	PARA APROBACION	30/10/08	AN	AN		1	SE-DU-00-001	SE-NE-10-001 Ubicación Geométrica de la Subestación	DIBUJO

INGENIERIA DE DETALLE
AMPLIACION DE LA
SUBESTACION CAJAMARQUILLA 220 KV

DIAGRAMA UNIFILAR
EQUIPOS 220/245 KV
AS BUILT

PROYECTO Nº: 320K
PLANO Nº: SE-DU-00-001
ESCALA: S/E
FOLIO: 1/1
REV: 3
FOLIO: A-1
PROYECTO: SE-DU-00-001.DWG