



TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

MDPR2014-370246
MDPR2014-370236

Conversión a Compensador Sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

**Trabajo de titulación presentado como requisito para optar al
título de:**

Magíster en Gestión de Proyectos

Por la estudiante:

Dayana Bucheli - Newton Barreto

Bajo la dirección de:

Ing. José Luis González Rugel

MAE, MBI, PMP®, PMI - RMP®, GPM-b®, SMC®, TPM®

**Universidad Espíritu Santo
Facultad de Postgrado
Guayaquil - Ecuador
Mayo 2019**

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO A. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	9
1.1.	Descripción de la empresa: Breve Historia	9
1.1.1.	Estructura organizacional	9
1.1.2.	Líneas de negocio	10
1.2.	Plan estratégico de la empresa	11
1.2.1.	Misión	11
1.2.2.	Visión	11
1.2.3.	Objetivos estratégicos del negocio	11
1.2.4.	Cadena de valor	11
2.	CAPÍTULO B. CASO DE NEGOCIO	13
2.1.	Descripción de la situación/problemática actual del negocio	13
2.2.	Identificación de dos alternativas de solución	15
2.2.1.	Alternativa 1	15
2.2.1.1.	Análisis de mercado	15
2.2.1.2.	Análisis técnico-administrativo	17
2.2.1.3.	Análisis ambiental, social, valores personales (RS)	22
2.2.1.4.	Análisis económico, financiero y sensibilidad	25
2.2.1.5.	Análisis de Riesgos	26
2.2.2.	Alternativa 2	27
2.2.2.1.	Análisis de mercado	27
2.2.2.2.	Análisis técnico-administrativo	31
2.2.2.3.	Análisis ambiental, social, valores personales (RS)	35
2.2.2.4.	Análisis económico, financiero y sensibilidad	37
2.2.2.5.	Análisis de Riesgos	39
2.3.	Análisis de selección de la mejor alternativa	39
2.4.	Creación del plan para implementar la idea (Plan para la Dirección del Proyecto)	41
3.	CAPÍTULO C. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	42
3.1.	Proyecto	42
3.2.	Propósito y justificación del proyecto	42
3.3.	Objetivos medibles del proyecto	42
3.4.	Requisitos de alto nivel	42
3.5.	Supuestos	42
3.6.	Restricciones	42
3.7.	Riesgos de alto nivel	43
3.8.	Resumen del cronograma de hitos	43

3.9.	Resumen del presupuesto	43
3.10.	Lista de interesados	44
3.11.	Requisitos de aprobación del proyecto	44
3.12.	Director del proyecto asignado: Responsabilidad y nivel de autoridad	44
3.13.	Nombre del patrocinador	45
4.	CAPÍTULO D. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	45
4.1.	Subcapítulo D1. Gestión de Interesados	45
4.1.1.	Identificar a los Interesados	45
4.1.2.	Planificar el Involucramiento de los Interesados	47
4.1.3.	Gestionar el Involucramiento de los Interesados	48
4.1.4.	Monitorear el Involucramiento de los Interesados	49
4.1.5.	Registro de interesados	53
4.2.	Subcapítulo D2. Gestión de Alcance	64
4.2.1.	Plan de Gestión de Alcance	64
4.2.2.	Planificar la Gestión del Alcance	64
4.2.3.	Recopilar Requisitos	65
4.2.4.	Definir el Alcance	67
4.2.5.	Crear la EDT/WBS	67
4.2.6.	Diccionario de la Estructura de trabajo	68
4.2.7.	Validar el Alcance	69
4.2.8.	Controlar el Alcance	70
4.2.9.	Matriz de trazabilidad de requisitos	71
4.2.10.	Línea base del alcance	76
4.2.10.1.	Enunciado del alcance del proyecto	76
4.2.10.2.	Descripción del alcance del proyecto	76
4.2.10.3.	Entregables del proyecto	76
4.2.10.4.	Criterios de aceptación	78
4.2.10.5.	Exclusiones del proyecto	78
4.2.10.6.	Restricciones del Proyecto	78
4.2.10.7.	Supuestos del proyecto	78
4.2.11.	EDT	78
4.2.12.	Diccionario de la EDT	80
4.3.	Subcapítulo D3. Gestión del cronograma del proyecto	86
4.3.1.	Planificar la Gestión del Cronograma	86
4.3.2.	Definir las Actividades	87
4.3.3.	Secuenciar las Actividades	88
4.3.4.	Estimar la Duración de las Actividades	89

4.3.5.	Desarrollar el Cronograma	93
4.3.6.	Controlar el Cronograma	93
4.3.7.	Lista de actividades	94
4.3.8.	Estimación de los recursos	102
4.3.9.	Estimaciones de la duración	150
4.3.10.	Cronograma del proyecto	155
4.3.11.	Línea base del cronograma	163
4.4.	Subcapítulo D4. Gestión de los Recursos del Proyecto	167
4.4.1.	Planificar la Gestión de los Recursos	167
4.4.2.	Estimar los Recursos de las Actividades	174
4.4.3.	Adquirir Recursos	175
4.4.4.	Desarrollar el Equipo	176
4.4.5.	Dirigir al Equipo	178
4.4.6.	Controlar los Recursos	178
4.4.7.	Matriz de Roles y Responsabilidades	179
4.4.8.	Matriz RACI	183
4.4.9.	Estructura de desglose de recursos EDR	185
4.4.10.	Calendario de recursos del proyecto	186
4.5.	Subcapítulo D5. Gestión de la Calidad del Proyecto	197
4.5.1.	Planificar la Gestión de la Calidad	197
4.5.2.	Gestionar la Calidad	203
4.5.3.	Controlar la Calidad	204
4.5.4.	Métricas de calidad	205
4.5.5.	Lista de verificación	206
4.5.6.	Documentos de prueba y Evaluación	209
4.6.	Subcapítulo D6. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	212
4.6.1.	Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	212
4.6.2.	Efectuar las Adquisiciones	218
4.6.3.	Controlar las Adquisiciones	221
4.6.4.	Cerrar las Adquisiciones	224
4.6.5.	Decisiones de hacer o comprar	224
4.6.6.	Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones	225
4.6.7.	Criterios de selección de Proveedores	232
4.6.8.	Estimaciones independientes de costos	233
4.7.	Subcapítulo D7. Gestión de los Riesgos del Proyecto	234
4.7.1.	Planificar la Gestión de los Riesgos	234
4.7.2.	Identificar los Riesgos	240

4.7.3.	Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos	241
4.7.4.	Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos	243
4.7.5.	Planificar la Respuesta a los Riesgos	244
4.7.6.	Implementar la Respuesta a los Riesgos	245
4.7.7.	Monitorear los Riesgos	246
4.7.8.	Estrategia de riesgos	249
4.7.9.	Registro de riesgos	249
4.7.10.	Estructura de desglose de los riesgos	251
4.7.11.	Plan de respuesta a los Riesgos	252
4.8.	Subcapítulo D8. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	259
4.8.1.	Planificar la Gestión de las Comunicaciones	259
4.8.2.	Gestionar las Comunicaciones	269
4.8.3.	Monitorear las Comunicaciones	270
4.8.4.	Comunicaciones del proyecto	271
4.9.	Subcapítulo D9. Gestión de los costos del proyecto	273
4.9.1.	Planificar la Gestión de los Costos	273
4.9.2.	Estimar los Costos	274
4.9.3.	Determinar el Presupuesto	276
4.9.4.	Controlar los Costos	278
4.9.5.	Estimaciones de costos	280
4.9.6.	Línea base de costos y Presupuesto del proyecto	286
4.9.7.	Requisitos de financiamiento del proyecto	292
Bibliografía		294
Apéndices		295

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de análisis FODA	14
Tabla 2. Demanda actualizada de energía del Ecuador 2010 - 2022 (GWhh)	16
Tabla 3. Recursos para el mantenimiento	21
Tabla 4. Matriz de impacto ambiental para el mantenimiento mayor	24
Tabla 5. Análisis de inversión del mantenimiento mayor	25
Tabla 6. Flujo de caja para el mantenimiento	26
Tabla 7. Recursos para la conversión a compensador	34
Tabla 8. Matriz de impacto ambiental para el compensador sincrónico	36
Tabla 9. Análisis de inversión de la conversión a compensador	37
Tabla 10. Flujo de caja para la conversión	38
Tabla 11. Comparación de alternativas	40
Tabla 12. Hitos del proyecto	43
Tabla 13. Desglose del presupuesto	43
Tabla 14. Interesados clave	44
Tabla 15. Formato Matriz de Registro de Interesados del Proyecto	46
Tabla 16. Formato Matriz de poder/interés	47
Tabla 17. Nivel de Participación de Involucrados	48
Tabla 18. Formato Matriz de evaluación de participación Actual/Deseada	48
Tabla 19. Procedimiento para la solicitud de cambios	49
Tabla 20. Formato del acta de reunión	51
Tabla 21. Formato para la solicitud de cambio	52
Tabla 22. Matriz de Registro de Interesados del Proyecto	53
Tabla 23. Matriz de poder/interés actual	59
Tabla 24. Matriz de poder/interés deseada	59
Tabla 25. Matriz de evaluación de participación Actual/Deseada	60
Tabla 26. Formato del registro de los grandes entregables	65
Tabla 27. Formato del registro de los objetivos del proyecto	65
Tabla 28. Formato de registro de los Objetivos Institucionales	66
Tabla 29. Formato de la Matriz de Trazabilidad	66
Tabla 30. Formato de la matriz del diccionario de la EDT	69
Tabla 31. Formato del acta de acuerdos	70
Tabla 32. Registro de los grandes entregables	71
Tabla 33. Registro de los objetivos del proyecto	71
Tabla 34. Registro de los Objetivos Institucionales	71
Tabla 35. Matriz de Trazabilidad	72
Tabla 36. Diccionario de la EDT	80
Tabla 37. Nivel de exactitud, unidades de medida y umbrales de control	87
Tabla 38. Formato de la Matriz del listado de actividades del proyecto	88
Tabla 39. Formato de Estimación de recursos del proyecto	90
Tabla 40. Formato de Estimación análoga	91
Tabla 41. Formato de Estimación Basada en Tres Valores	92
Tabla 42. Lista de Actividades del proyecto	94
Tabla 43. Estimación de recursos del proyecto	102
Tabla 44. Estimación Análoga	150
Tabla 45. Estimación Basada en Tres Valores	154
Tabla 46. Cronograma del proyecto	155
Tabla 47. Matriz de Rol y Responsabilidades	169
Tabla 48. Formato de la Matriz RACI	170
Tabla 49. Criterios de liberación del personal del proyecto	172

Tabla 50. Formato de asignación de recursos del proyecto.....	176
Tabla 51. Formato de Evaluación de Desempeño Individual.....	177
Tabla 52. Formato de Registro de solución de conflictos.....	178
Tabla 53. Matriz de Roles y Responsabilidades.....	179
Tabla 54. Matriz RACI.....	183
Tabla 55. Formato de la asignación de recursos del proyecto.....	187
Tabla 56. Roles y responsabilidades en la Gestión de Calidad.....	198
Tabla 57. Estándares de calidad que serán utilizados por el proyecto.....	199
Tabla 58. Formato de la lista de verificación.....	200
Tabla 59. Formato para el reporte de no conformidades.....	201
Tabla 60. Formato de Registro de Mejoras de Procesos.....	202
Tabla 61. Formato de Registro de Métricas de Calidad.....	203
Tabla 62. Métricas de Calidad.....	205
Tabla 63. Lista de verificación para la Dirección del Proyecto.....	206
Tabla 64. Lista de verificación para las partes y piezas.....	207
Tabla 65. Lista de verificación del servicio técnico.....	208
Tabla 66. Procedimientos sujetos a inspección.....	209
Tabla 67. Documento para realizar las inspecciones en sitio de las actividades del proveedor.....	210
Tabla 68. Formato para la Matriz de Análisis Hacer o Comprar.....	213
Tabla 69. Matriz de la Estrategia de las Adquisiciones.....	215
Tabla 70. Formato para la Matriz del Enunciado del Trabajo.....	216
Tabla 71. Formato para la Verificación de cumplimiento de integridad y requisitos mínimos de la oferta.....	218
Tabla 72. Formato de Orden de Compra.....	220
Tabla 73. Formato para la Matriz de Control para Adquisiciones.....	223
Tabla 76. Formato de Informe Final.....	223
Tabla 75. Análisis Hacer o Comprar.....	224
Tabla 76. Resumen de la decisión de hacer o comprar.....	225
Tabla 77. Enunciado del Trabajo.....	225
Tabla 78. Criterios de evaluación para las ofertas.....	232
Tabla 79. Formato para la Matriz de Periodicidad de la Gestión de riesgos.....	235
Tabla 80. Roles y Responsabilidades.....	235
Tabla 81. Matriz de Tolerancia.....	238
Tabla 82. Matriz de definición de probabilidad.....	238
Tabla 83. Matriz de definición de impactos.....	239
Tabla 84. Matriz de Probabilidad e Impacto.....	239
Tabla 85. Matriz de amenazas y oportunidades.....	240
Tabla 86. Formato para el Registro de Riesgos.....	241
Tabla 87. Estructura del Metalenguaje.....	241
Tabla 88. Plantilla de Informe de Monitoreo de Riesgos.....	247
Tabla 89. Formato de la Matriz de Riesgos.....	248
Tabla 90. Periodicidad de la Gestión de riesgos.....	249
Tabla 93.Registro de Riesgos.....	249
Tabla 92. Matriz de Riesgos.....	252
Tabla 93. Formato para la Matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto.....	260
Tabla 94. Denominación para las comunicaciones del proyecto.....	262
Tabla 95. Formato de Informe de desempeño.....	263
Tabla 96. Formato de Informe de Riesgos.....	265
Tabla 97. Formato de Informe de cierre final del proyecto.....	266
Tabla 98. Formato de acta de aceptación de informe de cierre del proyecto.....	267
Tabla 99. Formato para la Matriz de Registro de Incidentes.....	268

Tabla 100. Formato para las entrevistas cortas	271
Tabla 101. Matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto.....	271
Tabla 102. Unidades de medida del proyecto	274
Tabla 103. Nivel de precisión, nivel de exactitud y umbrales de control	274
Tabla 104. Tipo de estimaciones	275
Tabla 105. Formato para la Estimación de Costos	276
Tabla 106. Formato del Presupuesto del proyecto.....	277
Tabla 107. Estimación de Costos	280
Tabla 108. Presupuesto del proyecto.....	286
Tabla 109. Flujo de caja requerido para el Proyecto	292
Tabla 110. Costos y Reserva de Contingencia por Entregable	293

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional de CELEC EP ELECTROGUAYAS.....	10
Figura 2. Cadena de valor.	12
Figura 3. Unidad TG5	15
Figura 4. Evolución histórica y proyección de la facturación total de energía por grupo de consumo	29
Figura 5. Proceso para manejo de solicitud de cambios menores	49
Figura 6. Proceso para manejo de solicitud de cambios mayores	50
Figura 7. Formato de ejemplo de Estructura de la EDT.....	68
Figura 8. EDT.....	79
Figura 9. Secuencia de actividades	89
Figura 10. Cronograma.....	166
Figura 11. Organigrama del Proyecto.....	171
Figura 12. Formato de ejemplo de la Estructura de Desglose de Recursos EDR	175
Figura 13. Estructura de desglose de recursos EDR.....	185
Figura 14. Contratación de Verificación de Producción Nacional	214
Figura 15. Búsqueda de proceso, palabra clave compensador.....	233
Figura 16. Búsqueda de proceso, palabra clave sincronico	233
Figura 17. Formato de la Matriz RBS	237
Figura 18. Matriz RBS	251
Figura 19. Esquema del proceso de comunicación de informes de desempeño	262
Figura 20. Diagrama de Flujo de Información de Proyecto	269
Figura 21. Progreso frente a costo.....	279
Figura 22. Presupuesto, Reserva de Gestión y Línea Base de Costos	291
Figura 23. Flujo de caja requerido para el Proyecto	¡Error! Marcador no definido.

1. CAPÍTULO A. DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

1.1. Descripción de la empresa: Breve Historia

Mediante Decreto Ejecutivo No. 220 de fecha 14 de enero de 2010 fue creada la CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP, entidad que se subroga en los derechos y obligaciones de las extinguidas compañías Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC S. A. e Hidroeléctrica Nacional Hidronación S. A.

La CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP, tiene personería jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. Se encuentra destinada a la gestión de sectores estratégicos, a la prestación de servicios públicos, al aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y en general al desarrollo de actividades económicas que corresponden al Estado.

CELEC EP al ser una Empresa Pública y por su ámbito de acción, se la define como un servicio público estratégico. Su finalidad es la provisión de servicio eléctrico, por lo cual, la misión de la corporación es generar bienestar y desarrollo nacional, asegurando la provisión de energía eléctrica a todo el país, con altos estándares de calidad y eficiencia, con el aporte de su talento humano comprometido y competente, actuando responsablemente con la comunidad y el ambiente.

CELEC EP- ELECTROGUAYAS en la actualidad cuenta con una capacidad instalada de 735 MW, lo que la constituye en la empresa termoeléctrica más grande del país, la cual está constituida por las siguientes centrales: Ing .Gonzalo Cevallos, Dr, Enrique García, Trinitaria, Santa Elena II, Santa Elena III, Central Aníbal Santos y Alvaro Tinajero.

Los continuos cambios del sector eléctrico y el rápido crecimiento de la corporación, hacen que ELECTROGUAYAS reconozca la necesidad de posicionarse como una de las unidades de generación con mayor participación y ser reconocida por su calidad en servicio, para esto, se deben establecer límites y requisitos relacionados con nuevos estándares de calidad en los que la planificación, el talento humano, y los recursos materiales e intelectuales, se conviertan en factores orientados a la satisfacción de las exigencias del consumidor, sin sacrificar la rentabilidad de la empresa en el proceso

1.1.1. Estructura organizacional

A través de la estructura organizacional, CELEC EP asigna las responsabilidades en cada uno de los departamentos a determinadas personas. Tal como se puede observar en el organigrama de la figura 1, la responsabilidad y autoridad se trasmite a través de una jefatura para cada área a través de las cuales se controlan las centrales eléctricas.

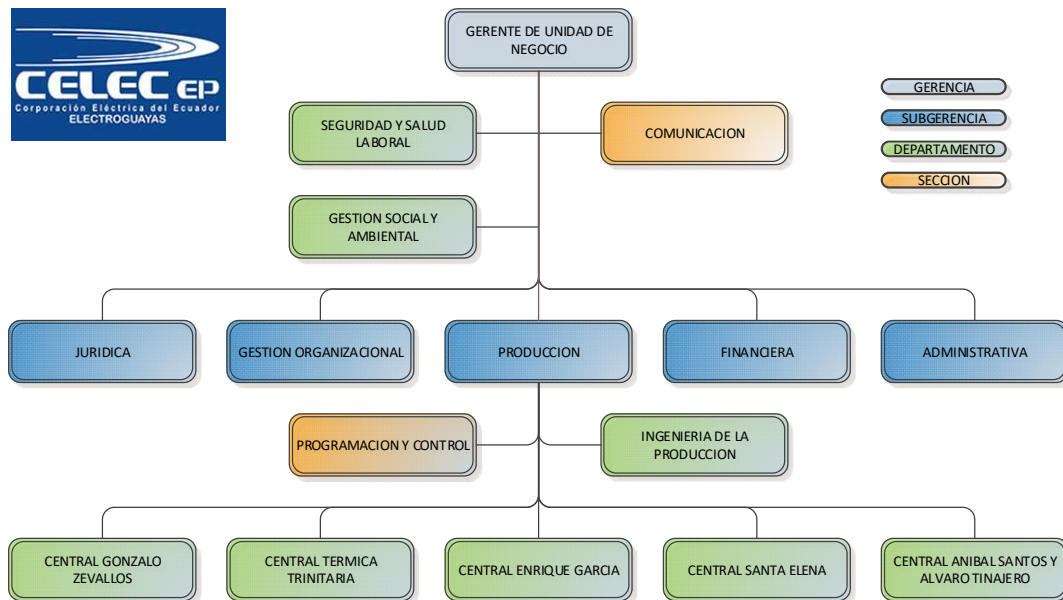


Figura 1. Estructura Organizacional de CELEC EP ELECTROGUAYAS.

Fuente: Datos proporcionados por CELEC EP ELECTROGUAYAS.

1.1.2. Líneas de negocio

Las líneas de negocios de CELEC EP – ELECTROGUAYAS, están formadas por sus centrales eléctricas, a través de las cuales se provee el servicio a la comunidad con una capacidad instalada de 735 MW, lo que la constituye en la empresa termoeléctrica más grande del país. A continuación se presenta un detalle de cada una:

- **Ing. Gonzalo Zevallos.-** Ubicada en el km 7.5 vía a la costa. Cuenta con tres unidades térmicas de generación, dos de ellas a vapor de 73MW cada una, y una turbina a gas de 20MW, sumando entre las tres unidades una capacidad de generación de **166MW**.
- **Dr. Enrique García.-** Ubicada en el Km 16 vía a Daule. Cuenta con una unidad térmica de generación, turbina a gas con una potencia efectiva de **96MW**.
- **Trinitaria.-** Ubicada en la cooperativa Santiaguito de Roldós. Cuenta con una unidad térmica de generación, unidad a vapor con una potencia de **133MW**.
- **Santa Elena II.-** Ubicada en el km 4 ½ de la vía Santa Elena-Ancón. Cuenta con cincuenta y tres unidades térmicas de generación, motores de combustión interna con una potencia instalada de **90MW**.
- **Santa Elena III.-** Ubicada en el km 4 ½ de la vía Santa Elena-Ancón. Cuenta con tres unidades térmicas de generación, unidades de combustión interna con una potencia efectiva de **40 MW**.

- **Central Aníbal Santos y Central Álvaro Tinajero.-** Ubicadas en el km 7.5 vía a la costa. Cuenta con ocho unidades térmicas de generación, una de ellas a vapor y siete turbinas a gas con una potencia instalada de **210 MW**. (En administración temporal según convenio vigente CNEL EP- CELEC EP desde el 1 de abril de 2015).

El cuidado y mantenimiento de las centrales hacen posible la distribución o generación del servicio eléctrico a la comunidad.

1.2. Plan estratégico de la empresa

La Visión de esta Unidad de Negocio es la misma que la de la matriz, no así la Misión que se orienta a la razón de ser y las particularidades de cada Unidad de Negocio que conforman CELEC EP.

1.2.1. Misión

CELEC EP es una Corporación que focaliza sus actividades en el ámbito de Generación, Transporte de Energía Eléctrica en alta tensión, y al Desarrollo de Nuevos Negocios y Servicios relacionados, que contribuyan al interés público y al desarrollo del Ecuador, a través de un modelo de gestión sostenible basado en la eficiencia y viabilidad económica de sus operaciones, responsabilidad social y ambiental y en la innovación.

1.2.2. Visión

Para el año 2021, CELEC EP será un referente mundial, por su componente de provisión de energía limpia altamente confiable; y a nivel nacional, por su posicionamiento empresarial de cercanía a la sociedad y de aporte de nuevos líderes al sector eléctrico. Su modelo de gestión estará basado en capacidades empresariales y en la incorporación y convergencia de tecnologías.

1.2.3. Objetivos estratégicos del negocio

Los objetivos estratégicos se encuentran basados en los clientes (ciudadanía) y mercados, sostenibilidad financiera y el aprendizaje y desarrollo, los mismos que están alineados con cuatro objetivos corporativos de CELEC EP:

1. Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo a la normativa y estándares internacionales.
2. Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.
3. Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.
4. Incrementar el posicionamiento y el aporte directo en la generación de valor a la sociedad.

1.2.4. Cadena de valor

En la figura 2 se muestra la cadena de valor de la empresa, en la cual se puede apreciar dentro de los procesos agregadores de valor o sustantivos, aquellos relacionados a la razón de ser de la empresa, es decir, a la operación de centrales para la generación de energía eléctrica, el

mantenimiento y la liquidación de las transacciones. También se pueden observar los procesos gobernantes y habilitantes.

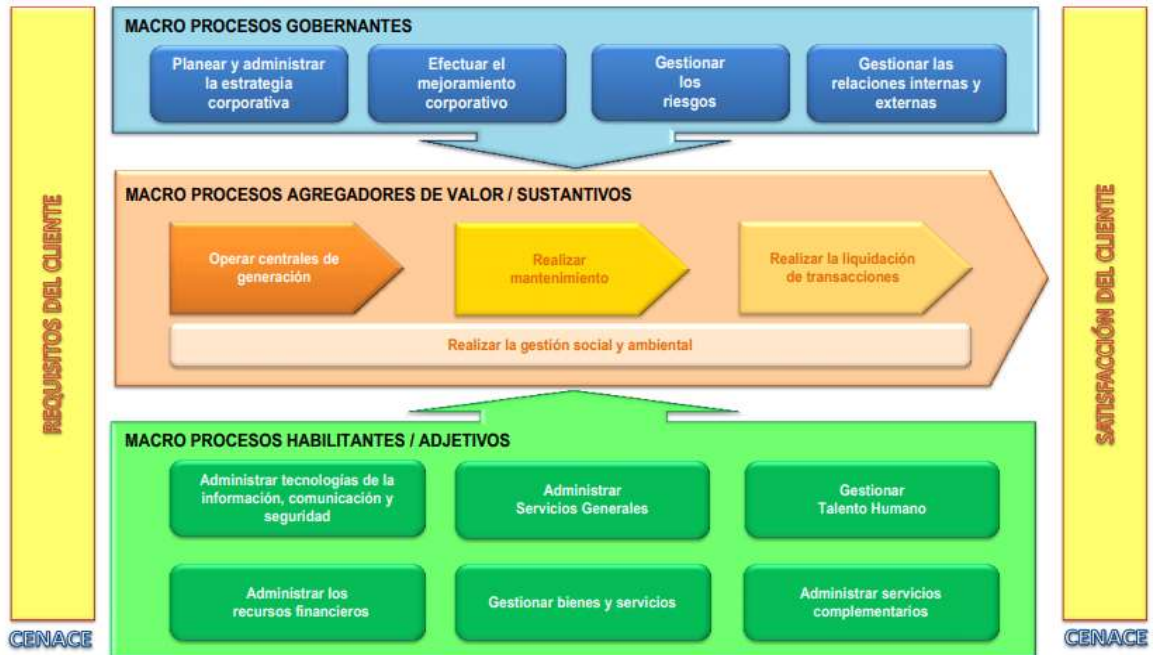


Figura 2. Cadena de valor.

Fuente: Datos proporcionados por CELEC EP ELECTROGUAYAS.

2. CAPÍTULO B. CASO DE NEGOCIO

2.1. Descripción de la situación/problemática actual del negocio

Durante la administración del expresidente Econ. Rafael Correa, se dio impulso a la construcción de varias centrales hidroeléctricas, entre las cuales se pueden destacar: Coca Codo Sinclair, Sopladora y Manduriacu.

Con la creación de la central hidroeléctrica de Coca Codo Sinclair, se proyecta solventar hasta el 30% del consumo de energía eléctrica del país, ya que la producción de electricidad en el Ecuador se obtiene de dos fuentes, de las cuales el 62.11% proviene de la energía renovable, tales como, la hidráulica, eólica, solar, etc.; y el 37,68% es de origen no renovable lo que implica el uso de combustibles fósiles (con base a la información proporcionada por el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos para el año 2017).

Consideraciones del sector eléctrico en el Ecuador

El ingreso en operación de Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Delsitanisagua, y, de las unidades de gas y ciclo combinado de la central Termogas Machala, entre otras, viabiliza el desplazamiento en el despacho de generación con combustibles líquidos, principalmente de aquella ubicada en las zonas de Pascuales, Salitral, Trinitaria, Santa Elena y Manabí. La magnitud de este desplazamiento de generación se vería limitada por problemas de sobrecarga en elementos del Sistema Nacional de Transmisión y de bajos voltajes en el sistema.

Adicionalmente, el sector eléctrico ha crecido en los últimos diez años, dando énfasis a la generación de electricidad con fuentes renovables de energía, a partir de lo cual, se crearon nuevas centrales hidroeléctricas que entraron en funcionamiento para suplir las proyecciones de la demanda del país, y así, reducir el gasto en combustibles fósiles. Empero, cabe recalcar que la transportación de electricidad desde las hidroeléctricas hacia las principales ciudades con un alto consumo, como es el caso de Guayaquil, pierde potencia activa como reactiva en las líneas de transmisión, por lo que, es necesario realizar la compensación del sistema a fin de brindar un servicio eléctrico eficiente y de calidad, que permita el correcto funcionamiento del equipamiento e infraestructuras que utilizan del suministro eléctrico, y así, evitar daños en los mismos.

Por otro lado, se debe considerar que un periodo prolongado de estiaje produce un escaso flujo de agua hacia las centrales, reduciendo la generación de energía, poniendo en riesgo las actividades industriales, comerciales y laborales en general; en estos casos, el déficit de generación hidroeléctrica sería asumido por las centrales térmicas, aunque implique mayor costo en la producción de electricidad.

Análisis de la institución

Para realizar el análisis del componente técnico y administrativo actual de la institución, se elaboró una matriz FODA, en la cual se identifican las fortalezas, debilidades (factores internos), oportunidades y amenazas (factores externos, con el objetivo de contar con elementos para el análisis y la toma de decisiones dentro de la organización.

Tabla 1. Cuadro de análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia en la generación eléctrica. • Compromiso del personal. • Dispone de la capacidad instalada en generación. • Cuenta con personal técnico capacitado. • Apoyo de autoridades para la actualización tecnológica y modernización. • Atención permanente al manejo ambiental. • Sistemas de Gestión de Calidad implementado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo de la alta dirección para consolidar la CELEC EP como una empresa líder. • Impulso del Gobierno (Visión). • Necesidad de cambiar la estructura de la Matriz Energética. • Apertura a nuevas fuentes de financiamiento. • Disponibilidad de nuevas tecnologías. • Riesgo hidrológico.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos para la gestión. • Falta fortalecer la identidad corporativa de la Unidad de Negocio. • Débil esquema de comunicación y coordinación. • Infraestructura con alto nivel de obsolescencia. • Debilidades en proceso de adquisiciones. • Falta optimizar el diseño organizacional y de procesos. • Implementación parcial de sistemas tecnológicos que generen información oportuna y confiable. • Los mandos directivos y trabajadores poco capacitados en las nuevas tecnologías. • Poco énfasis a la investigación e innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de recursos económicos del Ministerio de Finanzas (Tarifa). • Incertidumbre en flujo de recursos para inversión. • Endurecimiento de normas ambientales. • Calentamiento global. • Falta de personal técnico calificado en el Mercado. • Procesos de contratación pública de larga duración. Falta de coordinación de los sectores estratégicos

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el análisis FODA se puede determinar que la Central Aníbal Santos se ve influenciada directamente ya que puede existir un riesgo hidrológico para el sector, aunque a la vez existe la incertidumbre en el flujo de recursos para la inversión.

Debido a la implementación de nuevas centrales hidroeléctricas y a las políticas de austeridad diseñadas por el gobierno nacional, se ha restringido el presupuesto a las centrales termoeléctricas, incluso afectando a esta empresa que se encuentra dentro del sector estratégico, por tales razones, la Unidad de Negocio ELECTROGUAYAS tiene que decidir si opta por realizar un mantenimiento o una adecuación de nuevas funciones a la Unidad TG5 de generación eléctrica a gas.

La alternativa para realizar el mantenimiento mayor, debe considerar una inversión para la adquisición e instalación de repuestos proporcionados por el fabricante, con lo cual se optimizaría la unidad para que genere energía eléctrica acorde a la máxima capacidad instalada.

Para la segunda alternativa se realizaría la conversión a compensador sincrónico de la unidad para generar potencia reactiva, la cual, se utiliza principalmente en el sector industrial para los equipos que trabajan con bobinas; de esta manera, se tendría que coordinar con el fabricante la ingeniería de diseño, la elaboración de las nuevas piezas a incorporarse en la unidad, la instalación del equipamiento mecánico y el sistema de control.



Figura 3. Unidad TG5

Fuente: Foto tomada en sitio (CELEC EP ELECTROGUAYAS).

2.2. Identificación de dos alternativas de solución

Para generar una mayor cantidad de ingresos y optimizar el uso de la Unidad TG5, se plantean las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Ejecutar el mantenimiento mayor (overhaul).
- Alternativa 2: Realizar la conversión a compensador sincrónico.

A continuación se presenta un análisis de sus dos alternativas:

2.2.1. Alternativa 1

2.2.1.1. Análisis de mercado

Históricamente se ha venido vinculando al crecimiento económico con el incremento del consumo energético. El suministro de energía debe crecer a la misma tasa que la demanda, lo cual, es determinado por cambios estructurales en la oferta tecnológica, produciendo mucho más con tal vez los mismos o menos recursos; es decir, la eficiencia total en el uso de recursos y el desplazamiento de la frontera de posibilidades de producción. Hablando en términos de eficiencia realizar un mantenimiento implica tener una máquina en las mejores condiciones de operación con lo que se optimizan las funciones y el consumo de los insumos primarios.

Teniendo como base el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, mismo que, en octubre de 2009 realizó un estudio con el apoyo de las autoridades en materia energética de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú; junto con representantes de los organismos como la CAF, CIER y OLADE. El presente estudio tiene como objetivo identificar alternativas sostenibles y técnicamente factibles de intercambios eléctricos a través de interconexiones que consideran los sistemas eléctricos de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú, permitiendo así optimizar la utilización de los recursos energéticos de la forma más eficiente posible.

De las proyecciones iniciales se realizaron los ajustes hasta el 2012, tal como se muestra en la tabla 2, que se presenta a continuación:

Tabla 2. Demanda actualizada de energía del Ecuador 2010 - 2022 (GW_{hh})

PAÍS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ecuador	17.594	18.645	19.547	20.634	21.639	24.574	29.313	35.571	36.982	38.534	40.009	41.339	42.701
Total GW _{hh}	169.006	177.722	186.997	197.862	209.644	223.301	241.405	256.483	267.882	280.504	293.678	307.278	321.323

Fuente: Plan Maestro de Electrificación 2013 – 2022

El crecimiento promedio proyectado del 2010 al 2022 es del 7,8 %, por lo que, si existe en condiciones futuras el incremento del consumo de energía eléctrica, podría llegar hasta el 21,3% anual. Este cálculo se ha estimado en una primera etapa sobre el incremento proyectado de la demanda del país, con base al consumo de los usuarios. A ello, se incorporan las demandas industriales vinculadas con la actividad minera, como es el proyecto de cobre Mirador; también está prevista la incorporación de la demanda de energía del proyecto Refinería del Pacífico y los proyectos de transporte público de alto consumo de electricidad, como son el Metro de Quito y el Tranvía de Cuenca. De esta manera, la nueva oferta y demanda de energía llegan a un punto de equilibrio según datos del CONELEC y del Ministerio de Electricidad¹.

Por otro lado, se debe considerar que como parte del programa de Renovación Energética Nacional, las tarifas eléctricas se redujeron entre el 13 al 19% para el sector industrial y productivo del país, beneficiando a los usuarios comerciales, industriales, artesanales, pequeños y mediana industria, con el objetivo de fomentar el empleo, el desarrollo y la productividad en el país; y por tanto, al reducirse esta tarifa, el volumen de producción aumentaría de 08:00 a 22:00 que es el horario en donde se aplica la reducción².

Por último, se puede mencionar que el principal y único cliente para el suministro de energía eléctrica es el Centro Nacional de Control de la Energía (CENACE), órgano técnico estratégico que pertenece al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, al cual se le transfiere la electricidad a través del Sistema Nacional Interconectado (SNI), y es responsable del abastecimiento de energía eléctrica, manteniendo la eficiencia global del sector, tratando de cumplir con las condiciones de seguridad y calidad sujeto a las regulaciones de la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL).

Es así que, el CENACE regula los precios y tarifas por kilovatio hora generado y entregado al SIN, la cual se mantiene fija, y además establece un valor fijo, simplemente por tener la máquina disponible y óptimas condiciones para generar energía en cualquier momento que sea requerido, ya sea, por algún problema de transmisión de las centrales hidroeléctricas, algún daño o problema que ocasione un paro en alguna unidad de generación grande, o porque, alguna unidad representativa se encuentre en mantenimiento, y por tanto, no pueda suplir la demanda de consumo de generación eléctrica.

En este contexto, para la realización de un mantenimiento mayor se deben realizar inspecciones periódicas y así mitigar probables daños o fallas, a fin de evitar que la planta se paralice y se obtenga una depreciación excesiva, debido a una planificación deficiente y a la falta de

¹<https://www.revistalideres.ec/lideres/demanda-energia-electrica-crece-proyectos.html>.

²<https://www.elcomercio.com/actualidad/rebajas-tarifa-electrica-industrial-ecuador.html>.

previsión en el manejo de los mantenimientos; en tal virtud, es necesario considerar los siguientes aspectos:

Ventajas

- Bajo costo en relación con el mantenimiento correctivo (en el cual el daño ya se presentó).
- Reducción importante del riesgo por fallas o fugas.
- Reduce la probabilidad de paros imprevistos.
- Permite llevar un mejor control y planeación sobre el propio mantenimiento a ser aplicado.

Desventajas

- Se requiere tanto de experiencia del personal de mantenimiento como de las recomendaciones del fabricante para hacer el programa de mantenimiento.
- No permite determinar con exactitud el desgaste o depreciación de las piezas de los equipos.

Al ser el sector eléctrico parte de las empresas estratégicas del Estado, se puede entrar en competencia con otras unidades de negocio, si el costo por generación por kilovatio de esta unidad es más eficiente que otras, así el CENACE preferirá solicitar a esta unidad la provisión de energía adicional en el caso de requerirlo para cubrir la demanda en especial durante periodos de estiaje, o en el caso de que el requerimiento a futuro se incremente.

2.2.1.2. Análisis técnico-administrativo

La Unidad TG5 de la Central de Generación Aníbal Santos de CELEC - EP, se encuentra operando desde octubre de 1977, con el fin de suministrar energía eléctrica al sin y hasta el momento ha sobrepasado las 70.000 horas de operación normales establecidas como límite, por lo tanto, debe ejecutarse el mantenimiento mayor de la turbina y generador eléctrico, para preservar la integridad mecánica y estructural de la Unidad.

La Unidad TG5 Industrial Frame 5, cuenta con las siguientes características: es de tipo industrial para trabajo pesado, Heavy Duty, MS-5001-N fabricada por GE Design - Hitachi, de 20.000 Kilovatios de capacidad base y 21.360 Kilovatios de capacidad pico, diseñada para operar por largos períodos de tiempo sin tener la necesidad de paradas intermedias. Es una unidad de generación de ciclo simple y de eje único, esto significa; compresor de aire y rotor de turbina acoplados, y que es arrancada inicialmente para su puesta en servicio por un motor a diésel marca Detroit Diesel 12 – V71.

Este tipo de turbina a gas tiene tres partes básicas: un compresor de aire de flujo axial de 17 etapas, una sección de combustión conformada por diez cámaras de combustión y una turbina de dos etapas. El combustible liviano, diésel 2, que se utiliza para operar esta unidad de generación, es almacenado en dos (2) tanques de 750.000 galones de capacidad, así como también, en tres (3) tanques de 100.000 galones para el consumo diario.

Overhaul - mantenimiento mayor

La Unidad TG5 se somete a un overhaul o mantenimiento mayor al detectar un problema grave, o cuando ha acumulado una cierta cantidad de horas de funcionamiento. En caso de realizarse por algún problema grave, éste suele detectarse al realizar algunas de las revisiones periódicas programadas, en la investigación de un fallo o una anomalía.

Las revisiones periódicas se realizan en función de las Factored Fired Hours (FFH, que es una forma para calcular el tiempo entre inspecciones, y que tiene en cuenta no sólo las horas de funcionamiento, sino también, los arranques y las paradas de emergencia. Estas revisiones periódicas son las siguientes:

- Revisiones Boroscópicas: Es una inspección visual donde se utiliza un instrumento óptico, el boroscopio, para acceder a zonas como álabes del compresor, cámara de combustión, álabes de turbina, segmentos distribuidores, termopares. Con estas inspecciones visuales se buscan daños, averías o se confirman problemas detectados en otras pruebas.
- Análisis espectrométricos del aceite: Prueba que nos indica los valores en tantas partes por millón de metales disueltos en el aceite, para comprobar si están degradándose los materiales de las zonas lubricadas.
- Cambio de filtros: Se inspeccionan en busca de partículas.
- Pruebas de vibraciones: Comprobación de que están dentro de los límites y su evolución con el tiempo.
- Inspecciones oculares de todos los sistemas y del exterior de la turbina en busca de fugas, grietas, piezas sueltas o flojas, etc.
- Revisión y seguimiento de todos los parámetros del funcionamiento de la turbina, comportamiento en arranques y paradas, llevando un histórico para ir viendo su evolución.

Si durante la revisión boroscópica u otra de las pruebas/ revisión, se detecta un problema, la siguiente revisión se la efectúa con mayor antelación con el objetivo de comprobar su evolución (si se mantiene dentro de límites o si empeora).

Si el defecto detectado es mayor o ha degenerado una avería, se procede a la parada inmediata de la turbina para realizar la revisión overhaul, que consiste en la reparación del módulo afectado, revisión de todas la piezas desmontadas, hasta llegar a la zona de la avería y la realización de la revisión a las horas de funcionamiento hasta el momento que aconseja el fabricante que se le haga para garantizar una mayor eficacia, postergar la vida de la turbina, mejora de disponibilidad, fiabilidad y rendimiento.

Razones para realizar un mantenimiento mayor

Las razones para la realización de un mantenimiento mayor son las siguientes:

- Reparación de una avería detectada en un componente.
- Realización de una revisión por horas de funcionamiento aconsejada por el fabricante, siendo el momento exacto, el elegido por el cliente según sus necesidades de producción.

- Inspecciones especiales: Realizándose en las pruebas inspecciones adicionales dimensionales y de dureza. Realización de ensayos no destructivos por líquidos penetrantes, radiografías.
- Averías de diverso alcance provocadas por sobrevelocidad, sobrecalentamiento e impactos en álabes (también llamados FOD –Foreign Object Damage- y DOD – Domestic Object Damage-).

Fases de la revisión

Como todo mantenimiento de gran alcance, lleva consigo una serie de fases. El éxito de un Overhaul consiste en llevar a cabo de forma adecuada cada una de ellas.

A. Planificación

En esta fase se preparan y revisan las herramientas, se solicitan los repuestos de las partes en las que se va a intervenir, se elaboran y recopilan los procedimientos de trabajo, se designa y contrata al personal necesario, y se contratan determinados trabajos a empresas externas. Es muy habitual descuidar esta fase o no darle la importancia adecuada y además es común que falten repuestos perfectamente previsibles, que fallen determinadas herramientas por no haber realizado la correspondiente revisión o que a última hora se deba contratar personal adicional.

B. Desmontaje

La turbina se desarma, liberando el rotor y colocándolo en disposición de realizar la intervención.

C. Limpieza

La limpieza es inspección de todas las piezas. Determinadas partes de la turbina han de ser cuidadosamente limpiadas. El compresor pierde eficiencia cuando está sucio, por cambio en sus prestaciones aerodinámicas. Otras partes, como los cojinetes, los sellos laberínticos del eje, los diferentes sensores o la carcasa, han de ser limpiadas por personal experto.

D. Inspección

Existen partes de la turbina que se inspeccionan, y si se encuentra algún problema se interviene. En un mantenimiento condicional puro. Así, los álabes del compresor y el rotor son examinados con ensayos no destructivos en busca de grietas o defectos visibles. La cámara de combustión y los combustores se analizan minuciosamente. Se comprueban los transmisores de señal, los pernos de anclaje. El aceite se analiza, y sólo en el caso de que se encuentre fuera de los límites recomendados por el fabricante se sustituye. En ese caso, en ocasiones se realiza una limpieza en profundidad del circuito de lubricación.

Además, se realiza una comprobación sobre las dimensiones de varias piezas mecánicas interiores; igualmente se revisa la bancada y los elementos de unión y amortiguación.

E. Sustituciones

Entre los elementos que se sustituyen están:

- Álabes de la zona caliente de la turbina

- Bujías o ignitores
- Cojinetes
- Sensores de todo tipo
- Filtros de aceite, de los diferentes circuitos (control, lubricación y elevación de eje)
- Juntas y elementos de estanqueidad

F. Tareas de mantenimiento

Entre las tareas de mantenimiento que se realizan y que no implican sustitución están:

- Ajustes de holguras
- Limpieza del circuito de refrigeración del aceite
- Revisión de grupos hidráulicos
- Limpieza y revisión de bombas de lubricación

G. Montaje

Finalizada las diferentes tareas, llega el turno del montaje. Es muy importante tener en cuenta las diferentes holguras y los pares de apriete. Esta es la razón fundamental por lo que ha de contarse sólo con personal o empresas expertas ya que solo éstas tienen los valores de ajuste que figuran en el libro de taller.

H. Pruebas finales

Finalizado el montaje, habrá que realizar la puesta en marcha de la turbina de la misma forma que se realizó cuando era nueva. Eso implica hacer un Motor roll, primer encendido, mapeado de temperaturas en cámaras de combustión, ajuste de caudales de gas y aire, comprobación de seguridades y alcanzar la plena potencia. Una vez finalizado, habrá que comprobar los tres valores de prestaciones más importantes: potencia, heat rate (calculado a partir del heat rate) y revoluciones.

I. Informe final

Tan importante como la realización de la revisión, es documentar todos los trabajos realizados, hallazgos, anomalías y problemas encontrados, que puedan servir para revisiones futuras.

Problemas habituales

Los problemas más habituales durante una revisión mayor suelen ser los siguientes:

- No tener un distribuidor de material que te garantice en un plazo mínimo de tiempo la entrega de piezas necesarias no previstas.
- Mala preparación de los trabajos (falta de herramienta, falta de material y repuesto, falta de utillajes).
- Realización en campo de tareas que deben realizarse en taller.
- No disponer de un centro reparador.
- Errores en la realización de los trabajos por falta de atención o conocimientos.
- Accidentes e incidentes de seguridad.
- Problemas en la puesta en marcha, por no seguir el procedimiento de rigor

- Falta de preparación y conocimientos del personal que interviene en los procedimientos, y supervisión insuficiente.
- Mal estado de eslingas, grúas, polipastos.




Luego de los análisis realizados e inspecciones respectivas, se determinó el alcance de lo solicitado para este trabajo:

- a) Suministrar los repuestos según lo establecido en el manual para el mantenimiento mayor.
- b) Logística y movilización del personal técnico de General Electric hasta la Central Aníbal Santos, ubicada en la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas, Ecuador.
- c) Proveer de la dirección técnica y mano de obra para el servicio de mantenimiento técnico durante un tiempo aproximado de 10 semanas a un solo turno de doce (12) horas de lunes a domingo.

El mantenimiento mayor deberá ser ejecutado bajo la dirección técnica de los ingenieros del campo CELEC EP y los técnicos de General Electric, los cuales, realizarán la instalación y operación aplicables a la unidad mencionada, según lo establecido en el manual del fabricante.

A continuación, en la tabla 3 se presenta los recursos requeridos para llevar a cabo el mantenimiento mayor de la unidad:

Tabla 3. Recursos para el mantenimiento

 Gente	 Proceso	 Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Unidad • Subgerentes • Jefe de Central • Jefe de mantenimiento de la Central • Personal de mantenimiento • Técnicos del fabricante 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento mayor por horas de operación 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control de la operación y sistemas auxiliares • Repuestos originales

Fuente: Autores

Dentro de las principales ventajas que se tienen al realizar el mantenimiento mayor podemos citar:

Aumento de la productividad

- Aumento de la eficiencia del sistema turbina-generator. Mayor confiabilidad, disponibilidad, eficiencia de combustible, rendimiento y flexibilidad a través de la tecnología que presenta la unidad.

Mejora del activo

- Ciclo de vida de la turbina de gas extendida.

Costos operativos más bajos

- Costo de mantenimiento reducido.
- Permite identificar lo que se necesita luego de la inspección, para garantizar una mayor previsibilidad financiera, reducir sus riesgos y aumentar los ingresos.

2.2.1.3. Análisis ambiental, social, valores personales (RS)

Hasta llegar a su uso final, la energía eléctrica pasa por numerosas fases, en cada una de las cuales, se ejecutan actividades con un potencial impacto sobre el entorno. Cabe distinguir entre aquellos impactos que tienen consecuencias a escala global sobre el planeta y aquellos impactos que dejan huella sobre su entorno más próximo, condicionando de forma más directa la vida de todos los seres vivos.

Por tal razón, la mayor ganancia ambiental que se obtiene con esta alternativa consiste en la optimización del uso combustible, ya que al contar con las condiciones óptimas de funcionamiento de unidad, se reducen las emisiones de gases tóxicos, se prolonga la vida útil de la unidad, además debido a un mejor comportamiento durante la combustión la contaminación se reduce significativamente.

Dentro del análisis de responsabilidad con el ambiente y con el desarrollo sostenible, se puede apreciar los beneficios que se detallan a continuación:

Para los ciudadanos, empresas y otras entidades

- La empresa mejora las relaciones con la comunidad que se encuentra en su área de influencia, por lo que se tendrá menos reclamos y quejas de la contaminación.

Para el ambiente

- Disminución de la contaminación producida por la combustión.

Determinación de daños ambientales potenciales

Como se muestra en la matriz de la tabla 4 de impacto ambiental sin implementar compensador sincrónico existe un impacto leve en la contaminación del suelo, con un grado de significancia 3 y un impacto moderado en la contaminación del aire, con un grado de significancia 8, por lo cual, se debe implementar el plan de gestión ambiental que posee la empresa.

Cálculo del factor de emisión

El efecto invernadero es un proceso natural, sin él, la vida en el planeta no sería posible. En este proceso, el dióxido de carbono (CO₂) y el vapor de agua son importantes gases de efecto invernadero (GEI) para mantener estable la temperatura atmosférica. Sin embargo, antes de

1950, la concentración de CO₂ en la atmósfera nunca pasó de 330 partes por millón (ppm), mientras que a partir de la revolución industrial los incrementos en las emisiones son evidentes.

Es así, que la Comisión Técnica de Determinación de Factores de Emisión de Gases de Efecto Invernadero, continuando con el mandato otorgado en el 2010 de mantener actualizado el cálculo del Factor de CO₂ del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador, determinó la fórmula para calcular el factor de emisión ($EF_{grid,CM,y}$)³ para un sistema eléctrico misma que se presenta a continuación:

$$EF_{grid, BM, y} = 0,3044 \left(\frac{t \text{ CO}_2}{MWh} \right)$$

En el caso de que la unidad generara por el lapso de 8 horas 20 días al mes considerando las horas en las que incrementaría el consumo de electricidad debido a la reducción de costos para el sector industrial con la Unidad TG5 se produciría 3.680.000,00 KWh al mes.

$$EF_{grid, BM, y} = 0,3044 \left(\frac{t \text{ CO}_2}{MWh} \right) \times 3.680,00 \text{ MWh} = 1.120,19 \text{ t CO}_2$$

Lo que finalmente generaría 1.120,19 toneladas de CO₂ al mes.

Control de los daños ambientales

Se debe dar cumplimiento a las actividades del plan de manejo y acción ambiental, en el que se realice el monitoreo de controles ambientales, para tomar medidas correctivas y así tratar de evitar la contaminación del aire mejorando la eficiencia en la combustión.

³ Factor de emisión de CO₂ del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador, Ministerio del Ambiente (MAE), <http://www.ambiente.gob.ec/>.

Tabla 4. Matriz de impacto ambiental para el mantenimiento mayor

Identificación de aspectos ambientales						Evaluación de impactos								Control operacional		
Área o sección	Proceso ubicación	Actividad	Actividad		Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Frecuencia	Gravedad						Significancia ambiental	Significativo	Control operacional MEDIDAS DE CONTROL (Procedimientos, Instructivos, Requisito legal: Norma o Procedimiento)
			Rutinaria	No rutinaria				Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	GRADO	Valor			
Central Aníbal Santos	Normal	Generación de electricidad		X	Generación de desechos por material consumibles de mantenimiento. (filtros, empaques, etc.)	Contaminación visual, y suelo (afectación a las personas)	Posible	Poca	Poco peligrosa	Puntual	Baja	LEVE	1	2	NO	Procedimiento Gestión Integral de Residuos
			X		Generación de energía reactiva	Contaminación acústica (afectación a las personas)	Probable	Poca	Peligrosa	Poco extenso	Media	MODERADO	2	6	NO	Procedimiento Gestión Integral de Residuos
			X		Emisión de gases a la atmósfera CO2	Contaminación atmosférica, calentamiento global (afectación a las personas)	Posible	Muy poca	Peligrosa	Poco extenso	Media	MODERADO	2	4	NO	Plan de manejo ambiental Procedimiento Gestión de Monitoreos Ambientales

Elaborado por: Autores

2.2.1.4. Análisis económico, financiero y sensibilidad

La unidad utilizaría diésel subsidiado, cuyo valor es de \$ 0,82284 cada galón. Para poner en marcha la misma, se consume 12 gal/min durante 20 minutos, luego eleva la carga hasta 5MW y consume 15 gal/min durante 5 minutos.

Para llevar a cabo el mantenimiento mayor se requerirá invertir \$1.102.045,56 en repuestos y \$ 786.400,00 en el servicio técnico. Este tipo de mantenimientos se lo realiza cada 5 años y se invertirá adicionalmente \$103.936,32 en una inspección al tercer año de operación.

Los ingresos variables son \$ 0,102675 por KWh y los ingresos fijos son \$ 5.7 por potencia instalada (actualmente se cuenta con 16000 MW), mientras que los costos variables son \$ 0,098637 y los costos fijos mensuales representan \$ 3.629,84.

Se tiene la propuesta que la unidad opere para generar potencia activa en los meses de estiaje de octubre a marzo, por un tiempo de 8 horas por 20 días, debido a que el gobierno consideró una reducción de la tarifa eléctrica, lo que implica que las horas de mayor consumo serían dentro de las jornadas de trabajo normal y son las horas en que tanto la parte administrativa (oficinas, sucursales, tiendas, etc.) y de producción (plantas, fábricas, bogedas, etc.), pueden requerir una mayor demanda, lo cual, equivaldría a 3.680.000,00 KWh al mes, para cubrir el déficit de consumo energía en las horas de mayor demanda.

Lo que se pretende es mejorar y optimizar el consumo de combustibles acorde a los parámetros normales de operación, por lo que, se procede a calcular el costo desde el momento de arranque hasta llegara las revoluciones de operación necesarias, tal como se aprecia en la tabla 5.

Luego en base a las horas de operación estimadas, se calcula el consumo de combustible para luego definir según la tarifa los ingresos durante el tiempo de operación estimado, tal como se muestra en la tabla 6.

Tabla 5. Análisis de inversión del mantenimiento mayor

Mantenimiento mayor	
INVERSION	
Repuestos	\$1.102.045,56
Servicio	\$ 786.400,00
TOTAL	\$1.888.445,56
OPERACIÓN	
Arranque	\$ 197,48
20 MW	\$ 61,71
Operación	\$ 260.675,71
TOTAL	\$ 260.934,91
TIEMPO	
Tiempo	8 horas
	20 días
PRODUCCION	
Kwh mes	3.680.000,00
US\$ Kwh	\$ 0,102675

Elaborado por: Autores

Se ha optado por realizar el análisis de los flujos de caja donde se determinó los ingresos fijos y variables, posteriormente se calculó los costos asociados; se tiene la consideración que no hay impuestos debido a que es una empresa pública y las tasas a los entes reguladores se encuentran considerados en los costos fijos, finalmente se realizó el cálculo del VAN con una tasa del 8%, debido a que es un negocio seguro, el cual, no cuenta con muchos riesgos y el valor porcentual es superior a la tasa de interés pasiva vigente en el mercado, como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Flujo de caja para el mantenimiento

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos por generación		2.267.064,00	2.267.064,00	2.267.064,00	2.267.064,00	2.267.064,00
Ingresos por disponibilidad		547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00
Costos por generación		- 2.177.904,96	- 2.177.904,96	- 2.177.904,96	- 2.177.904,96	- 2.177.904,96
Utilidad Bruta		636.359,04	636.359,04	636.359,04	636.359,04	636.359,04
Impuestos*		-	-	-	-	-
Gastos administrativos		- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05
Gastos de depreciación		- 377.689,11	- 377.689,11	- 377.689,11	- 377.689,11	- 377.689,11
Utilidad neta		236.890,88	236.890,88	236.890,88	236.890,88	236.890,88
Inversión	-1.888.445,56			- 103.936,32		
Depreciación		377.689,11	377.689,11	377.689,11	377.689,11	377.689,11
FCF	- 1.888.445,56	614.579,99	614.579,99	510.643,67	614.579,99	614.579,99
VAN	\$ 1.080.518,07					
TIR	17,30%					

Fuente: Elaboración propia

Luego de la proyección de flujos se puede determinar que el proyecto es rentable porque el VAN es positivo.

Al realizar esta inversión lo que se tiene claro es que a pesar de que el ingreso fijo por disponibilidad y variable por la generación, se ha determinado una cantidad fija para brindar un soporte al resto de plantas generadoras del país, pero el principal beneficio para la empresa es la mejora del rendimiento de la unidad, de este modo, el consumo de los suministros básicos para la generación como el combustible, aceite, entre otros; sería optimizado mediante una reducción de costos para la institución, ya que el costo del combustible es el rubro más alto aunque el mismo sea subsidiado por ser una empresa pública.

2.2.1.5. Análisis de Riesgos

Se han detectado los posibles riesgos que se detallan a continuación:

Riesgo de planificación para la ejecución del mantenimiento

Para realizar el mantenimiento mayor en la unidad se requiere de la autorización del CENACE, sobre lo cual, se ha estimado que la unidad no estará en operaciones por el periodo de un mes.

- Consecuencia: Que los trabajos sean aplazados y puedan afectar al resto de los trabajos de mantenimiento de otras unidades de generación.
- Acciones preventivas: Realizar reuniones para establecer cronogramas que no afecten la planificación tanto interna como para otros mantenimientos que no afecten a la planificación del CENACE.

Riesgo de despacho-disponibilidad

Que la unidad no sea requerida por el CENACE para generar electricidad durante los periodos de generación hídrica.

- Consecuencia: la unidad se quedaría sin generar energía eléctrica y solo se requeriría encenderla para mantenerla en condiciones de operación.
- Acciones Preventivas: Coordinar con el CENACE para aportar con la mayor cantidad posible.

Riesgo técnico

Daños ocultos en la Unidad.

- Consecuencia: Que se requieran de partes y piezas adicionales para realizar los reemplazos estipulados durante las actividades de mantenimiento.
- Acciones Preventivas: Realizar inspecciones previas por parte del fabricante para evaluar el estado de la unidad.

Riesgo económico

Pueden existir otras unidades de generación (unidades que generen con vapor o eólicas) que produzcan electricidad de forma más económica.

- Consecuencia: No se requiera la cantidad suficiente de horas de operación lo que no generaría los ingresos para recuperar la inversión.
- Acciones preventivas: Coordinar con el CENACE para aportar con la mayor cantidad posible.

2.2.2. Alternativa 2

2.2.2.1. Análisis de mercado

Con la instalación de las nuevas centrales hidroeléctricas situadas en el oriente ecuatoriano, se ha creado una solución de bajo costo para la demanda energética que se encuentra en crecimiento dentro del país. De continuarse con la incorporación de nuevas industrias, se tendría que prever los problemas en cuanto a las redes de distribución, con lo que existiría una importante inversión en subestaciones, transformadores y acometidas, entre otros elementos que sobrepasarán los USD 400 millones⁴.

Al mismo tiempo, ha surgido la necesidad de compensar esa gran energía activa enviada desde el oriente hacia las ciudades de alta demanda como Guayaquil, para ello, se requiere equilibrar la regulación de voltaje en la ciudad receptora mediante compensadores sincrónicos o capacitores, por lo que, la conversión de la unidad TG5 a compensador síncrono sería una solución.

Como parte del Plan Maestro de Electrificación, a partir del 2016 se incorporaron al sistema eléctrico ecuatoriano importantes proyectos hidroeléctricos, entre los que se incluyen: Coca Codo Sinclair 1500 MW, Sopladora 487 MW, Toachi Pilatón 253 MW, Minas San Francisco

⁴ Diario EL TELÉGRAFO bajo la siguiente dirección:
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/408/1/energia-oferta-y-demanda-en-ecuador>
Si va a hacer uso de la misma, por favor, www.eltelegrafo.com.ec

276 MW, Delsitanisagua 180 MW; como también, el ingreso a la operación de una unidad a gas (70 MW) y una unidad de ciclo combinado (100 MW) de Termo Gas Machala. Con el aporte energético de estos proyectos, en el mediano y largo plazo, el despacho de generación térmica será mínimo, especialmente en la zona de Guayaquil y Portoviejo.

Considerando que las centrales hidroeléctricas se encuentran en zonas alejadas de la carga, el transporte de potencia para alimentar los grandes centros de demanda implica la necesidad de compensación capacitiva y generación térmica forzada, que permita una operación estable y segura del sistema eléctrico en su conjunto.

Debido a la falta de financiamiento para la construcción de algunas obras en el sistema de transmisión, principalmente para subestaciones y de equipamiento de compensación capacitiva en la zona de la provincia de Guayas, y considerando la factibilidad de conversión de unidades de generación térmica a compensadores sincrónicos de la zona de Salitral y Pascuales, se analiza las condiciones de operación bajo estos escenarios la operación del sistema eléctrico en condiciones normales y ante contingencia, con el fin de minimizar la operación de generación térmica no económica, sin afectar la seguridad del sistema eléctrico, considerando el ingreso de compensadores sincrónicos en la zona de Salitral, Pascuales y Montecristi, como se detalla a continuación:

- En caso de ocurrencia de una contingencia simple, los voltajes permanecen en valores iguales o mayores a los límites de operación establecidos, se concluye que el sistema eléctrico se encuentra en una condición segura de operación.
- En el caso de ocurrencia de una contingencia simple, los voltajes permanecen en valores iguales o mayores a los límites de emergencia de operación establecidos, se concluye que el sistema eléctrico se encuentra en condiciones de emergencia que debe ser corregido dentro de los siguientes 20 minutos, con los recursos disponibles.
- Si en caso de la ocurrencia de una contingencia simple, los voltajes permanecen en valores iguales o menores a límites de emergencia de operación establecidos, se concluye que el sistema eléctrico se encuentra en condiciones críticas de operación, y, por lo tanto, no se asegura la operación eléctrica adecuada del sistema, siendo necesario definir acciones remediales inmediatas.

En la planificación de largo y mediano plazo no se admite sobrecargas permanentes. En la planificación de corto plazo para evitar sobrecarga de elementos se recurre a transferencias de carga y la operación de generación no económica. Mientras que en operación de tiempo real se admiten sobrecargas (menores al 20%), por tiempos cortos (menores a 20 minutos) sin arriesgar el equipamiento. Ante contingencias, para la planificación no se permitirán sobrecargas en los transformadores de potencia 230/138 kV, en tanto que, se permiten sobrecargas en líneas de 230 kV o 138 kV de hasta el 10%⁵.

Sería de gran utilidad que la Unidad TG5 llegue a operar como compensador sincrónico ya que al ingresar las nuevas centrales de generación hidroeléctrica que se encuentran ubicadas a una gran distancia de una de las ciudades con mayor demanda energética del país como Guayaquil, requerirán de una potencia reactiva proveniente de dicha unidad.

⁵ ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DE COMPENSACIÓN SINCRÓNICA EN LA ZONA SUROCCIDENTAL, PARA MINIMIZAR LA GENERACIÓN FORZADA POR CONTROL DE VOLTAJE, EVALUADO PARA EL AÑO 2017, CELEC EP Transelectric – CENACE.

La proyección de demanda global a nivel país se obtuvo como resultado de agregar las proyecciones de demanda, clientes y energía, de las distintas categorías. La figura 4 resume la evolución de la venta total en el mercado de distribución de electricidad del Ecuador, y desagregada por grupo de consumo, como resultado de la proyección se estima un crecimiento promedio anual 2013 - 2022 del 5% alcanzando 26.542 GWh en el 2022.

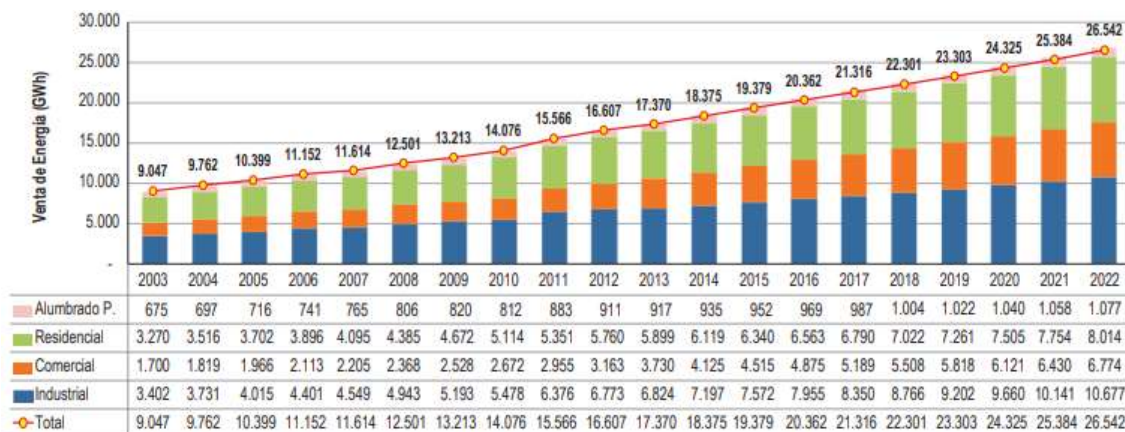


Figura 4. Evolución histórica y proyección de la facturación total de energía por grupo de consumo

Fuente: Plan Maestro de Electricidad 2013-2022.

Adicionalmente, es el CENACE quien paga por la generación de potencia reactiva para el SNI, y, en caso de requerirse una mayor cantidad según lo previsto en la planificación operativa, este déficit se puede cubrir mediante una licitación, con lo cual, se avizora una oportunidad de negocio y que evitaría comprar el suministro eléctrico en el exterior a países como Colombia.

De esta forma se mantendría un ingreso variable por la tasa de megavares producidos y un ingreso fijo por tener la unidad disponible, ya que la tendencia es que, en el futuro a más del incremento del sector industrial, que es el que más consume potencia reactiva; debido a la reducción de las tarifas sobre el consumo de electricidad, muestra claramente que de alguna u otra forma el consumo se va a incrementar en el largo plazo.

Fundamentalmente, un compensador sincrónico, también llamado condensador sincrónico, es un motor sincrónico que funciona con carga mecánica nula. La corriente en su devanado de campo se controla a través de un regulador de tensión, de forma que este se comporta como una carga inductiva si esta subexcitado o como un generador de energía reactiva si esta sobreexcitado, es decir, el motor genera o consume potencia reactiva según lo requiera el sistema al que está conectado, una vez que se entiende este concepto se presenta a continuación algunos aspectos frente a la alternativa que sería el uso de condensadores:

Ventajas de los compensadores sincrónicos frente a los condensadores

- Permiten el suministro de energía reactiva hasta su potencia nominal, así como el consumo de esta misma energía hasta un 50 % de su potencia nominal, es por tanto, un elemento productor como consumidor de energía reactiva. Como elemento consumidor de energía reactiva se le utiliza para reducir la tensión en periodos de poca carga en la red, este aspecto es imposible en los condensadores ya que son solo elementos productores de energía reactiva.

- Permiten una regulación sencilla y de forma continua de su potencia, desde cero hasta su valor nominal máximo, tanto en funcionamiento sobreexcitado como subexcitado, y sin los transitorios electromagnéticos asociados a los cambios de tomas de otros tipos de dispositivos. La regulación de los condensadores solo se puede realizar de forma escalonada, lo que representa menor flexibilidad y mayor coste, además de presentar problemas técnicos (reencendidos múltiples) en el corte de corriente de sus respectivos interruptores.
- Admiten sobrecargas de corta duración, alcanzando valores y periodos de tiempo no tolerados por los condensadores.
- En caso de disminución de la tensión, el compensador síncrono tiende automáticamente a elevarla, suministrando más potencia reactiva. La capacidad del condensador es fija, y la potencia reactiva suministrada es función de la tensión en sus bornes.
- En caso de caída de tensión por un fallo en la red, los compensadores síncronos son capaces de proporcionar corriente de cortocircuito durante un tiempo limitado, facilitando el ajuste de las protecciones de sobrecorriente y dando una mayor estabilidad dinámica al sistema. La potencia instalada de condensadores influye desfavorablemente en la estabilidad del sistema, si sobrepasa cierto límite, fundamentalmente en las horas de poca carga.
- Los compensadores síncronos no introducen armónicos en la red, ni se ven afectados por ellos, fenómenos que si se producen en los condensadores.
- No causan problemas de resonancia eléctrica, al contrario que los condensadores.

Inconvenientes de los compensadores síncronos frente a los condensadores

- En los condensadores las pérdidas o consumo de energía activa son proporcionalmente menores que en los compensadores síncronos. A pesar de su marcha en vacío, el compensador síncrono absorbe una potencia activa apreciable debido a las pérdidas mecánicas.
- Para una misma potencia, las baterías de condensadores son más económicas, aumentando esta ventaja en potencias reducidas.
- La instalación y el mantenimiento de condensadores es más sencillo que en el caso de los compensadores síncronos.
- Los condensadores tienen la posibilidad de ampliar la potencia en caso necesario, por valores inferiores a la potencia instalada, ventaja imposible en los compensadores síncronos.
- Las averías en condensadores suelen ser parciales, por lo que resultan menos perjudiciales en un sistema eléctrico que una avería en un compensador síncrono, en este último caso desaparecería la potencia reactiva total instalada.
- La instalación de condensadores no aumenta el valor de las corrientes de cortocircuito externas; por el contrario, los compensadores síncronos, trabajando como motor, suministran corriente al punto del cortocircuito.

Dentro del sector eléctrico ecuatoriano no hay empresas públicas o privadas que inviertan en condensadores para regular la carga del sistema a pesar de que la inversión es más económica pero se debe tener la infraestructura para la misma, adicionalmente, se puede establecer que estos condensadores se los configuran para valores fijos, mientras que para los compensadores síncronos pueden manejar las diferentes variaciones y la inversión inicial del equipo ya se la tiene, por ende, se ve como una solución para el incremento del consumo de energía.

2.2.2.2. Análisis técnico-administrativo

Para resolver el problema de la estabilidad y confiabilidad en la red, una regulación de la potencia reactiva debe planificarse y aplicarse en consecuencia. Los compensadores sincrónicos generan potencia reactiva, la capacidad de cortocircuito, y, por lo tanto, desempeñan un papel clave en la estabilización de la tensión y el aumento de la potencia activa y la capacidad de cortocircuito en la red de transporte. Para darse cuenta de esto, un nuevo compensador sincrónico puede ser construido o en lugar de cerrar las centrales fuera de servicio, es posible continuar la operación económica mediante la utilización del generador como un compensador síncrono. En tal caso, el generador se reconfigura para la funcionalidad autónomo con inducción, así como la potencia reactiva capacitiva.

Especialmente la reutilización de las unidades existentes es cada vez más interesante para los propietarios de las plantas de energía al final de la vida útil de las unidades generadoras. En lugar de cerrar la unidad se puede convertir a un compensador sincrónico, y, por lo tanto, contribuyen a la estabilidad de la red de transmisión y como efecto secundario que permite el uso de los activos existentes, como generador y el edificio, con costes de inversión simplemente optimizados.

Pasos de conversión

La conversión de unidad de generación de convencional a compensador sincrónico se realiza en tres pasos principales:

1. **Estudio de factibilidad.** En el estudio se investigan los componentes existentes, especialmente en lo que respecta a la reconstrucción mecánica, así como nuevos componentes se eligen. El procedimiento de puesta en marcha que hay que investigar desde el punto de vista mecánico y eléctrico. Todos los parámetros necesarios, como el poder de aceleración inicial y tiempo de arranque, tiene que ser calculada o revisado de nuevo. El generador existente no puede trabajar en cualquier condición crítica, por ejemplo, en lo que se refiere al calentamiento de la puesta en marcha del estator. La extensión de la vida útil de los dispositivos existentes necesita ser revisado y coordinado con la modernización opcional de componentes afectados; como ejemplo, se puede mencionar la modernización del sistema de excitación la cual puede realizarse en el mismo tiempo que la conversión a condensador síncrono.
2. **Trabajos mecánicos de la turbina y el generador.** Como la turbina no se necesita más, durante este paso la turbina está desacoplado del generador. La conexión debe ser reemplazada por la extensión del eje y el cojinete por las razones de estabilidad. La conexión puede permanecer si el modo de funcionamiento compensador sincrónico se utiliza solo temporalmente, por ejemplo, sólo durante el fin de semana; una conexión a través de un embrague también es opcionalmente posible. Durante esta etapa, también otros componentes, como los sistemas de suministro de aceite necesitan ser verificados y, si es necesario adaptado a la nueva modalidad de funcionamiento. A medida que la turbina no está conectada al generador, un nuevo sistema de arranque tiene que ser diseñado e implementado. En la mayoría de los casos, un motor de caballo sencillo con la puesta en marcha de frecuencia variable (VFD) puede asumir la función.

3. **Trabajos eléctricos en sistemas de generador y auxiliares.** Como tercer paso es necesario completar algunos cambios eléctricos en la unidad. Dependiendo de la edad y la función de componentes instalados ya sea solo una reconfiguración, se debe efectuar una nueva instalación completa de los sistemas. Los siguientes componentes necesitan ser incluidos:

- Instalación del convertidor de frecuencia de puesta en marcha (SFC)
- Instalación de transformadores para SFC
- Instalación de media tensión de conmutación (MV)
- Modificación de generador protección y sincronizador
- Modificación del equipo de excitación
- Modificación / conexión al conducto del generador
- Instalación del limitador de corriente de corto o limitador del reactor (opcional)
- Instalación del cableado eléctrico y la modificación de los trabajos

Durante esta parte de la obra, la mayoría de los componentes pueden ser reutilizados, y, por lo tanto, la inversión inicial se limita simplemente a modificaciones necesarias. En caso de que los componentes se puedan reutilizar, por ejemplo, el sistema de protección del generador, la parametrización necesita ser comprobada y configurada de nuevo acorde con la nueva gama de funcionamiento del generador.

Puesta en marcha

El Convertidor de Frecuencia Estática (SFC) se utiliza para poner en marcha el generador, similar a como se realiza en las unidades con turbinas de gas, la diferencia, en la mayoría de los casos, es el hecho de que el SFC que trae el generador tiene una velocidad superior sin la turbina.

El SFC está protegido por un limitador, la fuente de alimentación para el SFC se sustenta de la red. Después de que el exceso de velocidad se consigue, el SFC se desconecta y el generador se puede sincronizar con la red durante la costa hacia abajo a velocidad síncrona.

Sin embargo, a fin de iniciar el proceso generador debe acelerar primero alrededor del 10% de la velocidad nominal, esto permite la identificación de la posición del rotor y de puesta en marcha posterior proceso correcto.

Opcionalmente, después de que se alcanza la velocidad síncrona del SFC, se puede desconectar y el generador se puede sincronizar con la red si se ha instalado un dispositivo de conmutación rápida. Durante el proceso de puesta en marcha algunas de las funciones de la protección del generador y el sistema de excitación se apagan y el trabajo con diferentes parámetros; por ejemplo, la protección de frecuencia bajo es apagar.

Operación normal

Después que el generador se conecta a la red, el funcionamiento normal del compensador sincrónico se puede iniciar. La regulación de la potencia reactiva se realiza sobre el ajuste del transformador de la unidad y por la regulación del sistema de excitación. El compensador sincrónico reacciona automáticamente a los cambios en la tensión de red; por ejemplo, en caso de que la tensión de la red aumenta, la unidad disminuye la exportación de la potencia reactiva

a la red. Muchos estudios e informes diferentes muestran que tal regulación de potencia reactiva el máximo de flexibilidad necesario en la regulación, y, por lo tanto, en la estabilidad y la fiabilidad de la red de transporte.

Es por esto que, al realizar el cambio de la actual caja reductora de carga de la Unidad TG-5, por una nueva de velocidad con embrague, este embrague permitirá desacoplar la turbina del generador eléctrico, y así lograr, apagar la turbina durante el tiempo que la unidad opere como compensador síncrono, de esta manera, se puede ahorrar combustible, lo cual, hará más eficaz a la unidad frente a otras del sector eléctrico, ya que en la actualidad algunas de ellas tienen la capacidad de entregar carga reactiva al SNI manteniendo la turbina encendida, y, por ende, consumiendo combustible. Con este cambio de elemento la unidad podría operar como compensador sincrónico y suministrar potencia reactiva de 16 MVAR al SNI para regulación de tensión como una función adicional a la de generar electricidad.



El desacoplamiento del generador con la turbina de gas se logra a través de la prestación de un sincronizador auto cambiante con embrague cuando se desenganche el par motor en la dirección opuesta, el cual se acoplará cuando el par motor se transmita desde la turbina al generador durante el arranque.

Para operar en modo síncrono la turbina de gas, se acelera primero el generador a la velocidad de funcionamiento completa, y una vez que el interruptor del generador se ha cerrado, el modo de compensador síncrono se puede seleccionar en cualquier momento, y en ese instante la turbina de gas comenzará a separarse. A medida que la velocidad de la turbina cae en relación con el generador (que está bloqueado en frecuencia del sistema a través del interruptor), el embrague desactivará la turbina del generador. Con esta modificación se eliminaría el sistema de combustión de gases al desacoplarse la turbina cuando se remueva la caja reductora de velocidad por la de embrague, al aplicar este nuevo diseño significará un ahorro importante de combustible diésel.

Hay que considerar que generalmente el CENACE requiere de potencia reactiva, por lo tanto, con la conversión de la Unidad TG-5 existe la alternativa para cubrir la demanda que exista a nivel nacional.

Este tipo de servicio de instalación debe realizarse con el fabricante, para evitar que existan errores de conexiones que comprometan la integridad de la unidad debido a que no se conoce toda la información detallada en un modelo tan antiguo y que sólo la dispone General Electric. A continuación, en la tabla 7 se presenta los recursos que se requieren para llevar a cabo la conversión a compensador de la unidad:

Tabla 7. Recursos para la conversión a compensador

 Gente	 Proceso	 Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Unidad • Subgerentes • Jefe de Central • Jefe de mantenimiento de la Central. • Personal de mantenimiento. • Técnicos del fabricante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reingeniería de diseño para trabajar como compensador sincrónico. • Procedimiento para realizar la conversión a compensador y operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control • Componentes mecánicos y eléctricos.

Fuente: Autores

Dentro de las principales ventajas que se tienen al realizar la conversión a compensador sincrónico podemos citar:

Capacidad de sobrecarga a corto plazo

- El compensador sincrónico tiene una gran capacidad de sobrecarga de corriente, que puede proporcionar un soporte del sistema beneficioso durante emergencias o contingencias a corto plazo.

Transmisión de bajo voltaje

- El sistema de compensador sincrónico tiene la capacidad de permanecer conectado y de proporcionar los mismos beneficios incluso en contingencias de voltaje extremadamente bajo.

Proporciona la inercia del sistema

- La inercia es una característica inherente de un compensador sincrónico, ya que es una máquina rotativa. El beneficio de esta inercia es la regulación de frecuencias mejorada donde se agrega más generación renovable o donde se está retirando la generación existente.

Tiempo de respuesta

- El compensador sincrónico es lo suficientemente rápido para cumplir con los requisitos de respuesta dinámica mediante el uso de sistemas modernos de excitación y control.

Contribución de cortocircuito

- El compensador sincrónico proporciona una fuerza de cortocircuito real a la red.
- El aumento del cortocircuito mejora la estabilidad del sistema con interconexiones débiles, facilita la protección del sistema y puede mejorar el funcionamiento de las instalaciones modernas.

Generación armónica mínima

- El compensador sincrónico no es una fuente de armónicos e incluso puede absorber corrientes armónicas. La falta de armónicos ayuda a que el compensador sincrónico sea amigable con la red circundante y otros dispositivos. Esto proporciona una fácil integración en redes existentes.

2.2.2.3. Análisis ambiental, social, valores personales (RS)

Al realizar la conversión a compensador sincrónico, se reduce sustancialmente la cantidad de combustible, ya que solo se la requiere para el arranque y como consecuencia se puede apreciar que existe una disminución en la contaminación ambiental.

Dentro del análisis de responsabilidad con el ambiente y con el desarrollo sostenible, se puede apreciar los beneficios que se detallan a continuación:

Para los ciudadanos, empresas y otras entidades

- La empresa mejora las relaciones con la comunidad que se encuentra en su área de influencia, por lo que, se tendrá menos reclamos y quejas de la contaminación.

Para el ambiente

- Disminución del consumo de recursos naturales empleados en la elaboración del combustible.
- Disminución en un gran porcentaje de la contaminación producida por la combustión.

Tal como se muestra en la matriz de impacto ambiental de la tabla 8 el implementar un compensador sincrónico, tiene un impacto leve en la contaminación del suelo, con un grado de significancia 2 y un impacto moderado en la contaminación del aire, con un grado de significancia en promedio de 5, en este caso no habría que realizar ninguna medida de control específico.

Cálculo del factor de emisión

En el caso de que la unidad generara como compensador sincrónico, habría que calcular el consumo del combustible y la generación que podría producir hasta el momento que se desacople la caja de accesorios del sistema turbina-generador, lo que se estimaría por los 20 días al mes por cada encendido, con lo que se estima que para llegar a la máxima carga por el consumo de combustible se produciría 4.699,87 KWh, al mes hasta alcanzar los 5 MW.

$$EF_{grid, BM, y} = 0,3044 \left(\frac{t \text{ CO}_2}{MWh} \right) \times 4,6998 \text{ MWh} = 1,43 \text{ t CO}_2$$

Lo que finalmente generaría 1,43 toneladas de CO₂ al mes, lo que se consumiría y emitiría durante el arranque del sistema como compensador.

Tabla 8. Matriz de impacto ambiental para el compensador sincrónico

Identificación de aspectos ambientales							Evaluación de impactos								Control operacional	
Área o sección	Proceso ubicación	Actividad	Actividad		Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Frecuencia	Gravedad					Valor	Significancia ambiental	Significativo	Control operacional MEDIDAS DE CONTROL (Procedimientos, Instructivos, Requisito legal: Norma o Procedimiento)
			Rutinaria	No rutinaria				Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	GRADO				
Central Aníbal Santos	Normal	Generación de electricidad		X	Generación de desechos por material consumibles de mantenimiento. (filtros, empaques, etc.)	Contaminación visual, y suelo (afectación a las personas)	Probable	Poca	Poco peligrosa	Puntual	Baja	LEVE	1	3	NO	Procedimiento Gestión Integral de Residuos
			X		Generación de energía eléctrica	Contaminación acústica (afectación a las personas)	Muy probable	Alta	Peligrosa	Poco extenso	Media	MODERADO	2	8	SI	Procedimiento Gestión Integral de Residuos
			X		Emisión de gases a la atmósfera CO2	Contaminación atmosférica, calentamiento global (afectación a las personas)	Muy probable	Alta	Peligrosa	Poco extenso	Media	MODERADO	2	8	SI	Plan de manejo ambiental Procedimiento Gestión de Monitoreos Ambientales

Elaborado por: Autores

Control de los daños ambientales

No se efectuará alguna medida de control, más sin embargo se aplicará lo estipulado en el plan de manejo ambiental.

2.2.2.4. Análisis económico, financiero y sensibilidad

Para realizar el arranque de esta se consume 12 gal/min durante 20 minutos. Luego eleva la carga hasta 5MW y consume 15 gal/min durante 5 minutos, hasta que se abre el breaker y trabajaría como compensador sincrónico, y luego se desacoplaría la turbina, con lo cual, ya no sería necesario el consumo de combustible.

Para realizar la conversión a compensador sincrónico se requerirá invertir \$ 1.490.000,00 en la caja de reducción con embrague para unidad frame 5, \$ 1.345.779,00 en el servicio técnico para instalación del equipamiento mecánico y \$ 794.574,18 en el servicio técnico para la instalación, comisionamiento y las pruebas de los sistemas de control. Se tendría que dar mantenimiento cada 8 años y además invertir \$ 11.934,00 en una inspección al quinto año de operación.

Los ingresos variables son \$ 0,0053237 por KVARh y los ingresos fijos son \$ 5.7 por potencia instalada (actualmente se cuenta con 16000 MW), mientras que los costos variables son \$ 0,00097587 y los costos fijos mensuales representan aproximadamente \$ 3.629,84, de igual forma que si se trabajara para generar electricidad (potencia activa).

Se tiene la propuesta que la unidad opere para generar potencia reactiva en los meses de producción hídrica de abril a septiembre, por un tiempo de 12 horas al día por un lapso de 20 días, debido a que el gobierno consideró una reducción de la tarifa eléctrica lo que implica que las horas de mayor consumo se darán dentro de las jornadas de trabajo normal y sobre lo cual existirá una demanda adicional ya que algunas industrias manejan jornadas extendidas dependiendo del tipo de bien o servicio que proveen, lo cual, equivaldría a 3.840.000,00 KVAR al mes, para las horas de mayor producción hídrica que pueda cubrir la demanda requerida.

Se realiza el cálculo del consumo, hasta que eleva a la carga que se requiere para luego desacoplar la caja de engranaje, luego de que esto ocurre, se corta el ingreso de combustible como se muestra en la tabla 9. Todo esto se compara contra la inversión correspondiente y se determinan los ingresos que se generarían como compensador sincrónico como se muestra en la tabla 10.

Tabla 9. Análisis de inversión de la conversión a compensador

COMPENSADOR	
INVERSION	
Caja de reducción	\$ 1.490.000,00
Ser. Inst. Mecánico	\$ 1.345.779,00
Ser. Sist. De Control	\$ 79.4574,18
TOTAL	\$ 3.630.353,18
OPERACIÓN	
Arranque	\$197,48
5 MW	\$135,77
Operación	\$-
TOTAL	\$333,25

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

TIEMPO	
Tiempo	12 horas
	20 días
PRODUCCIÓN	
KVAR-mes	384,0000
FIJO US\$	\$ 5.7
VARIABLE US\$	\$ 0,0053237

Elaborado por: Autores

Se ha optado por realizar el análisis de los flujos de caja donde se determinó los ingresos fijos y variables, posteriormente, se calculó los costos asociados; se tiene la consideración que no hay impuestos debido a que es una empresa pública y las tasas a los entes reguladores se encuentran considerados en los costos fijos; finalmente, se realizó el cálculo del VAN con una tasa del 8%, debido a que es un negocio seguro el cual no cuenta con muchos riesgos y el valor porcentual es superior a la tasa de interés pasiva vigente en el mercado, como se muestra en la tabla 10 continuación:

Tabla 10. Flujo de caja para la conversión

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por generación		122.658,05	122.658,05	122.658,05	122.658,05	122.658,05	122.658,05	122.658,05	122.658,05
Ingresos por disponibilidad		547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00	547.200,00
Costos por generación		- 22.484,04	- 22.484,04	- 22.484,04	- 22.484,04	- 22.484,04	- 22.484,04	- 22.484,04	- 22.484,04
Utilidad Bruta		647.374,00	647.374,00	647.374,00	647.374,00	647.374,00	647.374,00	647.374,00	647.374,00
Impuestos*		-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos administrativos		- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05	- 21.779,05
Gastos de depreciación		- 453.794,15	- 453.794,15	- 453.794,15	- 453.794,15	- 453.794,15	- 453.794,15	- 453.794,15	- 453.794,15
Utilidad neta		171.800,81	171.800,81	171.800,81	171.800,81	171.800,81	171.800,81	171.800,81	171.800,81
Inversión	- 3.630.353,18					- 11.934,00			
Depreciación		453.794,15	453.794,15	453.794,15	453.794,15	453.794,15	453.794,15	453.794,15	453.794,15
FCF	- 3.630.353,18	625.594,95	625.594,95	625.594,95	625.594,95	613.660,95	625.594,95	625.594,95	625.594,95
VAN	\$ -300.260,35								
TIR	7,68%								

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la proyección de flujos se puede determinar que el proyecto no es rentable porque el VAN es negativo.

A pesar de que se puede apreciar que para la empresa no se ve un mayor beneficio, la visión de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP) es brindar una energía de alta calidad al menor costo, lo que implica es que si existen variaciones de la electricidad a través del SNI, se reduce la vida útil de todos los equipos de la industria que tienen bobinas que estarían operando en condiciones que no son óptimas según las especificaciones de los fabricantes y con lo cual automáticamente corren el riesgo de producirse daños en los mismos y se perdería incluso hasta la garantía.

Lo expuesto produciría una pérdida para las empresas tanto como para los equipos, así como el tiempo muerto que dejan de producir, existiría personal sin producir o se podría generar problemas con los clientes y para solucionar dicho problema tendrían que incurrir en nuevos costos de reparación o hasta incluso el tener que invertir en la compra de equipos nuevos, lo que no es nada atractivo para el sector industrial.

En el caso de que se presente este suceso no deseado, el Estado podría ser demandado por el sector industrial, no solo por el daño de los equipos, sino por las pérdidas que se generarían por no tenerlos disponibles para la producción, ya que en la mayoría de las empresas son la pieza fundamental para producir los bienes que son la razón de ser de las empresas.

Por este motivo, se ve conveniente aprovechar esta oportunidad de negocio, a pesar de que la potencia reactiva podría ser comprada a otros países, pero se la puede ver como una inversión a futuro, debido a que las proyecciones de consumo de electricidad tienden a aumentar y que el plan del gobierno tiende a fomentar la producción nacional.

2.2.2.5. Análisis de Riesgos

Se han detectado posibles riesgos que se detallan a continuación:

Riesgo de planificación para la conversión a compensador

Para realizar este tipo de trabajo en la unidad se requiere de la autorización del CENACE, y por tanto, se estima que la unidad no esté operativa por un lapso de dos meses.

- Consecuencia: Que los trabajos sean aplazados y puedan afectar al resto de los trabajos de mantenimiento de otras unidades de generación.
- Acciones preventivas: Realizar reuniones para establecer cronogramas que no afecten la planificación interna para realizar otro tipo de mantenimientos, así como, que no se vea afectada la planificación del CENACE.

Riesgo de despacho-disponibilidad

Que la unidad no sea requerida por el CENACE para generar potencia reactiva durante los periodos de generación hídrica.

- Consecuencia: la unidad se quedaría sin generar y solo se requeriría encenderla para mantenerla en condiciones de operación.
- Acciones Preventivas: Coordinar con el CENACE para aportar con la mayor cantidad posible de energía.

Riesgo técnico

Se reduce la vida útil del generador (desgaste temprano del sistema de aislamiento).

- Consecuencia: Que se requieran mantenimientos del generador durante periodos más cortos
- Acciones Preventivas: Realizar inspecciones periódicas para determinar el estado del generador.

Riesgo económico

Pueden existir condensadores sincrónicos a nivel de distribución.

- Consecuencia: No se requiera la cantidad suficiente de horas de operación lo que no generaría los ingresos para recuperar la inversión.
- Acciones preventivas: Coordinar con el CENACE para aportar con la mayor cantidad posible de energía.

2.3. Análisis de selección de la mejor alternativa

Para seleccionar la mejor opción se han utilizado los diferentes aspectos mencionados anteriormente; y para dicho fin se presenta la tabla 11 a continuación con la información y la

puntuación con una escala del 1 al 5 (donde 1 es el mínimo puntaje y 5 el máximo puntaje obtenido) de cada una de las alternativas:

Tabla 11. Comparación de alternativas

Estudio de factibilidad	Aspectos	Mantenimiento mayor		Compensador sincrónico	
		Comentario	Calificación	Comentario	Calificación
Análisis de mercado	Usuario	Solo se requeriría la generación en momentos de estiaje en la región sierra y oriente o momentos de alta demanda.	2	Se requeriría para compensar el sistema para la zona de Guayaquil cuando generen las centrales hidroeléctricas.	4
	Competencia	Ser más eficiente en comparación con otras unidades de negocio.	4	No hay competencia dentro de la generación de potencia reactiva en la región costa.	5
Análisis técnico	Personal	Se requiere contratar al personal del fabricante.	1	Se requiere contratar al personal del fabricante.	1
	Procesos	Se requiere realizar la contratación de los bienes y los servicios con el fabricante.	1	Se requiere realizar la contratación de los bienes y los servicios con el fabricante.	1
	Tecnología	Se cuenta con software para la operación de la unidad.	4	Se tendría que contratar un nuevo sistema de control.	1
Análisis financiero	Inversión	Tiene un valor inferior a los dos millones, por lo cual, no requeriría autorización de la matriz. VAN: \$1.080518,07 TIR: 17.30%	5	El monto excede los dos millones, por tanto, requiere autorización de la matriz. VAN: \$ -300260,35 TIR: 7.68%	2
	Ingresos	Se obtienen ingresos por la generación.	3	Se obtienen ingresos por la potencia reactiva.	5
Impacto medioambiental	Ambiental	Genera emisión de CO2 en operación.	1	En operación no genera emisión de gases, solo un mínimo para el arranque.	5
	Social	Consume recursos naturales.	1	Reduce el consumo de combustibles fósiles.	4
Análisis de riesgos	Planificación	Se requeriría autorización del CENACE para la ejecución del trabajo de mantenimiento. Se estima un tiempo de 1 mes con la máquina fuera de línea.	4	Se requeriría autorización del CENACE para la implementación. Se estima realizarlo en un tiempo de 2 meses con la máquina fuera de línea.	2
	Despacho-Disponibilidad	Se requeriría para los periodos de estiaje.	3	Se requeriría para los periodos de generación hídrica.	3

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Estudio de factibilidad	Aspectos	Mantenimiento mayor		Compensador sincrónico	
		Comentario	Calificación	Comentario	Calificación
	Técnico	Pueden aparecer daños ocultos.	4	Pueden aparecer daños ocultos. Se reduce la vida útil del generador.	3
	Económico	Unidades de generación más económicas.	3	Condensadores sincrónicos más económicos.	3
PUNTUACION		TOTAL	36	TOTAL	39

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que las dos alternativas se encuentran enfocadas a los objetivos estratégicos de la institución, de la puntuación obtenida a pesar que la diferencia es pequeña se puede apreciar que la alternativa de realizar la conversión a compensador sincrónico es la que obtuvo el mayor puntaje, por lo que, se convierte en la mejor opción para llevar a cabo en la implementación además que la misma contribuiría no solo a la Unidad de Negocio sino de manera general a la Corporación dentro de los objetivos estratégicos enfocados a CLIENTES (CIUDADANÍA) Y MERCADOS de *mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo a la normativa y estándares internacionales*⁶, de esta manera se garantizaría la calidad de la electricidad para la provincia del Guayas, especialmente para el sector industrial.

2.4. Creación del plan para implementar la idea (Plan para la Dirección del Proyecto)

Para llevar a cabo la implementación de la idea se va a requerir de reuniones previas con el personal y autoridades de CELEC EP ELECTROGUAYAS y el fabricante de la unidad General Electric, ya que éste posee el know how respecto al funcionamiento de la máquina, por ende, podrá emitir lineamientos y recomendaciones de solución a nivel técnico y con base a su experiencia estimar con mayor exactitud los tiempos, costos y el alcance; y así, realizar posteriormente el Acta de Constitución del Proyecto (ACP).

Con esto se pretende definir la planificación de manera general para realizar la adquisición de los elementos y partes a ser instalados, y luego la coordinación para llevar a cabo el servicio de la instalación mecánica y el sistema de control.

⁶ PLAN ESTRATÉGICO 2017 – 2021
EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP

3. CAPÍTULO C. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Proyecto

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos.

3.2. Propósito y justificación del proyecto

El propósito del proyecto consiste en realizar la conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos, que es administrada por CELEC EP ELECTROGUAYAS, ubicada en el Sector del Salitral, la misma que actualmente sirve para generar electricidad según los requerimientos establecidos por el CENACE.

El proyecto se justifica ya que a causa del crecimiento de las centrales hidroeléctricas de la zona del oriente, se necesita tener un sistema de compensación para el sector de la región costa y específicamente para la ciudad de Guayaquil, adicionalmente, al generar potencia reactiva para el SNI se puede tener un ingreso adicional, cabe recalcar que se puede trabajar de manera dual cuando se presente estiaje en la zona de la sierra sur que imposibilite a las centrales hidroeléctricas generar a plena carga electricidad, y de esta manera, abarcar la demanda a nivel nacional.

3.3. Objetivos medibles del proyecto

- Realizar la instalación de los componentes mecánicos y el sistema de control para realizar la conversión de la Unidad TG5 para trabajar como compensador sincrónico, en el periodo de 429 días con una inversión de \$ 4.337.304,41.
- Capacitar al personal de mantenimiento y operaciones de la Central Aníbal Santos sobre las nuevas funciones de la Unidad TG5.

3.4. Requisitos de alto nivel

- Contratar al fabricante para la adquisición, instalación, y puesta en marcha de las partes y piezas a ser incorporadas en la Unidad TG5 para trabajar como compensador sincrónico.
- Contar con la participación de los técnicos de mantenimiento y operaciones en los trabajos a realizarse.

3.5. Supuestos

- Los técnicos del fabricante tienen el conocimiento (know how) sobre los trabajos a ejecutar.
- Se cuenta con la asignación de los recursos para el periodo fiscal de implementación.

3.6. Restricciones

- Los trabajos a realizarse una vez que la Unidad TG5 quede fuera de línea serán solo 50 días.

- No se podrá incurrir en costos adicionales del presupuesto asignado para la implementación del proyecto.

3.7. Riesgos de alto nivel

- Que alguno de los Technical Advisory (TA), especialista en alguna de las áreas del fabricante no esté presente en el momento de ejecutar los trabajos correspondientes.
- Que alguna de las partes y piezas a ser instaladas no arriben al país dentro del cronograma establecido.
- Que los técnicos de CELEC EP reciban una capacitación deficiente sobre el uso de la nueva función de la unidad por parte del fabricante.

3.8. Resumen del cronograma de hitos

Tabla 12. Hitos del proyecto

Hitos del proyecto	Tiempo (días)
Acta de Constitución del Proyecto aprobada	2
Registro de interesados aprobado	8
Plan de la Dirección del Proyecto entregado	30
SIPC terminado	53
Proceso de contratación aprobado	58
Orden de compra al exterior suscrita	116
Lista de empaque elaborada	368
Partes y piezas recibidas	374
Informe de satisfacción elaborado	381
Acta de entrega recepción suscrita	383
Obra Civil finalizada	385
Torre de enfriamiento instalada	409
Proceso de contratación finalizado	409
Actividades previas finalizadas	413
Actividades Electro-Mecánico finalizadas	416
Sistema de Control instalado	417
Puesta en Servicio terminada	419
Capacitación realizada	421
Dirección del proyecto finalizada	429

Fuente: Elaboración propia.

3.9. Resumen del presupuesto

Tabla 13. Desglose del presupuesto

Descripción	Valor
Caja de reducción con embrague y accesorios para unidad frame 5 para trabajar como compensador sincrónico	\$ 1.490.000,00
Servicio técnico para la instalación del equipamiento mecánico del compensador sincrónico	\$ 1.345.779,00
Servicio técnico para la instalación, comisionamiento, pruebas de los sistemas de control y conversión a compensador sincrónico	\$ 794.574,18
Costos administrativos derivados de los trabajos del personal contratado	\$ 12.687,52
Costos indirectos generados en la ejecución de las actividades	\$ 32.641,00
Subtotal	\$3.675.681,70
Imprevistos 20%	\$ 661.622,71
TOTAL	\$ 4.337.304,41

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Lista de interesados

Tabla 14. Interesados clave

TIPO	ROL	INTERÉS
Directos	Gerente de Unidad de Negocio	Garantizar la ejecución del proyecto y cierre del proyecto a entera satisfacción cumpliendo con los estándares de calidad del fabricante dentro de la parada establecida para la implementación.
	Subgerentes / Jefes	Que se cumpla con toda la normativa legal vigente para realizar la contratación con el fabricante, los procedimientos internos de la institución y velar por estado de las máquinas y equipos intervenidos.
	Supervisores de mantenimiento y operación	Realizar las operaciones de logística y montaje para llevar a cabo la implementación del proyecto en coordinación con el fabricante.
	Trabajadores de mantenimiento y operación	Participar en todas las tareas que se les asigne para llevar a cabo la implementación del proyecto en coordinación con el fabricante.
	Cliente externo CENACE	Recibir la potencia reactiva para que sirva como compensación al SNI.
	Fabricante de los equipos	Responsables tanto del suministro de las partes y piezas a ser instaladas, así como del servicio técnico de la instalación, puesta en marcha y capacitación.
Indirectos	Entorno social	Disminución del consumo de los recursos naturales para la obtención del combustible fósil.
Perjudicados	Proveedores de suministros	Disminución de ingresos por el suministro del combustible fósil.
	Proveedor extranjero (Colombia)	Disminución de ingresos por el suministro de potencia reactiva para contribuir al SNI.

Fuente: Elaboración propia.

3.11. Requisitos de aprobación del proyecto

- Informe final del administrador de la orden de compra al extranjero de los bienes instalados y los servicios ejecutados.
- Declaración de la potencia reactiva entregada al SNI por al CENACE durante las pruebas realizadas por parte del departamento de operaciones en coordinación con el fabricante.
- Capacitación al personal de operación por parte del fabricante para realizar la operación de la unidad como compensador sincrónico.

3.12. Director del proyecto asignado: Responsabilidad y nivel de autoridad

Ing. Newton Barreto León (Especialista de Adquisiciones), designado por el Gerente de Unidad de Negocio; mismo que, tiene la responsabilidad de llevar el control y la ejecución de la orden de compra. Tiene la autoridad sobre el personal de la Central Aníbal Santos y la capacidad de coordinar actividades con el fabricante antes, durante, y después de la salida de operación de la máquina declarada al CENACE. Puede realizar cualquier gestión que implique algún cambio o modificación del tiempo, costo, y alcance para su posterior aprobación ante el patrocinador.

3.13. Nombre del patrocinador

Ingeniero Carlos Julio Balda Santos, Gerente de Unidad de Negocio.

4. CAPÍTULO D. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Subcapítulo D1. Gestión de Interesados

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

El plan está basado en los lineamientos del PMBOK sexta edición, el cual parte del acta de constitución del proyecto. El plan contendrá los siguientes procesos:

- Identificar a los Interesados
- Planificar el Involucramiento de los Interesados
- Gestionar el Involucramiento de los Interesados.
- Monitorear el Involucramiento de los Interesados

La herramienta a utilizar para el registro de la información será Microsoft Excel versión 2013, y posteriormente con Microsoft Word versión 2013 para el registro y actualización de la documentación para gestionar y monitorear el involucramiento de los interesados del proyecto.

Se selecciona como método de planificación las reuniones y luego se procederá a la recopilación de datos.

4.1.1. Identificar a los Interesados

Es el proceso de identificar en cada reunión semanal a los interesados del proyecto así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.

Para Identificar a los Interesados se utilizará la herramienta de reuniones de manera presencial del director de proyectos con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerentes y Subgerentes de CELEC
- ✓ Jefes departamentales administrativos
- ✓ Jefes y Supervisores de la Central
- ✓ Representantes del proveedor

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la Matriz de Registro de Interesados del Proyecto, el director de proyecto aprobará con su firma la correcta elaboración de la misma.

A continuación se muestra el llenado de la Matriz de Registro de Interesados del Proyecto del proyecto:

- **Nombre:** Corresponde al nombre y apellido de la persona identificada como involucrada.
- **Cargo en la organización:** Registra el cargo laboral que desempeña el involucrado en la organización o empresa registrada.
- **Rol en el proyecto:** Registra la labor que desempeña el involucrado dentro del proyecto.
- **Correo Electrónico:** Registra la dirección electrónica que el involucrado utiliza y le posibilita el envío y recepción de textos o determinado archivo digital inherente al proyecto.
- **Responsabilidad:** Registra las responsabilidades que tiene el involucrado dentro del proyecto.
- **Expectativas principales:** Indica el resultado esperado respecto a la ejecución del proyecto en todas sus fases y cumplimiento de objetivos.
- **Poder:** Se trata del nivel de nivel de autoridad del involucrado dentro del proyecto.
 - **Nivel Alto:** Consideración tomada por su alto nivel de autoridad sobre el proyecto.
 - **Nivel Medio:** Consideración tomada por su nivel intermedio de autoridad sobre el proyecto.
 - **Nivel Bajo:** Consideración tomada por su bajo nivel de autoridad sobre el proyecto.
- **Interés:** Se trata del nivel de inquietud acerca de los resultados del proyecto que presta el involucrado.
 - **Nivel Alto:** Consideración tomada por su alto nivel de inquietud sobre el proyecto.
 - **Nivel Medio:** Consideración tomada por su nivel intermedio de inquietud sobre el proyecto.
 - **Nivel Bajo:** Consideración tomada por su bajo nivel de inquietud sobre el proyecto.
- **Clasificación de los interesados:** Si el involucrado pertenece o no a la institución siendo interno o externo.

Tabla 15. Formato Matriz de Registro de Interesados del Proyecto

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidad	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados

Elaborado por: Autores.

Para analizar los grupos de interesados se utilizará la herramienta de análisis de datos (análisis de interesados), donde el director y el equipo del proyecto tomarán la información de la Matriz de Registro de Interesados del Proyecto donde se identificó y determinó para cada uno su nivel de poder e interés, una vez.

Para el registro en la matriz de poder/interés se identifican cuatro sectores. Con los datos registrados en la evaluación de interesados, se coloca las partes interesadas con gran nivel de poder y alto interés en el sector más importante para comprometerlos a la participación activa

en el proyecto. Las partes interesadas con un alto poder, pero un interés más bajo entran en el segundo sector, a ellos hay que tratar de satisfacerlos durante el desarrollo del proyecto. El tercer sector es para las partes interesadas de bajo poder pero de alto interés, se deberá mantenerlos informados. El último sector incluye los interesados con niveles más bajos de poder y ningún interés, simplemente se deberá monitorearlos.

La evaluación y análisis de los distintos grupos identificados del proyecto según el poder e interés, es la base para poder crear estrategias de aproximación y técnicas para influenciar en su participación sobre el proyecto, aprobadas por el Director del Proyecto.

A continuación se muestra la Matriz de influencia/interés:

Tabla 16. Formato Matriz de poder/interés

PODER	ALTO	Satisfacer	Comprometer
	BAJO	Monitorear	Informar
		BAJO	ALTO
		INTERES	

Elaborado por: Autores.

4.1.2. Planificar el Involucramiento de los Interesados

Planificar el Involucramiento de los Interesados es el proceso de desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto.

Para el proceso de Planificar el Involucramiento de los Interesados se realizará la técnica de la Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados (Representación de Datos) donde se requiere el nivel de participación actual de los interesados que se describe en la tabla 17, documentado por el Director del Proyecto en la Matriz de participación Actual / Deseada en la tabla 18, donde se registra con la letra A, según la observación del comportamiento de cada interesado en las reuniones ejecutadas. La participación requerida, se registra con la letra D según los niveles de participación que se deseada obtener del interesado en el proyecto.

Tabla 17. Nivel de Participación de Involucrados

Nivel	Concepto	Actitud ante el proyecto
Desconocedor	Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.	-
Reticente	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.	Renuente al cambio
Neutral	Conocedor del proyecto.	No lo apoya ni es renuente
Partidario	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.	Apoya el cambio
Líder	Conocedor del proyecto e impactos potenciales.	Activamente involucrado en lograr el éxito del proyecto

Elaborado por: Autores.

A continuación se muestra el llenado de la Matriz de evaluación de participación Actual/Deseada:

- **Nombre:** Nombre y apellidos del interesado.
- **Rol en el proyecto:** Registra la labor que desempeña el involucrado dentro del proyecto.
- **Nivel de Participación:** La evaluación de cada interesado en su nivel de participación debe ser desarrollado según lo detalle y enmarcados en la tabla 17.
- **Estrategia:** Indica las acciones a seguir para generar la participación deseada en el interesado.
- **Acción:** Medida a implementar para asegurar la participación del involucrado.

Tabla 18. Formato Matriz de evaluación de participación Actual/Deseada

Nombre	Rol en el proyecto	Nivel de participación					Estrategia	Acción
		Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder		

Elaborado por: Autores.

4.1.3. Gestionar el Involucramiento de los Interesados

Gestionar el Involucramiento de los Interesados es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados.

Para Gestionar el Involucramiento de los interesados se utilizará métodos y estrategias de comunicación (Juicio de Expertos) y conversaciones, tanto formales como informales (Habilidades de Comunicación) por parte del director y el equipo de proyectos con las partes involucradas. Durante la ejecución del proyecto se aplicarán las estrategias detallados en la tabla 4, que incentivarán la participación de los interesados hacia el logro de los resultados esperados.

Los requerimientos de comunicación de los interesados, mensajes, formatos, canal de comunicación, frecuencia se describen en el Plan de Gestión de Comunicación.

4.1.4. Monitorear el Involucramiento de los Interesados

Monitorear el Involucramiento de los Interesados es el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias y los planes de involucramiento.

Para Monitorear el Involucramiento de los interesados se utilizará la herramienta de reuniones de manera presencial por parte del director y el equipo de proyectos con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio
- ✓ CEYM Gerente en Sitio
- ✓ VIBRATEC Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager
- ✓ EHS en Sitio
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Para este proceso se utilizará la técnica de comunicación de retroalimentación (Habilidades de Comunicación) en el caso de que se requieran ajustes y/o cambios a las estrategias las cuáles serán registradas por el equipo de proyecto y aprobadas por el Director de Proyecto.

Tabla 19. Procedimiento para la solicitud de cambios

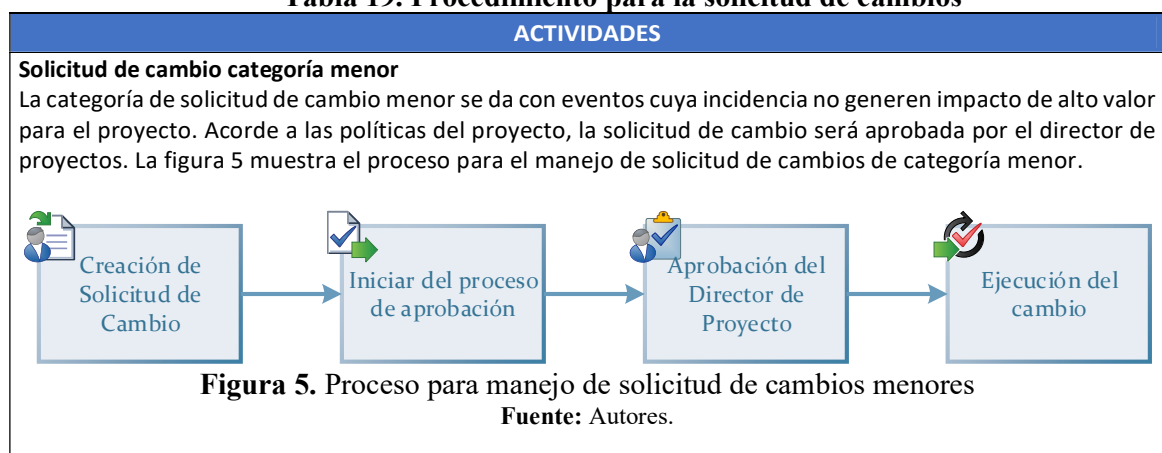


Figura 5. Proceso para manejo de solicitud de cambios menores

Fuente: Autores.

Solicitud de cambio categoría mayor

La solicitud de cambios es de categoría mayor cuando el impacto en el alcance, costo o cronograma del proyecto produzca un aumento de más del 10% de la métrica establecida, el procedimiento a llevar a cabo se ilustra a continuación en la figura 6.



Figura 6. Proceso para manejo de solicitud de cambios mayores

Fuente: Autores.

DOCUMENTOS

Las notificaciones a los interesados deberán incluir documentos adjuntos de soporte que justifiquen la información enviada. Estos documentos pueden ser:

- Informes de desempeño
- Matrices y documentos de soporte según sea la naturaleza del cambio

POLITICAS PARA EL PROYECTO

Cambios de categoría menor serán aprobados solamente por el Director del Proyecto. Todo cambio de categoría mayor debe ser analizado por el Subgerente de Producción y aprobado por el Gerente de la Unidad de Negocio, solo registrará el cambio si el Gerente de la Unidad de Negocio autorizó el mismo. Se realiza la notificación de los cambios hacia los miembros involucrados por medio de correo electrónico.

Elaborado por: Autores

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que podría resultar después de la reunión será la Solicitud de cambios, el Gerente de Unidad de Negocio aprobará con su firma la solicitud de la misma.

A continuación se muestra el llenado del acta de reunión:

- **Fecha, hora, Lugar:** Fecha, hora y lugar en donde se llevó a cabo la reunión.
- **Acta No.:** Número secuencial de las reuniones sostenidas.
- **Participantes:** Nombre de los participantes de la reunión, área a la que pertenecen y empresa a la que representan.
- **Agenda:** Lista de puntos a ser discutidos en la reunión.
- **Objetivo de la reunión:** Se detalla el alcance de lo que se va a validar. Descripción, Acuerdos cerrados, validados por el interesado y el director del proyecto.
- **Firmas:** Nombre y firmas de los participantes.
- **Próxima Reunión:** Fecha, hora y lugar de la próxima reunión.

Tabla 20. Formato del acta de reunión

Acta de reunión							
Información General							
Fecha:		Hora:		Lugar:		Acta N.	
Participantes							
Nombre		Área		Empresa			
Agenda							
Objetivos							
El objetivo de la presente reunión registra los acuerdos y/o compromisos correspondientes al alcance de:							
No.	Descripción	Acuerdos	Validado por:	Cargo / Rol			
Firmas							
Nombre		Cargo / Rol		Firma			
Próxima reunión							
Fecha:		Hora:		Lugar:			

Elaborado por: Autores.

A continuación se muestra el llenado del formato para la solicitud de cambio:

- **Nombre del proyecto:** Indica en nombre dado al proyecto.
- **Versión de solicitud:** Es el número de versiones secuenciales de solicitudes de cambios.
- **Fecha:** Indica la fecha de la solicitud del cambio.
- **Solicitante del cambio:** Nombre de la persona que solicita el cambio.
- **Área solicitante:** Departamento donde desempeña su rol la persona que solicita el cambio.
- **Categoría del cambio:** Se de marcar (x) en el casillero que corresponda según sea la categoría del cambio requerido: Cronograma, alcance, costos, calidad, recursos, procesos, documentación.
- **Causa:** Se detalla el origen del cambio.
- **Descripción de la solicitud:** Redacción detallada de la solicitud que se requiere.
- **Impacto:** Se indica el impacto que se genera en los campos: Cronograma, alcance y costo.
- **Riesgos:** Se indica el riesgo identificado.
- **Aprobaciones:** Se marca (x) en las casillas correspondientes según se apruebe o no, el cambio solicitado.
- **Informe elaborado por:** Nombre de la persona que realiza el informe.

Tabla 21. Formato para la solicitud de cambio

Solicitud de Cambio							
Nombre de Proyecto:							
Versión de solicitud:							
Fecha:							
Detalles de Solicitud de cambio							
Solicitante del cambio:							
Área solicitante:							
Categoría del cambio:	Cronograma	Alcance	Costos	Calidad	Recursos	Procesos	Documentación
Causa:							
Descripción de solicitud:							
Impacto:	Cronograma						
	Alcance						
	Costo						
Riesgos:							
Aprobaciones							
Director del proyecto	Si		No		Firma		
Subgerente de Producción	Si		No		Firma		
Gerente de UN	Si		No		Firma		
Informe elaborado por:							

Elaborado por: Autores.

4.1.5. Registro de interesados

Este documento contiene información acerca de los interesados identificados e incluye, entre otras cosas: Información de identificación, Información de evaluación y Clasificación de los interesados; el mismo que será elaborado en Microsoft Excel versión 2013.

Tabla 22. Matriz de Registro de Interesados del Proyecto

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidades	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados
Carlos Balda	Gerente de Unidad de Negocio	Patrocinador	carlos.balda@celec.gob.ec	Responsable de aprobar el Project Charter, el Plan de Proyecto, el cierre del proyecto y Revisar los Informes.	Tener la Unidad TG5 trabajando como compensador sincrónico para ser declarada al CENACE. La ejecución del proyecto no debe superar el tiempo estipulado en el acta de constitución. Los costos de implementación del proyecto no deben superar lo estipulado en el acta de constitución.	ALTO	ALTO	INTERNO
Newton Barreto	Especialista de Adquisiciones	Director del Proyecto	newton.barreto@celec.gob.ec	Responsable de planificar, ejecutar, controlar, monitorear y cerrar el proyecto.	Cumplir con el objetivo del proyecto dentro de los plazos establecidos y con los recursos asignados. El plan de dirección del proyecto debe contener el cronograma siempre actualizado.	ALTO	ALTO	INTERNO
Dayana Bucheli	Contratista	Miembro del Equipo de Proyecto	dayana.bucheli@seps.gob.ec	Responsable de brindar el soporte en las actividades para planificar, ejecutar, controlar, monitorear y cerrar el proyecto.	Contar con toda la información y documentación para la actualización del estado del proyecto. Asistir al director del proyecto para cumplir con el objetivo del proyecto dentro de los plazos establecidos y con los recursos asignados.	BAJO	ALTO	EXTERNO
Wilman González	Jefe de Central	Administrador de la Orden de Compra	wilman.gonzález@celec.gob.ec	Realizar la correcta gestión de la orden de compra con el proveedor.	Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido. Que se cumplan con los procedimientos establecidos para la adquisición de los bienes y la ejecución del servicio. Que todo el personal involucrado de la planta participe durante la ejecución de los trabajos a realizarse.	MEDIO	ALTO	INTERNO

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidades	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados
					Que se capacite al personal de operaciones y mantenimiento por parte del proveedor. Que se adquieran las piezas y partes originales. Que se entregue un informe final con todas actividades realizadas, los planos y manuales de operación y mantenimiento.			
María Bonilla	Asistente de Jefatura de Central	Miembro del Equipo de Proyecto	maria.bonilla@celec.gob.ec	Responsable de la recolección de firmas, distribución de la documentación y convocatoria del personal de planta.	Contar con la información de las fechas de las reuniones para realizar las convocatorias respectivas y los formatos de los documentos los cuáles van a ser elaborados y firmados por los diferentes involucrados.	BAJO	BAJO	INTERNO
Carlos Carranza	Jefe de Mantenimiento	Coordinador	carlos.carranza@celec.gob.ec	Responsable de coordinar las actividades de campo del proyecto.	Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido. Que todos los supervisores reciban una capacitación por parte del proveedor. Que se entreguen los manuales de mantenimiento de la unidad. Que se realicen las pruebas y puesta en marcha de la unidad.	MEDIO	ALTO	INTERNO
Miguel Guzñay	Jefe de Operación	Coordinador	miguel.guzñay@celec.gob.ec	Responsable de coordinar las actividades de permisos y de la puesta en marcha proyecto.	Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido. Que todos los operadores reciban una capacitación por parte del proveedor. Que se entreguen los manuales de mantenimiento de la unidad. Que se realicen las pruebas, puesta en marcha y operación de la unidad.	MEDIO	ALTO	INTERNO
Guillermo Pacheco	Supervisor Mecánico	Supervisor Mecánico	guillermo.pacheco@celec.gob.ec	Responsable de realizar y gestionar las actividades mecánicas del proyecto.	Que se entregue la información correspondiente al mantenimiento de la unidad y de los procedimientos a seguir. Que los trabajos mecánicos sean finalizados acorde al diseño establecido. Recibir la capacitación por parte del proveedor. Que se entreguen los planos mecánicos actualizados de la unidad.	BAJO	MEDIO	INTERNO

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidades	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados
Franklin Nacipucha	Supervisor Eléctrico	Supervisor Eléctrico	franklin.nacipucha@celec.gob.ec	Responsable de realizar y gestionar las actividades eléctricas y electrónicas del proyecto.	Que se entregue la información correspondiente al mantenimiento de la unidad y de los procedimientos a seguir. Que los trabajos eléctricos y electrónicos sean finalizados acorde al diseño establecido. Recibir la capacitación por parte del proveedor. Que se entreguen los planos eléctricos actualizados de la unidad.	BAJO	MEDIO	INTERNO
Freddy Moyano	Subgerente de Producción	Subgerente de Producción	freddy.moyano@celec.gob.ec	Revisión del requerimiento para la adquisición de bienes y provisión del servicio.	Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido. Que la unidad genere 20MVAR de manera continua. Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido. Que el personal técnico que envíe el proveedor cuente con la experiencia para trabajos similares de conversión de unidades de generación a gas.	ALTO	ALTO	INTERNO
Freddy Salas	Subgerente Financiero	Subgerente Financiero	freddy.salas@celec.gob.ec	Control económico y de financiamiento del proyecto.	Los costos de implementación del proyecto no deben superar lo estipulado en el acta de constitución. Estar informado de las formas, condiciones de pago y los plazos. Que se realice la apertura de la carta de crédito previo a los desembolsos de dinero.	BAJO	ALTO	INTERNO
Héctor Silva	Subgerente Jurídico	Subgerente Jurídico	héctor.silva@celec.gob.ec	Responsable de la revisión a nivel jurídico de la orden de compra en el extranjero.	Que la documentación para la negociación esté dentro del margen de la normativa legal vigente.	BAJO	BAJO	INTERNO
Alejandro Velasco	Jefe de Compras Públicas	Jefe de Compras Públicas	alejandrovelasco@celec.gob.ec	Responsable de la gestión de adquisición de bienes y servicios para el proyecto.	Conocer las especificaciones técnicas y términos de referencia de los bienes y servicios a ser adquiridos con los requerimientos aprobados. Que se cumpla con todos los procedimientos establecidos por el SERCOP para la adquisición de los bienes y la provisión del servicio.	MEDIO	MEDIO	INTERNO

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidades	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados
Cinthia Baidal	Especialista de Importaciones	Especialista de Importaciones	cinthia.baidal@celec.gob.ec	Responsable del permiso y logística de importación.	Contar con la información (como mínimo tamaño y cantidad de contenedores, forma y condiciones de pago incluyendo el ICOTERM correspondiente) para realizar las gestiones de importación dentro del plazo establecido (con las respectivas fechas de despacho según la elaboración de las partes y piezas).	BAJO	BAJO	INTERNO
Javier Villacís	Supervisor de Seguridad Industrial	Supervisor de Seguridad Industrial	javier.villacis@celec.gob.ec	Responsable del cumplimiento de las normas de seguridad industrial durante la ejecución del proyecto.	Que todo el personal que realice los trabajos cuente con la licencia de riesgos eléctricos. Que cumplan con los procedimientos de seguridad y salud ocupacional para los trabajos a realizarse, especialmente los de alto riesgo.	MEDIO	BAJO	INTERNO
Gerardo Rafo	Jefe de Bodega	Bodeguero	gerardo.rafo@celec.gob.ec	Recibir las partes y piezas para el montaje.	Estar informado sobre los arribos de las partes y piezas; tanto de tamaños como plazos para la organización y almacenaje de los mismos.	BAJO	BAJO	INTERNO
Christian Vanegas	Contratista	Customer Manager	christian.vanegas@ge.com	Responsable de realizar el alcance de conversión por parte del fabricante.	Tener la información y los requerimientos de CELEC. Que los pagos se realicen dentro de los términos y condiciones establecidos en la orden de compra.	BAJO	ALTO	EXTERNO
Hector Pulido	Contratista	Gerente en Sitio	hector.pulido@ge.com	Responsable de realizar la dirección técnica del personal del fabricante.	Espacio para las instalaciones temporales. Contar con los permisos de trabajo y con la colaboración del personal de CELEC. Que se cuenta con electricidad para utilizar los equipos y herramientas.	MEDIO	ALTO	EXTERNO
Viancy Alcibar	Contratista	EHS Sitio	viancy.alcibar@ge.com	Gestionar las inducciones, permisos y aseguramiento de los trabajos.	Poder contar con los permisos para asegurar la ejecución de las actividades.	BAJO	MEDIO	EXTERNO
Freddy Endara	Contratista	Mechanical Lead TFA	freddy.endara@tfa.com	Ejecutar todos los trabajos mecánicos, eléctricos y de control	Espacio para las instalaciones temporales. Contar con los permisos de trabajo y con la colaboración del personal de CELEC.	BAJO	BAJO	EXTERNO
Willy Bueno	Contratista	Electrical TFA	willy.bueno@tfa.com		Espacio para las instalaciones temporales. Contar con los permisos de trabajo y con la colaboración del personal de CELEC.	BAJO	BAJO	EXTERNO

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidades	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados
Carlos Olivera	Contratista	Control TFA	carlos.olivera@tfa.com		Espacio para las instalaciones temporales. Contar con los permisos de trabajo y con la colaboración del personal de CELEC.	BAJO	BAJO	EXTERNO
Gerente en Sitio	Contratista	CEYM Gerente en Sitio	gerencia@ceym.com	Ejecutar los trabajos eléctrico y mecánicos y responsable de administrar el personal	Espacio para las instalaciones temporales. Contar con los permisos de trabajo y con la colaboración del personal de CELEC.	MEDIO	BAJO	EXTERNO
Gerente en Sitio	Contratista	VIBRATEC Gerente en Sitio	gerencia@ceym.com	Ejecutar los trabajos de sistema de control y responsable de administrar el personal	Contar con todo el apoyo del equipo que tiene a su cargo y que las instalaciones donde se realizan los trabajos cuenten con todas las facilidades para ejecutarlos.	MEDIO	BAJO	EXTERNO
María del Carmen León	Asistente de Subgerencia de Producción	Asistente de Subgerencia de Producción	maria.leon@celec.gob.ec	Soporte en la revisión del requerimiento para la adquisición de bienes y provisión del servicio.	Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido. Que la unidad genere 20MVAR de manera continua. Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido.	BAJO	BAJO	INTERNO
Rebeca Alcívar	Asistente de Subgerencia de Financiera	Asistente de Subgerencia de Financiera	rebeca.alcivar@celec.gob.ec	Soporte en el control económico y de financiamiento del proyecto.	Los costos de implementación del proyecto no deben superar lo estipulado en el acta de constitución. Estar informado de las formas, condiciones de pago y los plazos. Que se realice la apertura de la carta de crédito previo a los desembolsos de dinero.	BAJO	BAJO	INTERNO
Sonia Cevallos	Asistente de Subgerencia de Jurídica	Asistente de Subgerencia de Jurídica	sonia.cevallos@celec.gob.ec	Apoyo para elaborar orden de compra y resoluciones	Que la documentación para la negociación esté dentro del margen de la normativa legal vigente.	BAJO	BAJO	INTERNO
Elizabeth Carrera	Asistente de Gerencia	Asistente de Gerencia	elizabeth.carrera@celec.gob.ec	Asistente de Patrocinador	Contar toda la información a tiempo	BAJO	BAJO	INTERNO
Samuel Abraham	Tesorero	Tesorero	samuel.abraham@celec.gob.ec	Efectuar los pagos	Que todos los documentos sean entregados completos y a tiempo.	BAJO	BAJO	INTERNO
José Goya	Jefe de Contabilidad	Jefe de Contabilidad	jose.goya@celec.gob.ec	Revisión final de la documentación para el pago	Que todos los documentos sean entregados completos y a tiempo.	BAJO	BAJO	INTERNO

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Correo Electrónico	Responsabilidades	Expectativas principales	Poder	Interés	Clasificación de los interesados
Jaqueline Zúñiga	Especialista de Contabilidad	Especialista de Contabilidad	jaqueline.zuniga@celec.gob.ec	Filtro previo de la revisión de la documentación para el pago	Que todos los documentos sean entregados completos y a tiempo.	BAJO	BAJO	INTERNO
Personal Externo 1	Inspector de carga	Inspector de carga	personalexteno1@yahoo.com	Revisión del Packing list	Contar con el espacio físico suficiente.	BAJO	BAJO	EXTERNO
Personal externo 2	Agente Afianzado de aduana	Agente Afianzado de aduana	Personalexteno2@yahoo.com	Trámites aduaneros y de importación	Que todos los trámites sean efectuado dentro de los plazos establecidos en el cronograma	BAJO	BAJO	EXTERNO
Diego Rodas	Director de Generación - CELEC Matriz	Stakeholder	diego.rodas@celec.gob.ec	Incrementar la oferta de generación y transmisión eléctrica.	Que la unidad genere 20MVAR de manera continua.	MEDIO	ALTO	EXTERNO
Luis Mancero	Subdirector de Producción - CELEC Matriz	Stakeholder	luis.mancero@celec.gob.ec	Incrementar la oferta de generación y transmisión eléctrica.	Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas. Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido.	MEDIO	ALTO	EXTERNO
Gustavo Arque	Gerente Nacional de Operaciones - CENACE	Stakeholder	garaque@cenace.org.ec	Encargado de la generación, transmisión y Distribución de electricidad.	Que la unidad genere 20MVAR de manera continua.	BAJO	ALTO	EXTERNO
Roberto Aguirre	Gerente Nacional de Planeamiento Operativo - CENACE	Stakeholder	raguirre@cenace.org.ec	Coordinar el planeamiento eléctrico.	Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido.	BAJO	ALTO	EXTERNO

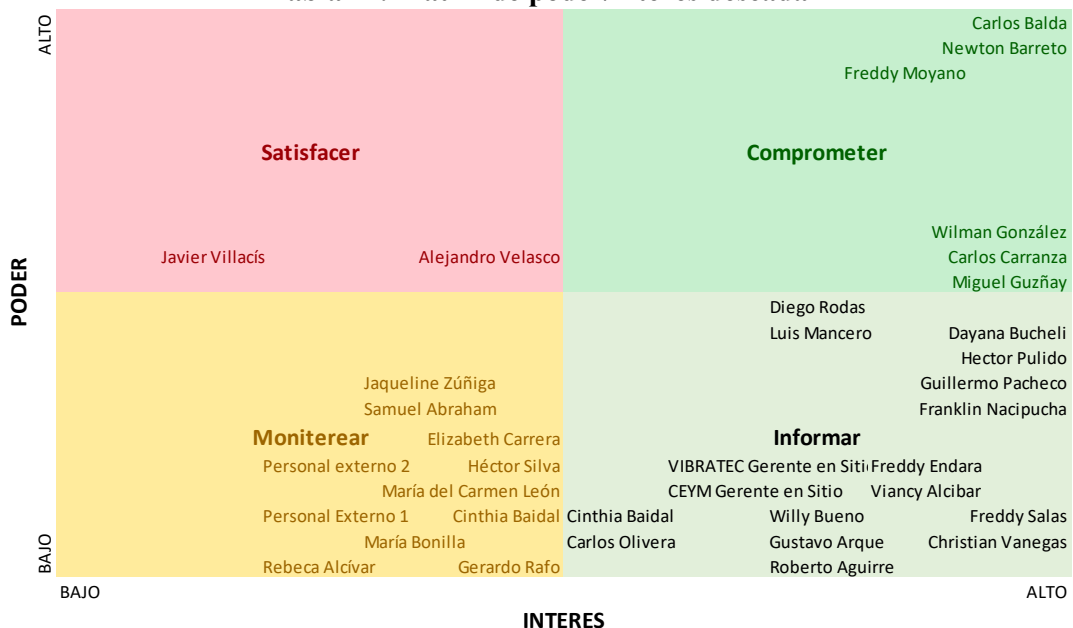
Elaborado por: Autores.

Tabla 23. Matriz de poder/interés actual



Elaborado por: Autores.

Tabla 24. Matriz de poder/interés deseada



Elaborado por: Autores.

Tabla 25. Matriz de evaluación de participación Actual/Deseada

Nombre	Rol en el proyecto	Nivel de participación					Estrategia	Acción
		Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder		
Carlos Balda	Patrocinador					A D	Mayor involucramiento	Convocar a la reunión introductoria del proyecto con el objetivo de exponer las expectativas de la modificación de la unidad. Comunicar todos los movimientos e hitos principales que generará el proyecto mediante la documentación que se genere durante la ejecución del proyecto. Además se le proveerá información general del rendimiento y avance del proyecto a través de los informes.
Newton Barreto	Director del Proyecto				A	D	Mayor involucramiento	Proveer toda la información generada del proyecto, actas de reuniones, informes de avance, control de cambios.
Dayana Bucheli	Miembro del Equipo de Proyecto				A	D	Mantener informado	Deberá entenderse directamente con el Director del Proyecto. Además se le proveerá información y feedback de los procesos que se vayan mejorando o creando.
Wilman González	Administrador de la Orden de Compra			A		D	Mayor involucramiento	Promover la participación activa del interesado en las reuniones y revisiones semanales del proyecto. Deberá entenderse con el proveedor y las diferentes áreas administrativas y técnicas para gestionar los diferentes procesos.
María Bonilla	Miembro del Equipo de Proyecto		A		D		Mantener informado	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales.
Carlos Carranza	Coordinador			A		D	Mayor involucramiento	Promover la participación activa del interesado en las reuniones y revisiones semanales del proyecto. Tomar en cuenta sus opiniones y requerimientos para tenerlo siempre como un apoyo en el área que lidera con el fin de evaluarlas en conjunto e incluirlas. Incluir en todas las reuniones de control y avance del proyecto.
Miguel Guzñay	Coordinador			A		D	Mayor involucramiento	Promover la participación activa del interesado en las reuniones y revisiones semanales del proyecto. Tomar en cuenta sus opiniones y requerimientos para tenerlo siempre como un apoyo en el área que lidera con el fin de evaluarlas en conjunto e incluirlas. Incluir en todas las reuniones de control y avance del proyecto.
Guillermo Pacheco	Supervisor Mecánico		A		D		Mantener informado	Promover la participación activa del interesado en las reuniones y revisiones semanales del proyecto.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Rol en el proyecto	Nivel de participación					Estrategia	Acción
		Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder		
								Tomar en cuenta sus opiniones y requerimientos para tenerlo siempre como un apoyo en el área que lidera con el fin de evaluarlas en conjunto e incluirlas. Además se le proveerá información general del rendimiento y avance del proyecto.
Franklin Nacipucha	Supervisor Eléctrico		A		D		Mantener informado	Promover la participación activa del interesado en las reuniones y revisiones semanales del proyecto. Tomar en cuenta sus opiniones y requerimientos para tenerlo siempre como un apoyo en el área que lidera con el fin de evaluarlas en conjunto e incluirlas. Además se le proveerá información general del rendimiento y avance del proyecto.
Freddy Moyano	Subgerente de Producción			A	D		Mayor involucramiento	Convocar a la reunión introductoria del proyecto con el objetivo de exponer las expectativas de la modificación de la unidad. Promover la participación activa del interesado en las reuniones y revisiones semanales del proyecto. Tomar en cuenta sus opiniones para tenerlo siempre como un apoyo. Además se le proveerá información general del rendimiento y avance del proyecto.
Freddy Salas	Subgerente Financiero			A	D		Mantener informado	Tomar en cuenta sus opiniones al momento de la negociación con el proveedor. Se le proveerá información general avance del proyecto.
Héctor Silva	Subgerente Jurídico	A			D		Monitorear	Tomar en cuenta sus opiniones al momento de la negociación con el proveedor. Explicar detalladamente cada una de las ventajas de la implementación del Proyecto.
Alejandro Velasco	Jefe de Compras Públicas	A			D		Mantener satisfecho	Proveer la información y documentación aprobada dentro del tiempo adecuado.
Cinthia Baidal	Especialista de Importaciones	A			D		Mantener informado	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales. Proveer información general del avance del proyecto durante la ejecución de la orden de compra.
Javier Villacís	Supervisor de Seguridad Industrial	A				D	Mantener satisfecho	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales. Explicar detalladamente cada una de las ventajas de la implementación del Proyecto, así como las actividades que realizarán dentro de las instalaciones.
Gerardo Rafo	Bodeguero	A			D		Monitorear	Incluir en las reuniones para la logística de importación y despacho de las partes y piezas. Explicar detalladamente cada una de las ventajas de la implementación del Proyecto.
Christian Vanegas	Customer Manager			A	D		Mantener informado	Programar reuniones de manera urgente en caso de existir retraso de más de tres días en las entregas parciales de las partes y piezas a ser importadas.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Rol en el proyecto	Nivel de participación					Estrategia	Acción
		Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder		
								Proveer información general del avance del proyecto.
Hector Pulido	Gerente en Sitio			A		D	Mantener informado	Incluir en todas las reuniones de control y avance del proyecto para exponer las novedades. Proveer información general del rendimiento y avance del proyecto.
Viancy Alcibar	EHS Sitio	A				D	Mantener informado	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales. Incluir en las reuniones de inducción del personal y trabajos de seguridad industrial. Proveer información general del avance del proyecto.
Freddy Endara	Mechanical Lead TFA	A				D	Mantener informado	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales. Incluir en las reuniones de trabajos mecánicos, eléctricos y de control. Proveer información general del avance del proyecto.
Willy Bueno	Electrical TFA	A				D	Mantener informado	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales. Incluir en las reuniones de trabajos mecánicos, eléctricos y de control. Proveer información general del avance del proyecto.
Carlos Olivera	Control TFA	A				D	Mantener informado	Desarrollar el interés de apoyo al proyecto por medio de sesiones informativas semanales. Incluir en las reuniones de trabajos mecánicos, eléctricos y de control. Proveer información general del avance del proyecto.
Gerente en Sitio	CEYM Gerente en Sitio	A				D	Mantener informado	Incluir en todas las reuniones de control y avance del proyecto para exponer las novedades. Proveer información general del rendimiento y avance del proyecto.
Gerente en Sitio	VIBRATEC Gerente en Sitio	A				D	Mantener informado	Incluir en todas las reuniones de control y avance del proyecto para exponer las novedades. Proveer información general del rendimiento y avance del proyecto.
María del Carmen León	Asistente de Subgerencia de Producción	A				D	Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Rebeca Alcívar	Asistente de Subgerencia de Financiera	A				D	Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Elizabeth Carrera	Asistente de Gerencia	A				D	Mantener informado	Explicar detalladamente cada una de las ventajas de la implementación del Proyecto, así como las actividades que realizarán dentro de las instalaciones. Proveer información general del avance del proyecto.
Samuel Abraham	Tesorero	A				D	Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Jaqueline Zúñiga	Especialista de Contabilidad	A				D	Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Rol en el proyecto	Nivel de participación					Estrategia	Acción
		Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder		
Personal Externo 1	Inspector de carga	A			D		Mantener informado	Incluir en las reuniones para la logística de importación y despacho de las partes y piezas. Proveer información general del avance del proyecto.
Personal externo 2	Agente Afianzado de aduana	A			D		Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Diego Rodas	Stakeholder			A	D		Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Luis Mancero	Stakeholder			A	D		Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Gustavo Arque	Stakeholder			A	D		Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.
Roberto Aguirre	Stakeholder			A	D		Mantener informado	Proveer información general del avance del proyecto.

Elaborado por: Autores

4.2. Subcapítulo D2. Gestión de Alcance

4.2.1. Plan de Gestión de Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito.

El plan está basado en los lineamientos del PMBOK sexta edición, el cual parte del acta de constitución del proyecto y el registro de interesados. El plan contendrá los siguientes procesos:

- Planificar la Gestión del Alcance
- Recopilar Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la EDT/WBS
- Validar el Alcance
- Controlar el Alcance

4.2.2. Planificar la Gestión del Alcance

Planificar la Gestión del Alcance es el proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto.

Para Planificar la Gestión del Alcance se utilizará la herramienta de juicio de expertos y reuniones de manera presencial por parte del director y el equipo de proyectos con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio
- ✓ CEYM Gerente en Sitio
- ✓ VIBRATEC Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager
- ✓ EHS en Sitio
- ✓ Jefe de Compras Públicas

La herramienta a utilizar para el registro de la información será Microsoft Excel versión 2013, y posteriormente con Microsoft Word versión 2013 para la elaboración y actualización de la documentación.

Se selecciona como método de planificación las reuniones y luego se procederá a la recopilación de datos.

Una vez que el Director del Proyecto tenga toda la información levantada conjuntamente con el Equipo del Proyecto, la línea base del alcance se someta a aprobación por el patrocinador.

4.2.3. Recopilar Requisitos

Recopilar Requisitos es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Para Recopilar Requisitos se utilizará la herramienta de recolección de requisitos (juicio de expertos) a interesados claves, la técnica de tormenta de ideas y grupos focales (recopilación de datos) a subgerentes y jefes.

La recolección de requisitos se realizará por parte del Director y el equipo de proyecto, se analizarán y documentarán para su posterior validación y aprobación por parte del patrocinador.

El director del proyecto debe programar una reunión presencial con cada uno de los interesados clave según el cronograma establecido, a fin de obtener los datos necesarios según sus requisitos.

Para iniciar la recolección de la información, el Director del Proyecto debe llenar la tabla 26 de identificación grandes entregables. En este registro, se enlistan y se codifican los entregables con la sigla **E**. La codificación lleva una secuencia numérica.

Tabla 26. Formato del registro de los grandes entregables

Entregable	Código de Entregable

Elaborado por: Autores.

Luego de registrados los entregables, el Director del Proyecto registrará los principales objetivos del proyecto. Para el registro utilizaremos la tabla 27, en la cual se detallan los principales objetivos del proyecto y se los codifica con las siglas **OP**. La codificación lleva una secuencia numérica para cada entregable.

Tabla 27. Formato del registro de los objetivos del proyecto

Objetivo del Proyecto	Código del Objetivo del Proyecto

Elaborado por: Autores.

Posterior al registro de los objetivos del proyecto, el Director del Proyecto registrará los objetivos de la organización. Este registro se realiza en la Tabla 28, donde se enlistan los objetivos de la institución y se codifica a cada objetivo con las siglas **OI**. La codificación lleva una secuencia numérica para cada objetivo.

Tabla 28. Formato de registro de los Objetivos Institucionales

Objetivos de la institución	Código del Objetivo de la Organización

Elaborado por: Autores.

Luego del registro de los grandes entregables del proyecto, objetivos del proyecto y objetivos de la institución, el director del proyecto procede a ingresar los requisitos de los interesados en el formato de la Matriz de Trazabilidad como se detalla en la tabla 29. Los campos a llenar durante la etapa de planificación, se detallan a continuación.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la Matriz de Trazabilidad, el director de proyecto aprobará con su firma la correcta elaboración de la misma.

A continuación se muestra el llenado de la Matriz de Trazabilidad del proyecto:

- **ID:** Es la codificación numérica dada para el requisito.
- **Interesado:** Es el nombre de la persona que presenta un nivel de criticidad muy positiva en la ejecución del proyecto.
- **Cargo:** Es la función o rol que cumple dentro de la institución.
- **Etapas de Interés:** Se trata del nivel al que se encasilla la etapa del proyecto en donde el interesado presenta mayores niveles de interés, marcando una X en una o varias de las opciones, las cuales pueden ser:
 - **Inicio:** Etapa desde la firma del acta de constitución hasta la elaboración del plan de dirección del proyecto.
 - **Ejecución:** Etapa puramente de la ejecución propia del proyecto.
 - **Cierre:** Etapa de verificación y aceptación de los entregables.
- **Requisito:** Se describe el requisito que solicita el interesado, el cual debe ser evaluado para su posterior aprobación o negación.
- **Entregable:** Descripción del entregable al cual está orientado el requisito del interesado.
- **Objetivo Institucional:** Es la descripción del objetivo de la institución que tiene coherencia con el requisito del interesado.
- **Objetivo del proyecto:** Es la descripción del objetivo del proyecto que tiene coherencia con el requisito del interesado.
- **Responsable:** Es el nombre de la persona encargada de ejecutar el requisito.

Tabla 29. Formato de la Matriz de Trazabilidad

ID	Interesado	Cargo	Requisito	Etapas de Interés			Entregable	Objetivo Institucional	Objetivo del Proyecto	Responsable
				Inicio	Ejecución	Cierre				

Elaborado por: Autores.

4.2.4. Definir el Alcance

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

Para Definir el Alcance se utilizará la herramienta de juicio de expertos, análisis de requisitos, desglose del producto, análisis de sistemas y la ingeniería de sistemas (Análisis del Producto) donde intervendrán los técnicos de la empresa y el proveedor experto en el tema. La fuente de información es el acta de constitución y la matriz de trazabilidad.

La herramienta a utilizar para el registro de la información será Microsoft Excel versión 2013, y posteriormente con Microsoft Word versión 2013 para la elaboración y actualización de la documentación.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será el Enunciado del Alcance del Proyecto, con la documentación recopilada, el Director del Proyecto se reúne con el Patrocinador para la aprobación del alcance.

El Enunciado del Alcance del Proyecto es un documento formal escrito cuyo contenido es:

- Descripción del alcance del proyecto (elaborado progresivamente)
- Entregables del proyecto
- Criterios de aceptación
- Exclusiones del proyecto
- Restricciones
- Supuestos

4.2.5. Crear la EDT/WBS

Crear la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo)/WBS (Work Breakdown Structure) es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Para Crear la EDT/WBS se utilizará la técnica de descomposición mediante la estructura de desglose por entregables; se realiza de forma visual gráfica con codificación numérica de todos los entregables y sub-entregables que formen parte de la estructura de trabajo para el proyecto. La fuente de información es el Enunciado del Alcance del Proyecto y la Documentación de requisitos.

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la información de la documentación será Microsoft Word versión 2013.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la revisión de la documentación será la EDT y el diccionario de la EDT, el Director del Proyecto es el responsable de coordinar el trabajo de desglose de la EDT, e integrarlo oportunamente conjuntamente con el Equipo del Proyecto. La estructura jerárquica resultante de la descomposición es aprobada por el Patrocinador. Una vez aprobada la EDT, ésta se constituye en parte de la línea base del alcance del proyecto.

La figura 7 corresponde al formato de EDT, muestra que el desglose comprende hasta cuatro niveles de descomposición:

- Nivel 1: Correspondiente al Nombre asignado al proyecto.
- Nivel 2: Grandes Entregables proyecto.
- Nivel 3: Entregables del proyecto.
- Nivel 4: Sub-entregables del proyecto.

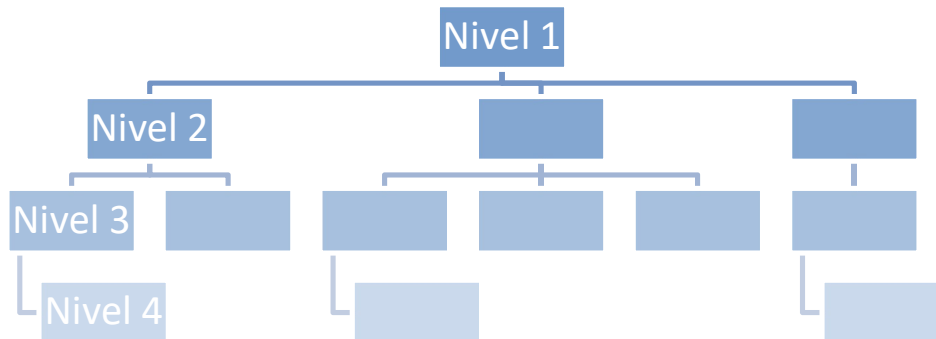


Figura 7. Formato de ejemplo de Estructura de la EDT.

Fuente: Autores.

4.2.6. Diccionario de la Estructura de trabajo

El diccionario de la EDT contiene la información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT.

A continuación se muestra el llenado del diccionario de la EDT:

- **Nombre del Proyecto:** Nombre del Proyecto.
- **Código EDT:** Identificación numérica del entregable.
- **Entregable:** Nombre correspondiente al entregable.
- **Descripción del trabajo:** Definición del contenido del entregable.
- **Responsable:** Nombre de la persona a cargo de ejecutar el entregable.
- **Criterios de aceptación:** Límites específicos para las características del entregable dado por el equipo del proyecto.
- **Recursos necesarios:** Se especifica el personal y el material a ser utilizados.
- **Supuestos:** Se detallan los factores del proceso de planificación que son considerados como verdaderos.
- **Restricción:** Incluir la limitación para la ejecución del proyecto.

Tabla 30. Formato de la matriz del diccionario de la EDT

DICcionario DE LA EDT							
NOMBRE DEL PROYECO							
Código EDT	Entregables	Descripción del Trabajo	Responsable	Criterios de Aceptación	Recursos necesarios	Supuestos	Restricción
1							
1.1							
1.1.1							

Elaborado por: Autores.

4.2.7. Validar el Alcance

Validar el Alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.

Para Validar el Alcance se utilizará la actividad de inspección, para determinar los entregables que cumplen con los criterios de aceptación. La fuente de información es línea base del alcance y los entregables verificados luego de que se completado y verificado el proceso Controlar la Calidad.

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la información de la documentación será Microsoft Word versión 2013.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la inspección será el Acta de acuerdos, se realiza bajo la responsabilidad del Director del Proyecto y el Administrador de la Orden de Compra.

El director del proyecto debe realizar una reunión presencial convocada mediante correo electrónico una vez que el responsable del entregable informe que el entregable está listo para la revisión. Se realiza la inspección en sitio y para formalizar lo tratado en la reunión, se elabora un acta de acuerdos, la cual sirve como validación de los requerimientos o cambios que se trataron.

Establecida el acta de acuerdos correspondiente, el Director del Proyecto consolida la información del requerimiento validado para preparar un informe escrito dirigido al Patrocinador. Finalmente, el patrocinador responderá su validación por medio de un Quipux al Director del Proyecto.

A continuación se muestra el llenado del acta de acuerdos:

- **Fecha, hora, Lugar:** Fecha, hora y lugar en donde se llevó a cabo la reunión.
- **Acta No.:** Número secuencial de las reuniones sostenidas.
- **Participantes:** Nombre de los participantes de la reunión, área a la que pertenecen y empresa a la que representan.
- **Objetivo de la reunión:** Se detalla el alcance de lo que se va a validar. Descripción, Acuerdos cerrados, validados por el interesado y el director del proyecto.
- **Firmas:** Nombre y firmas de los participantes.

- **Próxima Reunión:** Fecha, hora y lugar de la próxima reunión.

Tabla 31. Formato del acta de acuerdos

ACTA DE ACUERDOS					
Información General					
Fecha:		Hora:	Lugar:	Acta No.	
Participantes					
Nombre	Área		Empresa		
Objetivos					
El objetivo de la presente reunión registra los acuerdos y/o compromisos correspondientes al alcance de:					
No.	Descripción	Acuerdos	Validado por:	Cargo / Rol	
Firmas					
Nombre	Cargo / Rol		Firma		
5. Próxima reunión					
Fecha:		Hora:		Lugar:	

Elaborado por: Autores.

4.2.8. Controlar el Alcance

Controlar el Alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance.

Para Controlar el Alcance se utilizará la actividad de análisis de variación (Análisis de Datos), para controlar el estado del alcance del proyecto y administrarán los cambios que se requiera en la línea base del alcance mediante el procedimiento para la solicitud de cambios. El Director del Proyecto en conjunto con el Administrador de la Orden de Compra, se encargaran de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base del Alcance.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la inspección será el Acta de acuerdos, se realiza bajo la responsabilidad del Director del Proyecto y el Administrador de la Orden de Compra. Si el entregable es aprobado es enviado al Patrocinador, pero si el entregable no es aprobado, el entregable es devuelto a su responsable junto con Acta de acuerdos con las correcciones, donde se señalan cuáles son las correcciones o mejoras que se deben hacer.

4.2.9. Matriz de trazabilidad de requisitos

La tabla 35 muestra la Matriz de Trazabilidad del proyecto de conversión de compensador sincrónico de la Unidad TG5.

Tabla 32. Registro de los grandes entregables

Entregable	Código de Entregable
Dirección del Proyecto	E1
Partes y Piezas	E2
Servicio Técnico	E3

Elaborado por: Autores.

Tabla 33. Registro de los objetivos del proyecto

Objetivos del proyecto	Código del Objetivo del proyecto
Realizar la instalación de los componentes mecánicos y el sistema de control para realizar la conversión de la Unidad TG5 para trabajar como compensador sincrónico, en el periodo de 218 días con una inversión de \$3.630.353,18.	OP1
Capacitar al personal de mantenimiento y operaciones de la Central Aníbal Santos sobre las nuevas funciones de la Unidad TG5.	OP2
Cumplir con los estándares de calidad al momento de realizar las actividades durante la ejecución del servicio.	OP3

Elaborado por: Autores.

Tabla 34. Registro de los Objetivos Institucionales

Objetivos Institucionales	Código del Objetivo Institucional
Mantener la disponibilidad, confiabilidad y resiliencia de los sistemas de generación/transporte de energía eléctrica y de telecomunicaciones de acuerdo a la normativa y estándares internacionales.	OI1
Incrementar la sostenibilidad financiera de la corporación.	OI2
Incrementar la eficiencia y eficacia institucional.	OI3
Incrementar el posicionamiento y el aporte directo en la generación de valor a la sociedad.	OI4

Elaborado por: Autores.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Tabla 35. Matriz de Trazabilidad

Interesado	Cargo	Requisito	Entregable	Objetivo Institucional	Objetivo del Proyecto	Responsable
Carlos Balda	Gerente de Unidad de Negocio	Tener la Unidad TG5 trabajando como compensador sincrónico para ser declarada al CENACE.	E1 E2 E3	OI1 OI3 OI4	OP1 OP2 OP3	Director del Proyecto
		La ejecución del proyecto no debe superar el tiempo estipulado en el acta de constitución.	E1	OI3	OP1	
		Los costos de implementación del proyecto no deben superar lo estipulado en el acta de constitución.	E1	OI3	OP1	
Newton Barreto	Especialista de Adquisiciones	La ejecución del proyecto completo, junto a los entregables, debe cumplir todos requisitos estipulados en el alcance, además del costo y tiempo descrito en el acta de constitución del proyecto.	E1	OI3	OP1	Director y Equipo del Proyecto
		Cumplir con el objetivo del proyecto dentro de los plazos establecidos y con los recursos asignados.	E1	OI3	OP1	
		Contar con el apoyo de la Gerencia y del personal de la central durante la ejecución del proyecto.	E1 E2 E3	OI3	OP1	Patrocinador
		El plan de dirección del proyecto debe contener el cronograma, actas de reuniones y reportes actualizados durante todo del proyecto.	E1	OI3	OP1 OP3	Equipo del Proyecto
Dayana Bucheli	Contratista	Contar con toda la información y documentación para la actualización del estado del proyecto.	E1	OI3	OP1 OP3	Asistente de proyecto
		La información del proyecto sea entregada a tiempo para la elaboración de la documentación del mismo.	E1	OI3	OP1 OP3	Responsable encargado
Wilman González	Jefe de Central	La orden de compra se ejecute durante el tiempo y plazo establecido.	E1	OI3	OP1	Director del Proyecto
		Que se cumplan con los procedimientos establecidos para la adquisición de los bienes y la ejecución del servicio.	E1	OI3	OP1 OP3	Director del Proyecto
		Que todo el personal involucrado de la planta participe durante la ejecución de los trabajos a realizarse.	E1 E2 E3	OI3	OP1	Jefe de Mantenimiento y Operación
		Que se capacite al personal de operaciones y mantenimiento por parte del proveedor.	E3	OI3	OP3	Director del Proyecto
		Que se adquieran las piezas y partes originales.	E3	OI3	OP2	
		Que se entregue un informe final con todas actividades realizadas, los planos y manuales de operación y mantenimiento.	E3	OI3	OP1	
María Bonilla	Asistente de Jefatura de Central	Contar con la información de las fechas de las reuniones para realizar las convocatorias respectivas y los formatos de los documentos los cuáles van a ser elaborados y firmados por los diferentes involucrados.	E1	OI3	OP1 OP3	Asistente de proyecto
		Contar con la información de contacto de cada involucrado.				

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Interesado	Cargo	Requisito	Entregable	Objetivo Institucional	Objetivo del Proyecto	Responsable
Carlos Carranza	Jefe de Mantenimiento	La información técnica del proyecto y el cronograma de actividades debe ser entregada antes del inicio de los trabajos.	E1	OI3	OP1 OP2 OP3	Asistente de Proyecto
		Los trabajos para la instalación deberán ser coordinados con los supervisores de mantenimiento de la planta.	E3			EHS Sitio
		Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido.	E1			Administrador de la Orden de Compra
		Que todos los supervisores reciban una capacitación por parte del proveedor.	E2			Administrador de la Orden de Compra
		Que se entreguen los manuales de mantenimiento de la unidad.	E3			Administrador de la Orden de Compra
Miguel Guzñay	Jefe de Operación	La información técnica del proyecto y el cronograma de actividades debe ser entregada antes del inicio de los trabajos.	E1	OI3	OP1 OP2 OP3	Asistente de proyecto
		Los trabajos para la instalación deberán ser coordinados con los supervisores de operación de la planta.	E2	OI3		EHS Sitio
		Que se realicen las pruebas y puesta en marcha de la unidad.	E3	OI3		Jefe de Operación
		Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido.	E1 E2 E3	OI1 OI3		Asistente de implementación
		Que todos los operadores reciban una capacitación por parte del proveedor.				Administrador de la Orden de Compra
		Que se entreguen los manuales de mantenimiento de la unidad.				Administrador de la Orden de Compra
		Que se realicen las pruebas, puesta en marcha y operación de la unidad.				Jefe de Operación
Que se entregue la información correspondiente al mantenimiento de la unidad y de los procedimientos a seguir.			Asistente de proyecto			
Guillermo Pacheco	Supervisor Mecánico	La información técnica correspondiente a los trabajos mecánicos deberá ser provista y detallada en el cronograma.	E1	OI1 OI3	OP1 OP2 OP3	Asistente de proyecto
		Que los trabajos mecánicos sean finalizados acorde al diseño establecido.	E1			Administrador de la Orden de Compra
		Recibir la capacitación por parte del proveedor.	E1 E2 E3			Administrador de la Orden de Compra
		Que se entreguen los planos mecánicos actualizados de la unidad.				Administrador de la Orden de Compra
		Que se entregue la información correspondiente al mantenimiento de la unidad y de los procedimientos a seguir.				Responsable encargado
Franklin Nacipucha	Supervisor Eléctrico	La información técnica correspondiente a los trabajos eléctricos y electrónicos deberá ser provista y detallada en el cronograma.	E1	OI1 OI3	OP1 OP2 OP3	Asistente de proyecto
		Que los trabajos eléctricos y electrónicos sean finalizados acorde al diseño establecido.	E1			Administrador de la Orden de Compra
		Recibir la capacitación por parte del proveedor.	E2			Administrador de la Orden de Compra
		Que se entreguen los planos eléctricos actualizados de la unidad.	E3			Administrador de la Orden de Compra
Freddy Moyano	Subgerente de Producción	La conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 se realice dentro del tiempo establecido en el acta de constitución del proyecto.	E1	OI1 OI3	OP1 OP3	Director del Proyecto
		Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas en el plazo establecido.				Administrador de la Orden de Compra
		Que la unidad genere 20MVAR de manera continua.	E2			Administrador de la Orden de Compra

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Interesado	Cargo	Requisito	Entregable	Objetivo Institucional	Objetivo del Proyecto	Responsable
		Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido.	E1			Director del Proyecto
		Que el personal técnico que envíe el proveedor cuente con la experiencia para trabajos similares de conversión de unidades de generación a gas.	E3			Director del Proyecto
Freddy Salas	Subgerente Financiero	Los costos de implementación del proyecto no deben superar lo estipulado en el acta de constitución.	E1	OI2 OI3	OP1 OP3	Director del Proyecto
		La conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 se realice según lo establecido en la orden de compra.				Administrador de la Orden de Compra
		Estar informado de las formas, condiciones de pago y los plazos.				Responsable encargado
		Que se realice la apertura de la carta de crédito previo a los desembolsos de dinero.				Subgerente Financiero
Héctor Silva	Subgerente Jurídico	Que la documentación para la negociación esté dentro del margen de la normativa legal vigente.	E1	OI3	OP1	Director del Proyecto
Alejandro Velasco	Jefe de Compras Públicas	Conocer las especificaciones técnicas y términos de referencia de los bienes y servicios a ser adquiridos con los requerimientos aprobados.	E1	OI2 OI3	OP1	Director del Proyecto
		Que se cumpla con todos los procedimientos establecidos por el SERCOP para la adquisición de los bienes y la provisión del servicio.				Asistente de proyecto
Cinthia Baidal	Especialista de Importaciones	Contar con la información (como mínimo tamaño y cantidad de contenedores, forma y condiciones de pago incluyendo el ICOTERM correspondiente) para realizar las gestiones de importación dentro del plazo establecido (con las respectivas fechas de despacho según la elaboración de las partes y piezas).	E1	OI3	OP1	Administrador de la Orden de Compra
		La documentación y las autorizaciones para realizar los trámites lleguen sin errores y dentro de los tiempos establecidos para interactuar con los sistemas del SERCOP y del SENA.				Especialista de Importaciones
Javier Villacís	Supervisor de Seguridad Industrial	Que todo el personal que realice los trabajos cuente con la licencia de riesgos eléctricos.	E2	OI1 OI3	OP1 OP3	Administrador de la Orden de Compra
		Que se cumplan con los procedimientos de seguridad y salud ocupacional para los trabajos a realizarse, especialmente los de alto riesgo.	E3			Supervisor de Seguridad Industrial
Gerardo Rafo	Jefe de Bodega	Estar informado sobre los arribos de las partes y piezas; tanto de tamaños como plazos para la organización y almacenaje de los mismos.	E1	OI3	OP1	Especialista de Importaciones
		Las solicitudes de ingreso y egreso de los equipos se cumpla según lo establecido en los procedimientos internos.	E2			Administrador de la Orden de Compra
Christian Vanegas	Contratista	Tener la información y los requerimientos de CELEC.	E1	OI3	OP1	Asistente de proyecto
		Las autorizaciones y demás trámites para la ejecución de la orden de compra.				Administrador de la Orden de Compra
Hector Pulido	Contratista	La institución cumpla con lo establecido en la orden de compra.	E1	OI3	OP1	Director del Proyecto
		Que los pagos se realicen dentro de los términos y condiciones establecidos en la orden de compra.				Equipo de Proyecto
		Espacio para las instalaciones temporales.				Asistente de Implementación Jefe de Mantenimiento y Operación

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Interesado	Cargo	Requisito	Entregable	Objetivo Institucional	Objetivo del Proyecto	Responsable
		Contar con los permisos de trabajo y con la colaboración del personal de CELEC.	E1			
		Que se cuenta con electricidad para utilizar los equipos y herramientas.	E2			
		La presencia de los responsables de la institución para las diferentes tareas a realizar.	E3			
Viancy Alcibar	Contratista	Poder contar con los permisos para asegurar la ejecución de las actividades.	E1	OI3	OP1	Director del Proyecto
Diego Rodas	Director de Generación - CELEC Matriz	Que la unidad genere 20MVAR de manera continua.	E1	OI1 OI3	OP1	Director del Proyecto
		Que la unidad trabaje según las modificaciones solicitadas.	E2 E3			Director del Proyecto
Luis Mancero	Subdirector de Producción - CELEC Matriz	Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido.	E1	OI3	OP1	Director del Proyecto
Gustavo Arque	Gerente Nacional de Operaciones - CENACE	Que la unidad genere 20MVAR de manera continua.	E2	OI3	OP1	Director del Proyecto
Roberto Aguirre	Gerente Nacional de Planeamiento Operativo - CENACE	Que la orden de compra finalice en el plazo y monto establecido.	E1	OI3	OP1	Director del Proyecto

Elaborado por: Autores.

4.2.10. Línea base del alcance

La línea base del alcance está constituida por 3 documentos importantes, los cuales son: El enunciado del Alcance, la EDT y el Diccionario de la EDT.

4.2.10.1. Enunciado del alcance del proyecto

El proyecto para implementar la conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos, consiste en realizar la conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos, que es administrada por CELEC EP Electroguayas, la misma que actualmente sirve para generar electricidad según los requerimientos establecidos por el CENACE, para lo cual se va a realizar la instalación de los componentes mecánicos y el sistema de control para trabajar como compensador sincrónico incluida la capacitación al personal de mantenimiento y operaciones de la Central Aníbal Santos sobre las nuevas funciones de la Unidad TG5, en el plazo de 218 días y con un presupuesto de \$3.630.353,18; que está alineado principalmente al objetivo estratégico de la organización de incrementar el posicionamiento y el aporte directo en la generación de valor a la sociedad.

4.2.10.2. Descripción del alcance del proyecto

El alcance del proyecto comprende la adquisición de las partes y piezas que van a ser elaboradas por el fabricante y posteriormente la provisión del servicio para el desmontaje de las secciones que no se van a requerir y la instalación de los bienes importados lo que implica trabajos eléctricos, mecánicos y electrónicos bajo la dirección de los técnicos especialistas en trabajos de conversión de unidades aeroderivadas con las respectivas pruebas de cada uno de los sistemas y subsistemas; finalmente la capacitación en sitio para el para los jefes, supervisores y personal que operan y dan mantenimiento a la unidad.

4.2.10.3. Entregables del proyecto

Para la elaboración del Enunciado del Alcance se han definido 3 entregables, los cuales se detallan en la tabla 7. A continuación, se describe el contenido de cada gran entregable que forma parte del alcance del proyecto.

Dirección del Proyecto

- **Descripción del alcance de la Dirección del Proyecto**

La Dirección del Proyecto para la conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5, comprende la documentación y entregables claves para cumplir con los objetivos del proyecto.

- **Entregables**

Los entregables del Plan de Dirección del proyecto se desglosan según sus sub-entregables:

Planificación:

- Planes subsidiarios

Ejecución:

- Documentos de ejecución
- Monitoreo y control:
- Documentos de monitoreo y control
- Cierre:
- Documentos de cierre del Proyecto

Partes y piezas

- **Descripción del alcance de las Partes y piezas**

Constituyen todas las partes y piezas que van a ser utilizadas en el proceso de conversión a compensador sincrónico de la unidad, las cuáles van a ser elaboradas bajo las especificaciones técnicas del fabricante de la unidad, mismas que van a ser importadas desde exterior.

- **Entregables**

Los entregables de las partes y piezas se desglosan según sus sub-entregables:

Adquisición de bienes

- Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)
- Proceso de contratación

Importación

- Lista de empaque
- Repuestos

Servicio técnico

- **Descripción del alcance del servicio técnico**

El servicio técnico abarcará todas las actividades previas antes de que la unidad se encuentre fuera de línea, posteriormente la instalación de electro-mecánica de las partes y piezas, la instalación y configuración de los sistemas de control, la puesta en marcha de la unidad y finalmente la capacitación al personal que se encuentra a cargo del mantenimiento y operación de la unidad.

- **Entregables**

Los entregables del servicio técnico se desglosan a continuación:

Instalación

- Actividades previas
- Electro-mecánica
- Sistema de control

Puesta en servicio

- Equipo electromecánico y sistemas de control

Capacitación

- Capacitación al personal de planta

4.2.10.4. Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación de los entregables mencionados en el apartado previo, se detallan en el diccionario de la EDT en la tabla 11.

4.2.10.5. Exclusiones del proyecto

Para la implementación del proyecto, se han determinado las siguientes exclusiones:

- No implica la elaboración de estudios para cambios en la estructura de la unidad.
- No contempla ningún tipo de infraestructura adicional.

4.2.10.6. Restricciones del Proyecto

Para la implementación del proyecto, se han determinado las siguientes restricciones:

- Los trabajos a realizarse una vez que la Unidad TG5 quede fuera de línea serán solo 50 días.
- Los gastos asociados al proyecto no podrán superar los valores presupuestados en el acta de constitución del proyecto.
- El tiempo de implementación para el funcionamiento de la unidad no deberá superar los tiempos estipulados en el acta de constitución del proyecto.
- Las adquisiciones de los bienes y la provisión del servicio para la implementación del proyecto deberán ser ejecutados según los procedimientos del SERCOP y del SENAE bajo la coordinación de la Jefatura de Compras Públicas.

4.2.10.7. Supuestos del proyecto

Para la implementación del proyecto, se han determinado los siguientes supuestos:

- Los técnicos del fabricante tienen el conocimiento (know how) sobre los trabajos a ejecutar.
- Se cuenta con la asignación de los recursos para el periodo fiscal de la implementación del proyecto.
- El director del proyecto y los asistentes de proyecto formarán parte del equipo de ejecución del proyecto hasta la culminación del mismo.
- El proceso de adquisición de las partes y piezas se realizará de acuerdo a la propuesta de ingeniería realizada por el fabricante de la unidad.
- El Subgerente Financiero realizará el pago de los bienes y servicios según lo establecido en la orden de compra.

4.2.11. EDT

La figura 8 muestra la EDT del proyecto desglosado en sus principales entregables y sub-entregables.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

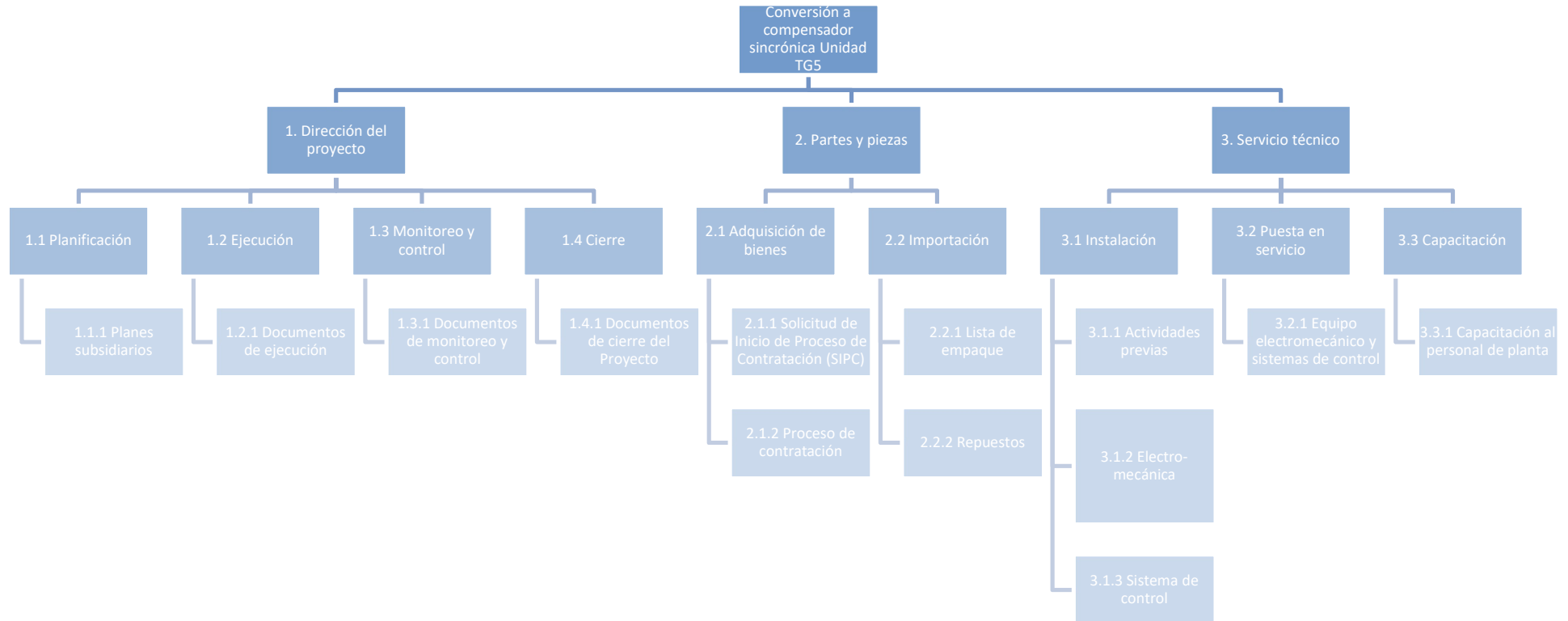


Figura 8. EDT.
Fuente: Autores.

4.2.12. Diccionario de la EDT

La tabla 36 muestra el diccionario de la EDT del proyecto de conversión de compensador sincrónico de la unidad TG5.

Tabla 36. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT							
NOMBRE DEL PROYECTO: CONVERSION A COMPENSADOR SINCRONICO UNIDAD TG5							
Código EDT	Entregables	Descripción del Trabajo	Responsable	Criterios de Aceptación	Recursos necesarios	Supuestos	Restricción
1	Dirección del proyecto						
1.1	Planificación						
1.1.1	Planes subsidiarios	Elaborar todos los planes subsidiarios para dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, gestionar el conocimiento del proyecto, monitorear y controlar el trabajo del proyecto, realizar cambios y el cierre.	Director del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación y firma del Director del Proyecto y el Patrocinador. • Los planes deben ser factibles y medibles. • Los planes deben ser socializados con Los interesados directos del proyecto. • Deben constar los planes basados en los lineamientos del PMBOK sexta edición, en formato físico y digital. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> • Patrocinador • Director del Proyecto • Equipo del proyecto • Técnicos especialistas Equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC 	Se cuenta con el personal y las instalaciones para la elaboración de la documentación.	Los planes deberán ser aprobados previos a la ejecución del proyecto.
1.2	Ejecución						
1.2.1	Documentos de ejecución	Gestionar el proyecto de acuerdo a los planes subsidiarios en el que se desarrollan informes de avance del proyecto, convocatorias a reuniones y actas de reuniones.	Director del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Informes aprobados, con las respectivas firmas de elaboración, revisión y aprobación según el formato establecido en la Gestión de Comunicaciones. • Convocatorias realizadas, según se establece en la Gestión de Comunicaciones. • Actas firmadas por cada uno de los asistentes, con los compromisos adquiridos, según el formato establecido en la Gestión de Comunicaciones. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> • Patrocinador • Director del Proyecto • Equipo del proyecto • Admisnitrador de la Orden de Compra Equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC 	Se cuenta con acceso a toda la información para la elaboración de la documentación.	La documentación generada deberá ser elaborada, aprobada y/o remitida según los tiempos establecidos en la planificación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.3		Monitoreo y control						
1.3.1	Documentos de monitoreo y control	Gestionar el sistema de control cambios utilizando las guías de buenas prácticas, mediante solicitudes de cambio y la evaluación de las mismas.	Director Proyecto	del	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos de Control de Cambios aprobados, con las firmas de elaboración, revisión y aprobación en el formato establecido. • Comunicación formal sobre los cambios, según se establece en la Gestión de Comunicaciones. 	<p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria <p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto • Equipo del proyecto • Personal de planta • Jefes y supervisores • Personal del proveedor <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC • Partes y piezas • Equipos y herramientas • Consumibles 	Se cuenta con acceso a toda la información para la elaboración de la documentación .	La documentación generada deberá ser elaborada, aprobada y/o remitida según los tiempos establecidos en la planificación.
1.4		Cierre						
1.4.1	Documentos de cierre del Proyecto	Gestionar el plan de cierre del proyecto y la liberación de los recursos.	Director Proyecto	del	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de las Obligaciones de los Requerimientos Especiales del Enunciado de Trabajo. • Actas de Cierre del Proyecto suscritos por el Director del Proyecto (Elaborador), Administrador de la Orden de Compra (Revisor) y Patrocinador (Aprobador). 	<p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria <p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto • Equipo del proyecto • Personal de planta • Jefes y supervisores • Personal del proveedor <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de CELEC 	Se cuenta con acceso a toda la información para la elaboración de la documentación .	La documentación generada deberá ser elaborada, aprobada y/o remitida según los tiempos establecidos en la planificación.
2		Partes y piezas						
2.1		Adquisición de bienes						

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)	Elaborar la SIPC para la adquisición de las partes y piezas y la instalación de los mismos.	Supervisor eléctrico y mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Formato firmado por quienes lo elaboran, revisan y autoriza; contiene la situación actual, la justificación del requerimiento, el propósito de lo se desea contratar y el detallan las especificaciones técnicas de los bienes y los términos de referencia para los servicios, la Certificación de disponibilidad presupuestaria y la reforma al PAC de ser necesario. 	<p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria <p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisor eléctrico • Supervisor mecánico • Jefe de mantenimiento • Jefes de central • Subgerente de producción <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC 	El SIPC es presentado antes de iniciar el proceso de contratación.	El SIPC deberá ser elaborado, aprobado y/o remitido según los tiempos establecidos en la planificación.
2.1.2	Proceso de contratación	Gestionar el proceso de compras públicas iniciada con el SIPC del área requirente para la elaboración de la resolución de inicio del proceso de adquisición de los bienes y servicios. Publicación de la Verificación de Producción Nacional, inmediatamente se emite la solicitud de importación.	Jefe de Adquisiciones Supervisor de importaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación del área requirente firmada, que contiene: la SIPC y el Quipux del Subgerente de Producción. • Elaboración de documentación precontractual: oficios, resoluciones, pliegos, actas y contrato; en Word formato A4, impresos con las firmas de responsabilidad y validación del procedimiento interno del GADMC El Guabo de compras públicas. • Autorización para importar emitida por el SERCOP. • Autorización para importar emitida por el SENAE. • Orden de compra autorizada y los documentos derivados del proceso de importación. • Certificado de partes y piezas OEM. • Acta de entrega recepción firmada, que contiene: antecedentes, condiciones generales de ejecución, condiciones operativas, liquidación económica, liquidación de plazos, constancia de la recepción y cumplimiento de las obligaciones entre las partes. 	<p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria • Certificación de Disponibilidad Presupuestaria <p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Compras • Supervisor de importaciones • Subgerente Jurídico • Patrocinador • Jefe de central • Subgerente de producción <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC 	Se cuenta con el dinero en la partida presupuestaria para compra de los bienes y servicios en el periodo fiscal.	Los costos de los equipos no superarán el monto del presupuesto.
2.2	Importación						

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.2.1	Lista de empaque	Obtener el documento con la información completa de las partes y piezas a ser importadas elaboradas por el proveedor.	Especialista de importación	<ul style="list-style-type: none"> Lista de empaque (1 original y 2 copias), el cual incluye las cantidades, pesos y unidades de medida. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> Especialista de importaciones Customer Manager Equipos: <ul style="list-style-type: none"> Computadoras Instalaciones de CELEC 	Todas las partes y piezas deberán ser suministradas por el fabricante.	Deberá ser emitido dentro del plazo establecido dentro de la planificación.
2.2.2	Repuestos	Recibir las partes y piezas que van a ser instaladas en la unidad de generación.	Especialista de importación	<ul style="list-style-type: none"> Certificado OEM de cada una de las partes y piezas. Garantía de 12 meses después de la instalación de los mismos o 18 meses después de la entrega de los mismos. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> Especialista de importaciones Customer Manager Equipos: <ul style="list-style-type: none"> Computadoras Instalaciones de CELEC 	Todas las partes y piezas deberán ser suministradas por el fabricante.	Deberán ser entregados dentro del plazo establecido dentro de la planificación.
3	Servicio técnico						
3.1	Instalación						
3.1.1	Actividades previas	Elaborar los preparativos para los trabajos de instalación previos a la parada que incluye equipos, personal y herramientas por parte del proveedor.	Administrador de la Orden de Compra	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso de equipos, personal y herramientas. Obra Civil para la torre de enfriamiento. Obra Mecánica para la torre de enfriamiento. Tubería prefabricación e instalación de agua y aceite. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> Jefes y supervisores de planta Personal del proveedor Personal de planta Equipos: <ul style="list-style-type: none"> Computadoras Instalaciones de CELEC Partes y piezas Equipos y herramientas Consumibles 	Se cuenta con el personal, partes, piezas, maquinaria, equipos, herramientas y las instalaciones para la ejecución de las actividades previas.	Las actividades se ejecutarán dentro del tiempo establecido dentro de la planificación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.2	Electro-mecánica	Realizar las actividades de instalación eléctrica y mecánica de la caja de accesorios de la turbina y los demás accesorios.	Administrador de la Orden de Compra	<ul style="list-style-type: none"> • Caja de accesorios instalada. • Accesorios de la turbina instalada. • Alineación de equipos. • Consignación del CENACE para entrar en mantenimiento. 	<p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria <p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jefes y supervisores de planta • Personal del proveedor • Personal de planta <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC • Partes y piezas • Equipos y herramientas • Consumibles 	Se cuenta con el personal, partes, piezas, maquinaria, equipos, herramientas y las instalaciones para la ejecución de las actividades previas.	Las actividades se ejecutarán dentro del tiempo establecido dentro de la planificación.
3.1.3	Sistema de control	Realizar las actividades de instalación del sistema de control MARK Vie y EX2100e, instrumentación, equipos de campo y cableado de instrumentación y control.	Administrador de la Orden de Compra	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y marquillado del cableado. • Pruebas de continuidad. • Pruebas de lazo. • Instalación del nuevo sistema de control. • Consignación del CENACE para entrar en mantenimiento. 	<p>Económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria <p>Humano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jefes y supervisores de planta • Personal del proveedor • Personal de planta <p>Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC • Partes y piezas • Equipos y herramientas • Consumibles 	Se cuenta con el personal, partes, piezas, maquinaria, equipos, herramientas y las instalaciones para la ejecución de las actividades previas.	Las actividades se ejecutarán dentro del tiempo establecido dentro de la planificación.
3.2	Puesta en servicio						

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.2.1	Equipo electromecánico y sistemas de control	Realizar las actividades de comisionamiento y puesta en servicio del equipo electro-mecánico, encendido del MARK Vie y EX2100e,	Jefe de Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de funcionamiento del Equipo Electromecánico. • Pruebas de funcionamiento del sistema MarkVie startup. • Pruebas de funcionamiento del sistema EX2100e startup. • Autorización del CENACE para entrar en línea. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> • Jefes y supervisores de planta • Personal del proveedor • Personal de planta Equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC • Equipos y herramientas 	Se cuenta con el personal, partes, piezas, maquinaria, equipos, herramientas y las instalaciones para la ejecución de las actividades previas.	Las actividades se ejecutarán dentro del tiempo establecido dentro de la planificación.
3.3	Capacitación						
3.3.1	Capacitación al personal de planta	Realizar la capacitación por parte del proveedor al personal de la planta sobre las nuevas funciones de la unidad de generación.	Administrador de la Orden de Compra	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de asistencia firmado del personal de planta que recibió la capacitación. • La capacitación tendrá una duración de 8 horas teóricas y 16 horas prácticas, para todo el personal de operación y mantenimiento que está a cargo de la operación de la unidad. • Manuales de operación y mantenimiento en formato PDF y 2 copias físicas. 	Económico: <ul style="list-style-type: none"> • Partida presupuestaria Humano: <ul style="list-style-type: none"> • Jefes y supervisores de planta • Capacitador técnico • Personal de planta Equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Computadoras • Instalaciones de CELEC • Unidad 	Se cuenta con el instructor con experiencia provista por el proveedor para la capacitación en sitio.	La capacitación se ejecutará dentro del tiempo establecido dentro de la planificación.

Elaborado por: Autores.

4.3. Subcapítulo D3. Gestión del cronograma del proyecto

La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK son:

- ✓ Planificar la Gestión del Cronograma
- ✓ Definir las Actividades
- ✓ Secuenciar las Actividades
- ✓ Estimar la Duración de las Actividades
- ✓ Desarrollar el Cronograma
- ✓ Controlar el Cronograma

4.3.1. Planificar la Gestión del Cronograma

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

Para Planificar la Gestión del Cronograma se utilizará la herramienta de juicio de expertos y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Mantenimiento – Coordinador
- ✓ Jefe de Operación – Coordinador
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Adquisiciones
- ✓ Especialista de Importaciones
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

La herramienta a utilizar para el registro de la información será Microsoft Excel 2013, y posteriormente con Microsoft Word 2013 y Microsoft Project 2013 para la elaboración y actualización de la documentación.

Una vez que el Director del Proyecto tenga toda la información levantada conjuntamente con el Equipo del Proyecto, la línea base del cronograma se somete a aprobación del patrocinador.

Desarrollo del modelo de programación del proyecto

La elaboración del cronograma, está a cargo del Director y el Equipo de Proyecto, tomando como base, las actividades específicas requeridas para cumplir los entregables detallados en la línea base del alcance. Se utilizará como método de planificación la ruta crítica y luego se procederá a ingresar datos específicos del proyecto tales como: actividades, fechas, duraciones,

recursos, dependencias y restricciones, se debe asignar el respectivo tipo de recursos y duración, datos necesarios para ser ingresados en la herramienta de programación del cronograma.

Para la planificación del cronograma, el jefe de proyecto debe contar con el apoyo del juicio de los expertos con conocimientos en proyectos de similar aplicación, quien lo enviará al Patrocinador para su aprobación.

Las herramientas que se emplean para la gestión del cronograma, se detallan a continuación:

- ✓ **Herramienta de Programación:** Registro de la información en el programa Microsoft Project 2013.
- ✓ **Herramientas de Reportes:** Creación de reportes o informes en el programa Microsoft Word 2013 y Microsoft Excel 2013.
- ✓ **Herramientas para el cálculo de las duraciones:** El cálculo se realiza por medio de estimaciones paramétricas, estimaciones análogas y estimaciones de tres puntos.

Nivel de exactitud, unidades de medida y umbrales de control

Los datos de rangos aceptables, variación permitida y unidades de medición para el proyecto, se detallan a continuación en la tabla 37.

Tabla 37. Nivel de exactitud, unidades de medida y umbrales de control

Nivel de exactitud	Unidad de medida	Umbral de control
días	tiempo	+/- 5%

Elaborado por: Autores.

La variación permitida para el cronograma del proyecto, es del 5%. Si el proceso de monitoreo y control, evidencia variaciones en los umbrales establecidos, se debe proceder a la toma de acciones necesarias bajo la dirección del gerente de proyecto y los involucrados. El procedimiento a llevarse a cabo se describe en el capítulo de gestión de las comunicaciones.

4.3.2. Definir las Actividades

Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.

Para Definir las Actividades se utilizará la herramienta de juicio de expertos utilizando la EDT y el Diccionario de la EDT, los procedimientos internos de CELEC EP, del SERCOP y del SENA (Activos de la Organización) y los procedimientos establecidos por el fabricante mediante una reunión presencial del director y el equipo del proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Mantenimiento – Coordinador
- ✓ Jefe de Operación – Coordinador
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Adquisiciones

- ✓ Especialista de Importaciones
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la lista de actividades, el director de proyecto aprobará con su firma la correcta elaboración de la misma.

A continuación se muestra el llenado de la matriz del listado de actividades del proyecto:

- **ID de la actividad:** ID numérico para identificar la actividad y la secuencia.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Descripción de la actividad:** Breve descripción de la actividad.
 - **Hito:** Es la actividad de duración cero que determina haber alcanzado tal actividad o entregable en el tiempo.
- **Actividad predecesora:** Es la actividad que precede desde el punto de vista lógico a una actividad dependiente en el cronograma.

Tabla 38. Formato de la Matriz del listado de actividades del proyecto

Lista de Actividades del proyecto			
ID de la actividad	Actividad	Descripción de la actividad	Actividad predecesora
		Hito	

Elaborado por: Autores.

4.3.3. Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

Para Secuenciar las Actividades se utilizará la herramienta de juicio de expertos mediante una reunión presencial del director y el equipo del proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Mantenimiento – Coordinador
- ✓ Jefe de Operación – Coordinador
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Adquisiciones
- ✓ Especialista de Importaciones
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Para este proceso se utilizará la herramienta Método de diagramación por precedencia (PDM) que es una técnica utilizada para construir un modelo de programación, en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas. Las actividades serán ingresadas en el programa Microsoft Project 2013 el mismo que se utilizará para realizar el diagrama de red, como se muestra en la figura 1.

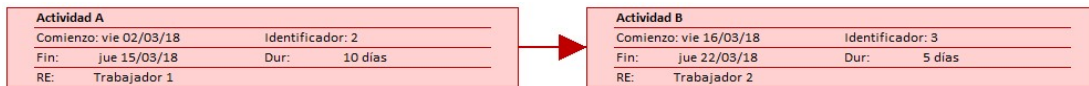


Figura 9. Secuencia de actividades

Fuente: Autores.

El PDM incluye cuatro tipos de dependencias o relaciones lógicas, que se definen a continuación:

- **Final a Inicio (FC):** Una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora.
- **Final a Final (FF):** Una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora.
- **Inicio a Inicio (CC):** Una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.
- **Inicio a Final (CF):** Una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.

Las dependencias se pueden caracterizar a través de los siguientes atributos:

- **Obligatoria:** Son las requeridas legalmente o por contrato o las inherentes a la naturaleza del contrato.
- **Discrecionales:** Se establecen con base en el conocimiento de las mejores prácticas dentro de un área de aplicación particular.
- **Externas:** Implican una relación entre las actividades del proyecto y aquellas que no pertenecen al proyecto, por regla general están fuera del control del equipo del proyecto.
- **Internas:** Implican una relación de precedencia entre actividades del proyecto y por regla general están bajo el control del equipo del proyecto.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será el listado de actividades del proyecto con su respectiva secuencia. El Director del Proyecto será el encargado de aprobar con su firma la correcta elaboración de la presente información.

4.3.4. Estimar la Duración de las Actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.

Para Estimar la Duración de las Actividades se procede primero estimando los recursos del proyecto, para la cual se utilizará la herramienta de juicio de expertos mediante una reunión

presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Mantenimiento – Coordinador
- ✓ Jefe de Operación – Coordinador
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Adquisiciones
- ✓ Especialista de Importaciones
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Con base a los entregables y actividades que se han identificado para el proyecto se realizará las estimaciones de disponibilidad y el tipo de recursos ya sean personal, materiales o económicos. Para la estimación se definirán los siguientes aspectos a tomar en consideración: nombre de recursos, trabajo, disponibilidad, cantidad y supuestos.

A continuación se muestra el llenado de la matriz de estimación de recursos:

- **ID de la actividad:** ID numérico para identificar la actividad y la secuencia.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Recurso:** Es el nombre del recurso para llevar a cabo la actividad.
- **Tipo:** Indica el tipo de recurso asignado el mismo puede ser:
 - *Trabajo:* Es el recurso que permite utilizar una tasa estándar por hora.
 - *Costo:* Es el recurso que no depende de la cantidad de trabajo asignado a una actividad.
 - *Material:* Es el recurso que permite indicar los materiales a utilizar en cada actividad.
- **Cantidad:** Es el número de recursos necesarios para la actividad.
- **Disponibilidad:** Es el porcentaje de disponibilidad del recurso para con el proyecto.

Para la estimación de recursos se utilizará el formato de Estimación de Recursos, el mismo será llenado por las actividades previamente identificadas.

Tabla 39. Formato de Estimación de recursos del proyecto

Estimación de Recursos del Proyecto						
ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
1	Entregable					
1.1	Sub- entregable					

Fuente: Elaboración propia.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la estimación de recursos, elaborada por el Director y el Equipo del Proyecto para la aprobación del Patrocinador con su firma.

Una vez definidos los recursos, se procede a estimar la duración de las actividades, para lo cual se realizará una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Jefes y Supervisores de la Central
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor Jefe de comunicaciones
- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Mantenimiento – Coordinador
- ✓ Jefe de Operación – Coordinador
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Adquisiciones
- ✓ Especialista de Importaciones
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Así mismo, se procederá a utilizar las técnicas detalladas a continuación:

Estimación Análoga: Es una técnica para estimar la duración o el costo de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro. Se utilizará para estimar las actividades de la Dirección del Proyecto y del Servicio Técnico.

A continuación se muestra el formato y los campos que deberán ser llenados:

Tabla 40. Formato de Estimación análoga

Estimación Análoga (días)					
ID actividad	Actividad	Duración Previa	Valor Estimado	Reserva	Duración Estimada

Elaborado por: Autores

- **Id actividad:** Identificación asignada para cada actividad del proyecto acorde el listado de actividades.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Duración Previa:** Es el tiempo real ocupado en otro proyecto similar que se utilizará como referencia para realizar la estimación de la actividad actual.
- **Valor Estimado:** Es el tiempo que se asume que tomaría realizar la actividad que se analiza.

- **Reserva:** El presente campo se llenará con base a la siguiente política de análisis de reserva: Las actividades incluidas en el presente proyecto serán analizadas mediante la herramienta juicio de expertos de manera que en base a su experiencia puedan determinar una reserva apropiada en días. Cabe mencionar que no todas las actividades deben tener un tiempo de reserva, esto queda a criterio de los expertos. Esta reserva no superará el 30% y deberá ser aprobada por el Patrocinador.
- **Duración estimada:** Es el resultado de la sumatoria entre las columnas duración actividad actual más la reserva.

Estimación Basada en Tres Valores: El uso de esta estimación ayuda a definir un rango aproximado de duración de una actividad. La misma se aplica con la fórmula $PERT = (tO + 4tM + tP) / 6$. Esta técnica se la utilizará en los entregables Adquisición de bienes e Importación, debido a que el área de adquisiciones cuenta con información de los tiempos mínimos y máximos para procesos de compras en el exterior establecidos por el SERCOP y el SENA.

- **Más probable (tM):** Esta estimación se basa en la duración de la actividad, en función de los recursos que probablemente le sean asignados, de su productividad, de las expectativas realistas de disponibilidad para la actividad, de las dependencias de otros participantes y de las interrupciones.
- **Optimista (tO):** Estima la duración de la actividad sobre la base del análisis del mejor escenario para esa actividad.
- **Pesimista (tP):** Estima la duración sobre la base del análisis del peor escenario para esa actividad.

Se deben documentar todos los datos y supuestos que respaldan el estimado de la duración de la actividad por parte del equipo de trabajo, esto permitirá al Director del Proyecto determinar el tiempo de duración del proyecto, quién será el encargado de aprobar la elaboración de la presente información.

Así mismo, se asignarán dentro del cronograma reservas de contingencia, las mismas que se las obtendrá luego de elaborar el plan de gestión de riesgos.

A continuación se muestra el formato y los campos que deberán ser llenados:

Tabla 41. Formato de Estimación Basada en Tres Valores

Estimación Basada en Tres Valores (días)							
ID actividad	Actividad	Duración Optimista	Duración más probable	Duración Pesimista	Valor Estimado	Reserva	Duración Estimada

Elaborado por: Autores

- **ID actividad:** Identificación asignada para cada actividad del proyecto acorde el listado de actividades.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Duración optimista:** Es la duración en la cual una actividad se termina bajo las mejores condiciones y en el mejor de los escenarios.

- **Duración más probable:** Es la duración en la cual una actividad se termina bajo condiciones normales.
- **Duración pesimista:** Es la duración en la cual una actividad se termina bajo circunstancias adversas.
- **Valor estimado:** fórmula (PERT) $tE = (tO+4tM+tP) / 6$.
- **Reserva:** El presente campo se llenará con base a la siguiente política de análisis de reserva: Las actividades incluidas en el presente proyecto serán analizadas mediante la herramienta juicio de expertos de manera que en base a su experiencia puedan determinar una reserva apropiada en días. Cabe mencionar que no todas las actividades deben tener un tiempo de reserva, esto queda a criterio de los expertos. Esta reserva no superará el 30% y deberá ser aprobada por el Patrocinador.
- **Duración estimada:** Es el resultado de la sumatoria entre las columnas duración actividad actual más la reserva.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la matriz de duración análoga y la matriz de estimación a tres valores, elaborado por el Director y el Equipo del Proyecto para someter a aprobación del Patrocinador con su firma.

4.3.5. Desarrollar el Cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto.

Para Desarrollar el Cronograma se analizará la secuenciación de actividades, duraciones, requerimientos de recursos y restricciones, se genera el Cronograma del Proyecto. Se establecerán las fechas de Inicio y Fin para cada una de las actividades y por tanto para el proyecto, determinando el Cronograma Modelo y sobre este, el Director y el Equipo del Proyecto realizarán varios cálculos y análisis de alternativas “que pasa si” para determinar el Cronograma óptimo.

Se utilizará el Método de Ruta Crítica que considera las interrelaciones entre actividades y que determina la ruta más larga para terminar el proyecto que está compuesta por actividades críticas ya que si alguna se retrasa, el proyecto se retrasará.

Utilizando el listado de actividades del proyecto mismo que incluye las secuencias, y tomando en consideración la estimación de tiempo de las actividades, con base a los trabajos requeridos por nodo y la agrupación de nodos a nivel de paquete de trabajo, se generará el detalle requerido para la representación gráfica Diagrama de Gantt de la línea base del cronograma y del cronograma del proyecto, con toda la información obtenida e ingresada en el sistema de información Microsoft Project 2013.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después será la Línea Base del Cronograma y el Cronograma, elaborados por el Director y el Equipo del Proyecto para la aprobación del Patrocinador con su firma.

4.3.6. Controlar el Cronograma

Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Para Controlar el Cronograma se utilizará las técnicas de Análisis de Datos para el análisis del valor ganado como la variación del cronograma (SV, Fórmula: $SV = EV - PV$) y el índice de desempeño del cronograma (SPI, Fórmula: $SPI = EV/PV$), análisis de tendencias de pronósticos de la estimación a la conclusión (EAC, Fórmula: $EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)]$) y el método de la Ruta Crítica; mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central – Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Mantenimiento – Coordinador
- ✓ Jefe de Operación – Coordinador
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Adquisiciones
- ✓ Especialista de Importaciones
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

El documento que se obtendrá será un informe que mencione estos aspectos:

- Información de desempeño del trabajo en comparación a la línea base del cronograma. Formato de informe de desempeño del proyecto de la tabla 95 de la sección 4.8.1.
- Solicitudes de cambio en caso de que exista retraso por actividad que supere el umbral autorizado por el patrocinador del 5% en el avance planificado, exista nuevas actividades a incluir en el cronograma, actividades a eliminar. formato para la solicitud de cambio de la tabla 21 de la sección 4.1.4.

Los informes y reportes generados en esta etapa de controlar el cronograma, serán presentados en la reunión de avance de proyecto que se realizarán cada semana los días lunes y serán enviados por correo electrónico a los interesados según el Plan de Gestión de Comunicación por parte del Miembro del Equipo Interno.

4.3.7. Lista de actividades

La lista de actividades mostrará la información que compone el cronograma del proyecto. Cabe mencionar que las actividades periódicas tales como las reuniones, se detallarán directamente en el cronograma de proyectos, el mismo que será elaborado en Microsoft Project 2013.

Tabla 42. Lista de Actividades del proyecto

Lista de Actividades del proyecto			
ID de la actividad	Actividad	Descripción de la actividad	Actividad predecesora
1	Dirección del proyecto		
1.1	Planificación		
1.1.1	Planes subsidiarios		

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.1.1.1	Realizar la reunión inicial con el patrocinador	Reunión inicial con el patrocinador del proyecto para dar inicio a los trabajos del proyecto.	-
1.1.1.2	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	Elaboración del acta de constitución del proyecto con los objetivos, descripción del proyecto, resumen de hitos y los recursos financieros.	1.1.1.1FC
1.1.1.3	Revisar el Acta de Constitución del proyecto	Revisión del Acta de Constitución del Proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.2FC
1.1.1.4	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto	Validación y aprobación del acta de constitución del proyecto.	1.1.1.3FC
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto aprobada	Hito	1.1.1.4FC
1.1.1.6	Registrar los Interesados	Registro de los interesados del proyecto con la información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.	1.1.1.5FC
1.1.1.7	Revisar el registro de interesados	Revisión del registro de interesados del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.6FC
1.1.1.8	Aprobar el Registro de Interesados	Validación y aprobación del documento con el registro de los interesados.	1.1.1.7FC
1.1.1.9	Registro de interesados aprobado	Hito	1.1.1.8FC
1.1.1.10	Elaborar el plan de Gestión del Alcance	Elaboración del plan de gestión del alcance del proyecto que establece el modo en que el alcance será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado.	1.1.1.9FC
1.1.1.11	Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	Plan de acción para mitigar el Riesgo RG04.	1.1.1.9FC
1.1.1.12	Revisar el plan de Gestión del Alcance	Revisión del plan de gestión del alcance del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.11FC
1.1.1.13	Aprobar el Plan de Gestión del Alcance	Validación y aprobación del plan de gestión del alcance del proyecto.	1.1.1.12FC
1.1.1.14	Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades	Plan de acción para mitigar el Riesgo RG06.	1.1.1.13FC
1.1.1.15	Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para definir bien las actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor	Plan de acción para transferir el Riesgo RG08.	1.1.1.13FC
1.1.1.16	Elaborar el plan de Gestión del Cronograma	Elaboración del plan de gestión del cronograma del proyecto con los criterios y las actividades a llevar a cabo para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma.	1.1.1.13FC
1.1.1.17	Revisar el plan de Gestión del Cronograma	Revisión del plan de gestión del cronograma del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.16FC
1.1.1.18	Aprobar el Plan de Gestión del Cronograma	Validación y aprobación del plan de gestión del cronograma del proyecto.	1.1.1.17FC
1.1.1.19	Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico	Plan de acción para transferir el Riesgo RG08.	1.1.1.17FC
1.1.1.20	Elaborar el plan de Gestión de los Costos	Elaboración del plan de gestión de los costos del proyecto con la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos.	1.1.1.18FC
1.1.1.21	Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación	Plan de acción para mitigar el Riesgo RG02.	1.1.1.20FC
1.1.1.22	Revisar el plan de Gestión de los Costos	Revisión del plan de gestión de los costos del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.20FC
1.1.1.23	Aprobar el Plan de Gestión de los Costos	Validación y aprobación del plan de gestión de los costos del proyecto.	1.1.1.22FC
1.1.1.24	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	Elaboración del plan de gestión de la calidad del proyecto con las políticas, metodologías y estándares de calidad que se implementarán en el proyecto.	1.1.1.23FC
1.1.1.25	Revisar el plan de Gestión de la Calidad	Revisión del plan de gestión de la calidad del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.24FC
1.1.1.26	Aprobar el Plan de Gestión de la Calidad	Validación y aprobación del plan de gestión de la calidad del proyecto.	1.1.1.25FC

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.1.1.27	Elaborar el plan de Gestión de los Recursos	Elaboración del plan de gestión de los recursos del proyecto para categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto.	1.1.1.26FC
1.1.1.28	Revisar el plan de Gestión de los Recursos	Revisión del plan de gestión de los recursos del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.27FC
1.1.1.29	Aprobar el Plan de Gestión de los Recursos	Validación y aprobación del plan de gestión de los recursos del proyecto.	1.1.1.28FC
1.1.1.30	Elaborar el plan de Gestión de las Comunicaciones	Elaboración del plan de gestión de las comunicaciones del proyecto que establece cómo, cuándo y por medio de quién se administrará y difundirá la información del proyecto.	1.1.1.29FC
1.1.1.31	Revisar el plan de Gestión de las Comunicaciones	Revisión del plan de gestión de las comunicaciones del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.30FC
1.1.1.32	Aprobar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	Validación y aprobación del plan de gestión de las comunicaciones del proyecto.	1.1.1.31FC
1.1.1.33	Elaborar el plan de Gestión de los Riesgos	Elaboración del plan de gestión de los riesgos del proyecto con el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos.	1.1.1.32FC
1.1.1.34	Revisar el plan de Gestión de los Riesgos	Revisión del plan de gestión de los Riesgos del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.33FC
1.1.1.35	Aprobar el Plan de Gestión de los Riesgos	Validación y aprobación del plan de gestión de los riesgos del proyecto.	1.1.1.34FC
1.1.1.36	Elaborar el plan de Gestión de las Adquisiciones	Elaboración del plan de gestión de las adquisiciones del proyecto que establece cómo el equipo del proyecto adquirirá bienes y servicios desde fuera de la organización ejecutante.	1.1.1.35FC
1.1.1.37	Revisar el plan de Gestión de las Adquisiciones	Revisión del plan de gestión de las adquisiciones del proyecto con el equipo de trabajo.	1.1.1.36FC
1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	Validación y aprobación del plan de gestión de las adquisiciones del proyecto.	1.1.1.37FC
1.1.1.39	Plan de la Dirección del Proyecto entregado	Hito	1.1.1.38FC
1.2	Ejecución		
1.2.1	Documentos de ejecución		
1.2.1.1	Acta de Reuniones		
1.2.1.1.1	Realizar reunión de seguimiento	Ejecución de reuniones quincenales para conocer el avance de las actividades para la ejecución del proyecto.	1.1.1.34FC
1.2.1.1.2	Elaborar acta de reunión de seguimiento	Elaboración de las actas de reuniones quincenales de seguimiento.	1.2.1.1FC
1.2.1.1.3	Firmar acta de reunión de seguimiento	Firma de las actas de reuniones de seguimiento, con los acuerdos establecidos y firma de los asistentes.	1.2.1.2FC
1.2.1.2	Reportes		
1.2.1.2.1	Realizar reporte mensual	Elaboración de documentos que contienen los informes del estado actual del proyecto.	1.1.1.34FC
1.2.1.2.2	Revisar informe mensual	Revisión de los documentos que contienen los informes del estado actual del proyecto.	1.2.2.1FC
1.2.1.2.3	Aprobar reporte mensual	Validación y aprobación de los informes mensuales.	1.2.2.2FC
1.3	Monitoreo y Control		
1.3.1	Elaborar solicitud de cambios	Elaboración del formato de la solicitud de cambios en el caso de requerirse durante la ejecución del proyecto.	1.1.1.34FC
1.3.2	Revisar solicitud de cambios	Revisión del formato de la solicitud de cambios durante la ejecución proyecto.	1.3.1FC
1.3.3	Aprobar solicitud de cambios	Validación y aprobación del formato de la solicitud de cambios.	1.3.2FC
1.3.4	Informar cambios	Elaboración del informe final para el cierre del proyecto.	1.3.3FC
1.4	Cierre		

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.4.1	Realizar informe de cierre	Elaboración del informe final para el cierre del proyecto.	1.1.1.4FC; 1.1.1.8FC; 1.1.1.33FC; 1.1.1.34FC; 2.1.1.3FC; 2.1.2.4FC; 2.1.2.13FC; 2.1.2.17FC; 2.1.2.21FC; 2.1.2.23FC; 2.2.1.5FC; 2.2.2.3FC; 3.1.1.5FC; 3.1.2.7FC; 3.1.3.8FC; 3.2.4FC; 3.3.2FC
1.4.2	Revisar informe de cierre	Revisión del informe final para el cierre del proyecto con el equipo de trabajo.	1.4.1FC
1.4.3	Aprobar informe de cierre	Validación y aprobación del informe de cierre del proyecto.	1.4.2FC
1.4.4	Dirección del proyecto finalizada	Hito	1.4.3FC
2	Partes y piezas		
2.1	Adquisición de bienes		
2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)		
2.1.1.1	Elaborar SIPC	Elaboración del SIPC con las especificaciones técnicas y términos de referencia con base a los requerimientos solicitados y el resto de documentos precontractuales.	1.1.1.34FC
2.1.1.2	Revisar SIPC	Revisión por parte del Jefe de Mantenimiento y el Jefe de Central.	2.1.1.1FC
2.1.1.3	Ajustar SIPC	Elaboración de las correcciones solicitadas después de la revisión previa.	2.1.1.2FC
2.1.1.4	Aprobar SIPC	Validación y aprobación del SIPC.	2.1.1.3FC
2.1.1.5	SIPC terminado	Hito	2.1.1.4FC
2.1.2	Proceso de contratación		
2.1.2.1	Elaborar quipux de inicio del requerimiento	Elaboración del oficio de inicio del requerimiento dirigido al Jefe de Compras Públicas.	2.1.1.3FC
2.1.2.2	Aprobar el quipux de inicio del requerimiento	Aprobación del oficio de inicio del requerimiento para la elaboración de los pliegos precontractuales.	2.1.2.1FC
2.1.2.3	Elaborar resolución administrativa	Elaboración de la resolución administrativa para la aprobación de inicio del proceso de adquisición de los equipos informáticos.	2.1.2.2FC
2.1.2.4	Proceso de contratación aprobado	Hito	2.1.2.3FC
2.1.2.5	Publicar el proceso en el SERCOP	Publicación de la verificación de producción nacional en el portal institucional del SERCOP.	2.1.2.4FC
2.1.2.6	Subir los documentos al SOCE	Publicación de los documentos obligatorios de cada una de las fases del proceso en el portal institucional del SERCOP.	2.1.2.5FC
2.1.2.7	Gestionar certificado de no producción nacional	Gestión del certificado de no producción nacional en el portal institucional del SERCOP.	2.1.2.6FC
2.1.2.8	Solicitar autorización de importación al SERCOP	Autorización para realizar la importación de los bienes y realizar la provisión del servicio con un proveedor del extranjero.	2.1.2.7FC
2.1.2.9	Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	Plan de acción para mitigar el Riesgo RG02.	2.1.2.8CC
2.1.2.10	Obtener licencia de importación en el ecuapass	Obtención de la licencia para realizar la importación de las partes y piezas.	2.1.2.8FC
2.1.2.11	Designar administrador de la orden de compra al exterior	Designación de delegación de la máxima autoridad al administrador de la orden de compra.	2.1.2.10FC
2.1.2.12	Elaborar orden de compra al exterior	Elaboración de la orden de compra al exterior para la importación de las partes, piezas y la prestación del servicio técnico.	2.1.2.11FC
2.1.2.13	Suscribir orden de compra al exterior	Suscripción de la orden de compra al exterior por parte de los responsables.	2.1.2.12FC
2.1.2.14	Orden de compra al exterior suscrita	Hito	2.1.2.13FC
2.1.2.15	Tramitar anticipo para el proveedor	Trámite para realizar el pago del anticipo para el proveedor.	2.1.2.14FC

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.1.2.16	Pagar anticipo de las partes y piezas	Pago del valor del anticipo de las partes y piezas según lo establecido en la orden de compra.	2.1.2.15FC
2.1.2.17	Elaborar el informe de satisfacción	Elaboración del informe de satisfacción de recepción de los bienes y servicios satisfacción.	2.1.2.16FC; 2.2.2.5FC
2.1.2.18	Informe de satisfacción elaborado	Hito	2.1.2.17FC
2.1.2.19	Elaborar acta de entrega recepción	Elaboración de la respectiva acta de entrega recepción de la adquisición las partes y piezas y provisión del servicio técnico.	2.1.2.18FC
2.1.2.20	Aprobar acta de entrega recepción	Validación y aprobación de la estructura documental del acta de entrega recepción del proceso de la adquisición de las partes y piezas y provisión del servicio técnico.	2.1.2.19FC
2.1.2.21	Suscribir acta de entrega recepción	Firma de la orden de compra por parte del administrador de la orden de compra y el representante del proveedor.	2.1.2.20FC
2.1.2.22	Acta de entrega recepción suscrita	Hito	2.1.2.21FC
2.1.2.23	Pagar al contratista el servicio técnico	Pago del valor correspondiente al servicio técnico.	2.1.2.22FC
2.1.2.24	Proceso de contratación finalizado	Hito	2.1.2.23FC
2.2	Importación		
2.2.1	Lista de empaque		
2.2.1.1	Fabricar partes y piezas	Fabricación de las partes y piezas para realizar la conversión a compensador sincrónico.	2.1.2.15FC
2.2.1.2	Empacar partes y piezas para importar	Empaque de las partes y piezas que se van a importar por parte del proveedor.	2.2.1.1FC
2.2.1.3	Elaborar lista de empaque	Elaboración de la lista de empaque de las partes y piezas.	2.2.1.2FC
2.2.1.4	Revisar lista de empaque	Revisión por parte del responsable de CELEC EP para la inspección previo a la importación.	2.2.1.3FC
2.2.1.5	Lista de empaque elaborada	Hito	2.2.1.4FC
2.2.2	Repuestos		
2.2.2.1	Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	Plan de acción para transferir el Riesgo RG12.	2.2.1.5F
2.2.2.2	Realizar importación de partes y piezas	Importación vía aérea de las partes y piezas a ser instaladas.	2.2.1.5FC
2.2.2.3	Recibir partes y piezas	Recepción en las bodegas de CELEC EP de las partes y piezas.	2.2.2.2FC
2.2.2.4	Partes y piezas recibidas	Hito	2.2.2.3FC
2.2.2.5	Pagar al proveedor partes y piezas	Pago del saldo pendiente por las partes y piezas importadas recibidas a satisfacción.	2.2.2.4FC
3	Servicio técnico		
3.1	Instalación		
3.1.1	Actividades previas		
3.1.1.1	Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros	Plan de acción para mitigar el Riesgo RG013.	2.2.2.3CC
3.1.1.2	Ingresar equipos, personal y herramientas	Ingreso a la planta de los equipos, personal y herramientas.	2.2.2.3CC
3.1.1.3	Obra Civil		
3.1.1.3.1	Construir base para nueva torre de enfriamiento	Construcción de la base para la instalación de la nueva torre de enfriamiento.	3.1.1.1FC
3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	Construcción de la base para la instalación de la nueva bomba de agua.	3.1.1.2.1FC
3.1.1.3.3	Revisar procedimientos de obra civil	Revisión los procedimientos según se establece en las normas de calidad.	3.1.1.3.2FC
3.1.1.3.4	Obra Civil finalizada	Hito	3.1.1.3.3FC
3.1.1.4	Obra Mecánica		
3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	Instalación de la nueva torre de enfriamiento.	3.1.1.2.2FC
3.1.1.4.2	Verificar planos de nueva torre de enfriamiento	Verificación de los planos de montaje.	3.1.1.4.1FF
3.1.1.4.3	Torre de enfriamiento instalada	Hito	3.1.1.4.1FC; 3.1.1.4.2FC
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación		
3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	Prefabricación de nueva tubería de agua.	3.1.1.2.1CC+ 7 días
3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	Instalación de la nueva tubería de agua externa.	3.1.1.4.1FC
3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	Prefabricación de la tubería de aceite.	3.1.1.4.2FC
3.1.1.5.4	Revisar planos de tubería	Revisión de los planos para la instalación y prefabricación.	3.1.1.5.1CC

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.1.6	Actividades previas finalizadas	Hito	3.1.1.3.1FC; 3.1.1.4.3FC
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico		
3.1.2.1	Caja de Engranaje		
3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	Remoción de tuberías, conduit y cableado.	3.1.1.4.3CC+ 3 días
3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	Remoción de la Cubierta Compartimento.	3.1.2.1.1CC
3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	Remoción del acople caja - turbina	3.1.2.1.2FC
3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	Remoción del acople caja – generador.	3.1.2.1.3FC
3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	Remoción de la caja de engranaje S624A4.	3.1.2.1.4FC
3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	Inspección y preparación de la base de la caja de engranaje.	3.1.2.1.5FC
3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	Inspección de la caja de engranaje 170-T SS.	3.1.2.1.6FC
3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	Instalación de los paneles, techo compartimento.	3.1.2.1.7FC
3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	Instalación de tuberías, conduit y cableado.	3.1.2.1.8FC
3.1.2.2	Compartimento de Accesorios		
3.1.2.2.1	Limpiar e inspeccionar componentes	Limpieza e inspección de componentes.	3.1.2.1.7CC
3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	Instalación del "Disc Brake" y hardware.	3.1.2.2.1FC+ 1 día
3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	Instalación del nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación.	3.1.2.2.2FC
3.1.2.2.4	Rearmar AGB	Rearmado del AGB (alojamiento de la caja de accesorios).	3.1.2.2.3FC
3.1.2.3	Tubería Interna		
3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	Instalación de tubería de aceite.	3.1.2.1.5CC+ 1 día
3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	Realización de pruebas de tuberías.	3.1.2.3.1FC
3.1.2.3.3	Limpiar tuberías de aceite por recirculación	Limpieza de tuberías de aceite por recirculación.	3.1.2.3.2FC
3.1.2.3.4	Limpiar nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	Limpieza de nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna.	3.1.2.3.1CC
3.1.2.4	Actividades complementarias		
3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	Instalación del arrancador CWP (sentido de giro) en el MCC (Centro de Control de Motores).	3.1.2.2.1CC
3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	Cableado de la bomba de agua de enfriamiento.	3.1.2.4.1FC
3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	Cableado de la bomba de agua de lubricación.	3.1.2.4.2FC+ 1,5 días
3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	Instalación de la instrumentación.	3.1.2.4.3FC
3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	Instalación del Watt/Var Transducer.	3.1.2.4.4FC
3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	Instalación del rever power relay.	3.1.2.4.5FC
3.1.2.5	Alineación Equipos		
3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	Alineación de la caja – generador.	3.1.2.4.5CC
3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	Alineación caja – generador.	3.1.2.5.1FC
3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	Montaje del acople caja de turbina.	3.1.2.5.2FC
3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	Montaje del acople caja generador.	3.1.2.5.3FC
3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	Alineación de la turbina - caja accesorios.	3.1.2.5.4FC
3.1.2.6	Verificación Instalaciones		
3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	Verificación de las Instalaciones Mecánicas.	3.1.2.5.4CC; 3.1.2.2.4FC; 3.1.2.3.3FC; 3.1.2.3.4FC; 3.1.2.5.5FC- 5 días
3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	Verificación de las Instalaciones Eléctricas.	3.1.2.6.1C-3 días; 3.1.2.1.9FC; 3.1.2.4.6FC
3.1.2.6.3	Arrancar en frio	Arranque en frio.	3.1.2.6.2FC
3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	Hito	3.1.2.6.3FC
3.1.3	Sistema de Control		
3.1.3.1	MarkVle		
3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	Realización del inventario de hardware necesario.	3.1.2.1.1CC
3.1.3.1.2	Identificar y marquillar cableado	Identificación y marquillado del cableado.	3.1.3.1.1FC
3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	Desmontaje del gabinete de control.	3.1.3.1.2FC
3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	Montaje del nuevo gabinete de control.	3.1.3.1.3FC

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	Verificación del suministro de energía eléctrica.	3.1.3.1.4FC+ 18 días
3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	Realización del megado (ensayo que consiste en la medida de la resistencia de aislamiento) de las líneas a ser instaladas.	3.1.3.1.5CC
3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	Realización de las Pruebas de continuidad.	3.1.3.1.6FC
3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	Realización de las Pruebas de lazo.	3.1.3.1.7CC
3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	Realización del conexionado del nuevo gabinete.	3.1.3.1.5CC
3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	Revisión de los trabajos contra planos.	3.1.3.1.9FC
3.1.3.2	Network Switches y HMI		
3.1.3.2.1	Realizar inventario de hardware para la actualización	Realización del inventario de hardware para la actualización.	3.1.2.1.1CC
3.1.3.2.2	Desconectar y desensamblar hardware	Desconexión y desensamble del hardware.	3.1.3.2.1FC
3.1.3.2.3	Montar nueva fibra óptica	Montaje de la nueva fibra óptica.	3.1.3.2.2FC
3.1.3.2.4	Instalar conectores, patch panels	Instalación de conectores, patch panels.	3.1.3.2.3FC
3.1.3.2.5	Realizar certificación de FO	Realización de la certificación de FO (características del enlace de Fibra óptica).	3.1.3.2.4FC
3.1.3.2.6	Revisar alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network	Revisión de la alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network.	3.1.3.2.4CF
3.1.3.2.7	Montar nuevos cables entre Network Switches y HMI	Montaje de nuevos cables entre Network Switches y HMI (Interfaz Hombre Máquina).	3.1.3.2.5CC
3.1.3.2.8	Instalar Network Switches y HMI	Instalación de Network Switches y HMI (Interfaz Hombre Máquina).	3.1.3.2.7FC
3.1.3.2.9	Revisar sistema siguiendo los estándares	Revisión del sistema siguiendo los estándares.	3.1.3.2.8FC
3.1.3.3	EX2100e		
3.1.3.3.1	Realizar inventario de hardware necesario	Realización del inventario de hardware necesario.	3.1.2.1.1CC
3.1.3.3.2	Identificar y marquillar cableado	Identificación y marquillado del cableado.	3.1.3.3.1FC
3.1.3.3.3	Desmontar gabinete del Old Static	Desmontaje del gabinete del Old Static.	3.1.3.3.2FC
3.1.3.3.4	Instalar nuevo gabinete de control	Instalación del nuevo gabinete de control.	3.1.3.3.3FC
3.1.3.3.5	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	Realización del megado (ensayo que consiste en la medida de la resistencia de aislamiento) de las líneas a ser instaladas.	3.1.3.3.4FC
3.1.3.3.6	Realizar conexionado del nuevo gabinete	Realización del conexionado del nuevo gabinete.	3.1.3.3.5FC
3.1.3.3.7	Medir suministro de energía eléctrica	Medición del suministro de energía eléctrica.	3.1.3.3.6FC
3.1.3.3.8	Revisar los trabajos contra planos	Revisión de los trabajos contra planos.	3.1.3.3.7FC
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación		
3.1.3.4.1	Identificar y marquillar cableado	Identificación y marquillado del cableado.	3.1.2.1.1CC
3.1.3.4.2	Desmontar PPT existente	Desmontaje del PPT (Power Potencial Transformer) existente.	3.1.3.4.1FC
3.1.3.4.3	Instalar nuevo PPT	Instalación del nuevo PPT (Power Potencial Transformer).	3.1.3.4.2FC
3.1.3.4.4	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	Realización del megado (ensayo que consiste en la medida de la resistencia de aislamiento) de las líneas a ser instaladas.	3.1.3.4.3FC
3.1.3.4.5	Realizar conexionado del nuevo PPT	Realización del conexionado del nuevo PPT (Power Potencial Transformer).	3.1.3.4.4FC
3.1.3.4.6	Revisar los trabajos contra planos	Revisión los trabajos contra planos.	3.1.3.4.5FC
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo		
3.1.3.5.1	Identificar y marquillar cableado	Identificación y marquillado del cableado.	3.1.2.1.1CC
3.1.3.5.2	Instalar transmisor de presión de descarga	Instalación del transmisor de presión de descarga.	3.1.3.5.1FC
3.1.3.5.3	Instalar pickup magnético de velocidad	Instalación del pickup magnético de velocidad.	3.1.3.5.2FC
3.1.3.5.4	Instalar detectores de llama Reuter Stokes	Instalación de los detectores de llama Reuter Stokes.	3.1.3.5.3FC
3.1.3.5.5	Instalar transmisor de presión de gas combustible	Instalación del transmisor de presión de gas combustible.	3.1.3.5.4FC
3.1.3.5.6	Instalar termopares de escape	Instalación de termopares de escape.	3.1.3.5.5FC
3.1.3.5.7	Instalar pick up de velocidad para turbina	Instalación del pick up de velocidad para la turbina.	3.1.3.5.6FC
3.1.3.5.8	Instalar sensores de vibración	Instalación de los sensores de vibración.	3.1.3.5.7FC
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control		
3.1.3.6.1	Canalizar, revisar y repotenciar	Canalización, revisión y repotenciación del cableado de instrumentación y control.	3.1.2.1.1CC
3.1.3.6.2	Instalar cableado	Instalación del cableado de instrumentación y control.	3.1.3.6.1FC
3.1.3.6.3	Reemplazar cableado de instrumentación	Reemplazo del cableado de instrumentación.	3.1.3.6.1FC
3.1.3.7	Commissioning		

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.3.7.1	Realizar HMI & Network Switches commissioning	Realización del comisionado del HMI (Interfaz Hombre Máquina) y de los Network Switches.	3.1.3.2.9FC+ 6 días
3.1.3.7.2	Realizar MarkVle commissioning	Realización del comisionado del sistema MarkVle.	3.1.3.1.10FC
3.1.3.7.3	Realizar EX2100e commissioning	Realización del comisionado del sistema EX2100e.	3.1.3.3.7FC+ 4 días
3.1.3.7.4	Realizar G60 & T60 commissioning	Realización del comisionado del sistema del generador y turbina G60 & T60.	3.1.3.4.6FC+ 14 días; 3.1.3.5.8FC; 3.1.3.6.2FC; 3.1.3.6.3FC
3.1.3.8	Sistema de Control instalado	Hito	3.1.3.7.1FC; 3.1.3.7.2FC; 3.1.3.7.3FC; 3.1.3.7.4FC
3.2	Puesta en Servicio		
3.2.1	Arrancar Equipo Electromecánico	Arranque del Equipo Electromecánico con la dirección de los TFA (Mecánico, Eléctrico, Arranque & PM) especialista en turbina Aero derivadas.	3.1.3.8FC
3.2.2	Arrancar MarkVle	Arranque del sistema MarkVle con la dirección del TFA (Control, Arranque & PM) especialista en MarkVle.	3.1.3.8FC
3.2.3	Arrancar EX2100e	Arranque del sistema MarkVle con la dirección de los TFA (Control, Arranque & PM) especialista en EX2100e.	3.1.3.8FC
3.2.4	Puesta en Servicio finalizada	Hito	3.2.1FC; 3.2.2FC; 3.2.3FC
3.3	Capacitación		
3.3.1	Capacitar al personal de planta	Capacitación y evaluación del personal de planta para la operación y mantenimiento de la unidad como compensador sincrónico.	3.2.4FC
3.3.2	Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias	Plan de acción para mitigar el Riesgo RG15.	3.3.1FF-1,5
3.3.3	Capacitación realizada	Hito	3.3.1FC

Elaborado por: Autores

4.3.8. Estimación de los recursos

A continuación se muestra la estimación de recursos del proyecto:

Tabla 43. Estimación de recursos del proyecto

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
1	Dirección del proyecto					
1.1	Planificación					
1.1.1	Planes subsidiarios					
1.1.1.1	Realizar la reunión inicial con el patrocinador	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.		

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
1.1.1.2	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.3	Revisar el Acta de Constitución del proyecto	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afin, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
		Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.
1.1.1.4	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afin, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto aprobada	Hito				
1.1.1.6	Registrar los Interesados	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afin, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
1.1.1.7	Revisar el registro de interesados	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.8	Aprobar el Registro de Interesados	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.9	Registro de interesados aprobado	Hito				
1.1.1.10	Elaborar el plan de Gestión del Alcance	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
1.1.1.11	Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial internacionales.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
1.1.1.12	Revisar el plan de Gestión del Alcance	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.13	Aprobar el Plan de Gestión del Alcance	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.14	Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
1.1.1.15	Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para definir bien las actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
1.1.1.16	Elaborar el plan de Gestión del Cronograma	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
1.1.1.17	Revisar el plan de Gestión del Cronograma	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.18	Aprobar el Plan de Gestión del Cronograma	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.19	Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
1.1.1.20	Elaborar el plan de Gestión de los Costos	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
1.1.1.21	Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación	Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
1.1.1.22	Revisar el plan de Gestión de los Costos	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.23	Aprobar el Plan de Gestión de los Costos	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.24	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
1.1.1.25	Revisar el plan de Gestión de la Calidad	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.26	Aprobar el Plan de Gestión de la Calidad	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.27	Elaborar el plan de Gestión de los Recursos	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzmán	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
1.1.1.28	Revisar el plan de Gestión de los Recursos	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.29	Aprobar el Plan de Gestión de los Recursos	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.30	Elaborar el plan de Gestión de las Comunicaciones	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
1.1.1.31	Revisar el plan de Gestión de las Comunicaciones	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.32	Aprobar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.33	Elaborar el plan de Gestión de los Riesgos	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial internacionales.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
1.1.1.34	Revisar el plan de Gestión de los Riesgos	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.1.1.35	Aprobar el Plan de Gestión de los Riesgos	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.1.1.36	Elaborar el plan de Gestión de las Adquisiciones	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Asistente de Subgerencia de Jurídica	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afin, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Trabajo	0	15%	Carreras administrativas o afin, con 5 años de experiencia en contratación pública.
		Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.
1.1.1.37	Revisar el plan de Gestión de las Adquisiciones	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afin, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Plan de la Dirección del Proyecto entregado	Hito			
1.2	Ejecución					
1.2.1	Documentos de Ejecución					
1.2.1.1	Acta de Reuniones					
1.2.1.1.1	Realizar reunión de seguimiento	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Control TFA - Carlos Olivera	Trabajo	1	100%	Ingeniero electrónico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial internacionales.
		Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
1.2.1.1.2	Elaborar acta de reunión de seguimiento	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.2.1.1.3	Firmar acta de reunión de seguimiento	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Control TFA - Carlos Olivera	Trabajo	1	100%	Ingeniero electrónico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial internacionales.
Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.		

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
1.2.1.2	Reportes					
1.2.1.2.1	Realizar reporte mensual	Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.2.1.2.2	Revisar informe mensual	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
1.2.1.2.3	Aprobar reporte mensual	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.3	Monitoreo y Control					
1.3.1	Elaborar solicitud de cambios	Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.3.2	Revisar solicitud de cambios	Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.3.3	Aprobar solicitud de cambios	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.3.4	Informar cambios	Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.4	Cierre					
1.4.1	Realizar informe de cierre	Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
1.4.2	Revisar informe de cierre	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
1.4.3	Aprobar informe de cierre	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
1.4.4	Dirección del proyecto finalizada	Hito				
2	Partes y piezas					
2.1	Adquisición de bienes					
2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)					
2.1.1.1	Elaborar SIPC	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Computadora SE	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora SM	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.1.2	Revisar SIPC	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
2.1.1.3	Ajustar SIPC	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Computadora SE	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora SM	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.1.4	Aprobar SIPC	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
2.1.1.5	SIPC terminado	Hito				
2.1.2	Proceso de contratación					
2.1.2.1	Elaborar quipux de inicio del requerimiento	Asistente de Subgerencia de Producción	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASP	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.2	Aprobar el quipux de inicio del requerimiento	Asistente de Gerencia	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora AG	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.3	Suscribir resolución administrativa	Asistente de Subgerencia de Jurídica	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASJ	Costo	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Asistente de Gerencia	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora AG	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
2.1.2.4	Proceso de contratación aprobado	Hito				
2.1.2.5	Publicar el proceso en el SERCOP	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Trabajo	0	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en contratación pública.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
2.1.2.6	Subir los documentos al SOCE	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
2.1.2.7	Gestionar certificado de no producción nacional	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
2.1.2.8	Solicitar autorización de importación al SERCOP	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afin, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Trabajo	0	15%	Carreras administrativas o afin, con 5 años de experiencia en contratación pública.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
2.1.2.9	Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Trabajo	0	15%	Carreras administrativas o afin, con 5 años de experiencia en contratación pública.
		Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
2.1.2.10	Obtener licencia de importación en el ecuapass	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afin, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.11	Designar administrador de la orden de compra al exterior	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Asistente de Subgerencia de Jurídica	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASJ	Costo	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Asistente de Gerencia	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora AG	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
2.1.2.12	Elaborar orden de compra al exterior	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Trabajo	0	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en contratación pública.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Asistente de Subgerencia de Jurídica	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASJ	Costo	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.
2.1.2.13	Suscribir orden de compra al exterior	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Asistente de Gerencia	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora AG	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.14	Orden de compra al exterior suscrita	Hito				
2.1.2.15	Tramitar anticipo para el proveedor	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afin, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Computadora EC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Especialista de Contabilidad - Jaqueline Zúñiga	Trabajo	1	50%	Carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia en trámites contables y pago a proveedores en el extranjero y administración pública.
		Jefe de Contabilidad - José Goya	Trabajo	1	25%	CPA o carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia en el manejo de la contabilidad de empresas públicas.
2.1.2.16	Pagar anticipo de las partes y piezas	Anticipo de Partes y Piezas	Costo	1	0%	Partida presupuestaria dentro del periodo fiscal para la realización del pago.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afin, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
		Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Tesorero - Samuel Abraham	Trabajo	1	10%	Carreras contables o administrativas afin, con 5 años de experiencia en manejo y administración pública de dinero.
		Computadora T	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.17	Elaborar el informe de satisfacción	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
2.1.2.18	Informe de satisfacción elaborado	Hito				
2.1.2.19	Elaborar acta de entrega recepción	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afin, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.20	Aprobar acta de entrega recepción	Computadora EP 1	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EP 2	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afin, con 5 años de experiencia en administración de proyectos y conocimientos del PMI.
		Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	1	100%	Carreras administrativas a fin, con 5 años de experiencia en asistente en empresas públicas.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.21	Suscribir acta de entrega recepción	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Computadora DP	Material	1	0%	Laptop, Intel core i7 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013, Microsoft Project 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Asistente de Gerencia	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afin, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora AG	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	1	5%	Carreras de ingeniería o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.22	Acta de entrega recepción suscrita	Hito				
2.1.2.23	Pagar al contratista	Anticipo de Partes y Piezas	Costo	1	0%	Partida presupuestaria dentro del periodo fiscal para la realización del pago.
		Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	1	15%	Carreras administrativas o afín, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión de presupuestaria.
		Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Tesorero - Samuel Abraham	Trabajo	1	10%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora T	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.1.2.24	Proceso de contratación finalizado	Hito				
2.2	Importación					
2.2.1	Lista de empaque					
2.2.1.1	Fabricar partes y piezas	Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
2.2.1.2	Empacar partes y piezas para importar	Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
2.2.1.3	Elaborar lista de empaque	Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
2.2.1.4	Revisar lista de empaque	Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
		Inspector de carga	Trabajo	1	2%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en regímenes, registros e inspecciones de carga.
2.2.1.5	Lista de empaque elaborada	Hito				
2.2.2	Repuestos					
2.2.2.1	Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	Asistente de Subgerencia de Jurídica	Trabajo	1	2%	Carreras administrativas afín, con 5 años de experiencia de asistencia en administración pública.
		Computadora ASF	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	1	15%	Abogado, con 5 años de experiencia en administración pública y gestión legal.
2.2.2.2	Realizar importación de partes y piezas	Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	1	20%	Carreras de ingeniería o carreras administrativa afín, con 5 años de experiencia en ventas de productos y servicios industriales de generación eléctrica.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.
2.2.2.3	Recibir partes y piezas	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
2.2.2.4	Partes y piezas recibidas	Bodeguero - Gerardo Rafo	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de bodegas o inventarios.
2.2.2.5	Pagar al proveedor partes y piezas	Computadora AOC	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora B	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Computadora EI	Material	1	0%	Desktop, Intel core i5 6500, 2.5 GHz, 12 GB RAM, con Microsoft Office 2013 y windows 10 instalado.
		Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	1	20%	Carreras administrativas o afín, bilingüe con 5 años de experiencia en comercio exterior y contratación pública.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Suministros de oficina	Costo	1	0%	Consumibles de uso diario en las oficinas administrativas.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3	Servicio técnico					
3.1	Instalación					
3.1.1	Actividades previas					
3.1.1.1	Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales en equipos de generación eléctrica.
3.1.1.2	Ingresar equipos, personal y herramientas	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial internacionales.
		Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
3.1.1.3	Obra Civil					
3.1.1.3.1	Construir civil base para nueva torre de enfriamiento	CEYM Cuadrilla de obra civil	Trabajo	1	100%	La cuadrilla está compuesta por: 1 Supervisor tecnólogo, 2 oficiales bachilleres, 3 albañiles bachilleres y 7 ayudantes bachilleres, con 2 años de experiencia en construcción de bases y obras para la instalación de maquinaria y equipos industriales.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	CEYM Cuadrilla de obra civil	Trabajo	1	100%	La cuadrilla está compuesta por: 1 Supervisor tecnólogo, 2 oficiales bachilleres, 3 albañiles bachilleres y 7 ayudantes bachilleres, con 2 años de experiencia en

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
						construcción de bases y obras para la instalación de maquinaria y equipos industriales.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.1.3.3	Revisar procedimientos de obra civil	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial internacionales.
3.1.1.3.4	Obra Civil finalizada	Hito				
3.1.1.4	Obra Mecánica					
3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
3.1.1.4.2	Verificar planos de nueva torre de enfriamiento	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en administración pública y el sector eléctrico.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
3.1.1.4.1	Torre de enfriamiento instalada	Hito				
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación					
3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.1.5.4	Revisar planos de tubería	CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.1.6	Actividades previas finalizadas	Hito				
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico					
3.1.2.1	PPT Transformador de Excitación					
3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Bodeguero 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de bodegas, herramientas y suministros para proyectos industriales.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		CEYM Soldador 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales con certificación 6G.
		CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Tubero 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		CEYM HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Bodeguero 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el manejo de bodegas, herramientas y suministros para proyectos industriales.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Soldador 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales con certificación 6G.
		CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.2	PPT Transformador de Excitación					
3.1.2.2.1	Limpiar e inspeccionar componentes	CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.2.4	Rearmar AGB	CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.3	PPT Transformador de Excitación					
3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Soldador 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales con certificación 6G.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Tubero 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.3.3	Limpiar tuberías de aceite por recirculación	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Soldador 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales con certificación 6G.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Tubero 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.3.4	Limpiar nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Soldador 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales con certificación 6G.
		CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		CEYM Tubero 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de tuberías industriales.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.4	PPT Transformador de Excitación					
3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Electricista 2	Trabajo	2	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.5	PPT Transformador de Excitación					
3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		TFA Load Gear (Lufkin)	Costo	1	0%	Ingeniero mecánico o eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en izaje de equipos y maquinaria con grúas y elementos de izaje.
		CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Mecánicos 5	Trabajo	5	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	1	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en la manejo de grúas y elementos de izaje con licencia.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3.1.2.6	PPT Transformador de Excitación					
3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		TFA Load Gear (Lufkin)	Costo	1	0%	Ingeniero mecánico o eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en controlar y revisar ensayos y pruebas de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	1	100%	Ingeniero o Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos y mecánicos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
3.1.2.6.3	Arrancar en frío	Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		TFA Load Gear (Lufkin)	Costo	1	0%	Ingeniero mecánico o eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	Hito				
3.1.3	Sistema de Control					
3.1.3.1	PPT Transformador de Excitación					
3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.1.2	Identificar y marquillar cableado	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
3.1.3.2	PPT Transformador de Excitación					
3.1.3.2.1	Realizar inventario de hardware para la actualización	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.2.2	Desconectar y desensamblar hardware	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.2.3	Montar nueva fibra óptica	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.2.4	Instalar conectores, patch panels	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.2.5	Realizar certificación de FO	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.2.6	Revisar alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.2.7	Montar nuevos cables entre Network Switches y HMI	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
3.1.3.2.8	Instalar Network Switches y HMI	Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
3.1.3.2.9	Revisar sistema siguiendo los estándares	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
3.1.3.3	PPT Transformador de Excitación					

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3.1.3.3.1	Realizar inventario de hardware necesario	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.3.2	Identificar y marquillar cableado	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.3.3	Desmontar gabinete del Old Static	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.3.4	Instalar nuevo gabinete de control	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.3.5	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.3.6	Realizar conexionado del nuevo gabinete	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.3.7	Medir suministro de energía eléctrica	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3.1.3.3.8	Revisar los trabajos contra planos	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación					
3.1.3.4.1	Identificar y marquillar cableado	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.4.2	Desmontar PPT existente	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.4.3	Instalar nuevo PPT	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.4.4	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.4.5	Realizar conexionado del nuevo PPT	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
3.1.3.4.6	Revisar los trabajos contra planos	VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		VIBRATEC HSE 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en trabajo de montajes industriales y manejo de normas de salud ocupacional y seguridad industrial.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo					
3.1.3.5.1	Identificar y marquillar cableado	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.2	Instalar transmisor de presión de descarga	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.3	Instalar pickup magnético de velocidad	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.4	Instalar detectores de llama Reuter Stokes	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.5	Instalar transmisor de presión de gas combustible	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.6	Instalar termopares de escape	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.7	Instalar pick up de velocidad para turbina	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.5.8	Instalar sensores de vibración	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control					
3.1.3.6.1	Canalizar, revisar y repotenciar	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.6.2	Instalar cableado	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.6.3	Reemplazar cableado de instrumentación	VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	7	100%	Tecnólogo, con 5 años de experiencia en el montaje de montajes industriales eléctricos en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.7	Commissioning					
3.1.3.7.1	Realizar HMI & Network Switches commissioning	Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.7.2	Realizar MarkVle commissioning	Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.7.3	Realizar EX2100e commissioning	Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.7.4	Realizar G60 & T60 commissioning	Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	2	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.1.3.8	Sistema de Control instalado	Hito				
3.2	Puesta en Servicio					
3.2.1	Arrancar Equipo Electromecánico	Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.2.2	Arrancar MarkVle	Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
3.2.3	Arrancar EX2100e	Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		VIBRATEC TFA 1	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en dirección de montajes industriales de monitoreo y control en equipos de generación eléctrica.
3.2.4	Puesta en Servicio terminada	Hito				
3.3	Capacitación					

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Recurso	Tipo	Cantidad	Disponibilidad	Supuesto considerado
3.3.1	Capacitar al personal de planta	Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		TFA Load Gear (Lufkin)	Costo	1	0%	Ingeniero mecánico o eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
3.3.2	Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias	Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación.
		Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	1	100%	Carreras de ingeniería, con 5 años de experiencia en operación de centrales de generación.
		Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Instalaciones de CELEC EP	Costo	1	0%	Compuesta de áreas administrativas que cuentan con los suministros básicos y equipos de oficina, además de las áreas de unidades de generación.
		Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
		Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	1	100%	Ingeniero eléctrico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	1	100%	Ingeniero mecánico, con 5 años de experiencia en mantenimiento de centrales de generación térmica.
		TFA Load Gear (Lufkin)	Costo	1	0%	Ingeniero mecánico o eléctrico, con 5 años de experiencia en trabajos especializados para turbinas aeroderivadas.
3.3.3	Capacitación realizada	Hito				Tecnólogo industrial o afín, con 5 años de experiencia en operación y monitoreo de unidad de generación eléctrica.

Elaborado por: Autores

4.3.9. Estimaciones de la duración

A continuación se muestran las actividades que fueron analizadas con estimación análoga:

Tabla 44. Estimación Análoga

Estimación Análoga (días)					
ID actividad	Actividad	Duración Previa	Valor Estimado	Reserva	Duración Estimada
1	Dirección del proyecto				
1.1	Planificación				
1.1.1	Planes subsidiarios				
1.1.1.1	Realizar la reunión inicial con el patrocinador	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.2	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.3	Revisar el Acta de Constitución del proyecto	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.4	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto aprobada			Hito	
1.1.1.6	Registrar los Interesados	2,00	2,00	10%	2,20
1.1.1.7	Revisar el registro de interesados	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.8	Aprobar el Registro de Interesados	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.9	Registro de interesados aprobado			Hito	
1.1.1.10	Elaborar el plan de Gestión del Alcance	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.11	Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	1,51	1,51	10%	1,66
1.1.1.12	Revisar el plan de Gestión del Alcance	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.13	Aprobar el Plan de Gestión del Alcance	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.14	Elaborar el plan de Gestión del Cronograma	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.15	Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para para definir bien las actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.16	Revisar el plan de Gestión del Cronograma	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.17	Aprobar el Plan de Gestión del Cronograma	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.18	Elaborar el plan de Gestión de los Costos	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.19	Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico	0,91	0,91	10%	1,00
1.1.1.20	Revisar el plan de Gestión de los Costos	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.21	Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.22	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.23	Aprobar el Plan de Gestión de los Costos	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.24	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.25	Revisar el plan de Gestión de la Calidad	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.26	Aprobar el Plan de Gestión de la Calidad	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.27	Elaborar el plan de Gestión de los Recursos	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.28	Revisar el plan de Gestión de los Recursos	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.29	Aprobar el Plan de Gestión de los Recursos	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.30	Elaborar el plan de Gestión de las Comunicaciones	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.31	Revisar el plan de Gestión de las Comunicaciones	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.32	Aprobar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.33	Elaborar el plan de Gestión de los Riesgos	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.34	Revisar el plan de Gestión de los Riesgos	0,50	0,50	10%	0,55
1.1.1.35	Aprobar el Plan de Gestión de los Riesgos	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.36	Elaborar el plan de Gestión de las Adquisiciones	1,00	1,00	10%	1,10
1.1.1.37	Revisar el plan de Gestión de las Adquisiciones	0,50	0,50	10%	0,55

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	0,25	0,25	10%	0,28
1.1.1.39	Plan de la Dirección del Proyecto entregado	Hito			
1.2	Ejecución				
1.2.1	Documentos de ejecución				
1.2.1.1	Acta de Reuniones				
1.2.1.1.1	Realizar reunión de seguimiento	0,50	0,50	10%	0,55
1.2.1.1.2	Elaborar acta de reunión de seguimiento	0,20	0,20	10%	0,22
1.2.1.1.3	Firmar acta de reunión de seguimiento	0,05	0,05	10%	0,06
1.2.1.2	Reportes				
1.2.1.2.1	Realizar reporte mensual	1,00	1,00	10%	1,10
1.2.1.2.2	Revisar informe mensual	0,50	0,50	10%	0,55
1.2.1.2.3	Aprobar reporte mensual	0,20	0,20	10%	0,22
1.3	Monitoreo y Control				
1.3.1	Elaborar solicitud de cambios	1,00	1,00	10%	1,10
1.3.2	Revisar solicitud de cambios	0,50	0,50	10%	0,55
1.3.3	Aprobar solicitud de cambios	0,20	0,20	10%	0,22
1.3.4	Informar cambios	0,05	0,05	10%	0,06
1.4	Cierre				
1.4.1	Realizar informe de cierre	7,00	7,00	10%	7,70
1.4.2	Revisar informe de cierre	2,00	2,00	10%	2,20
1.4.3	Aprobar informe de cierre	1,00	1,00	10%	1,10
1.4.4	Dirección del proyecto finalizada	Hito			
3	Servicio técnico				
3.1	Instalación				
3.1.1	Actividades previas				
3.1.1.1	Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros	0,23	0,23	10%	0,25
3.1.1.2	Ingresar equipos, personal y herramientas	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.1.3	Obra Civil				
3.1.1.3.1	Construir base para nueva torre de enfriamiento	9,09	9,09	10%	10,00
3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.1.3.3	Revisar procedimientos de obra civil	12,73	12,73	10%	14,00
3.1.1.3.4	Obra Civil finalizada	Hito			
3.1.1.4	Obra Mecánica				
3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.1.4.2	Verificar planos de nueva torre de enfriamiento	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.1.4.3	Torre de enfriamiento instalada	Hito			
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación				
3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	5,45	5,45	10%	6,00
3.1.1.5.4	Revisar planos de tubería	13,64	13,64	10%	15,00
3.1.1.6	Actividades previas finalizadas	Hito			
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico				
3.1.2.1	Caja de Engranaje				
3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	5,45	5,45	10%	6,00
3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	1,82	1,82	10%	2,00

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	5,45	5,45	10%	6,00
3.1.2.2	Compartimiento de Accesorios				
3.1.2.2.1	Limpiar e inspeccionar componentes	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.2.2.4	Rearmar AGB	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.2.3	Tubería Interna				
3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	7,27	7,27	10%	8,00
3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.2.3.3	Limpiar de tuberías de aceite por recirculación	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.2.3.4	Limpiar nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.2.4	Actividades complementarias				
3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.5	Alineación Equipos				
3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.2.6	Verificación Instalaciones				
3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.2.6.3	Arrancar en frío	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	Hito			
3.1.3	Sistema de Control				
3.1.3.1	MarkVle				
3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.1.2	Identificar y marquillar cableado	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	7,27	7,27	10%	8,00
3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.2	Network Switches y HMI				
3.1.3.2.1	Realizar inventario de hardware para la actualización	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.2.2	Desconectar y desensamblar hardware	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.2.3	Montar nueva fibra óptica	5,45	5,45	10%	6,00
3.1.3.2.4	Instalar conectores, patch panels	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.3.2.5	Realizar certificación de FO	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.2.6	Revisar alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.2.7	Montar nuevos cables entre Network Switches y HMI	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.3.2.8	Instalar Network Switches y HMI	6,36	6,36	10%	7,00
3.1.3.2.9	Revisar sistema siguiendo los estándares	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.3	EX2100e				

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.3.3.1	Realizar inventario de hardware necesario	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.3.2	Identificar y marquillar cableado	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.3.3	Desmontar gabinete del Old Static	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.3.4	Instalar nuevo gabinete de control	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.3.3.5	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.3.6	Realizar conexonado del nuevo gabinete	9,09	9,09	10%	10,00
3.1.3.3.7	Medir suministro de energía eléctrica	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.3.8	Revisar los trabajos contra planos	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación				
3.1.3.4.1	Identificar y marquillar cableado	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.4.2	Desmontar PPT existente	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.3.4.3	Instalar nuevo PPT	2,73	2,73	10%	3,00
3.1.3.4.4	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.4.5	Realizar conexonado del nuevo PPT	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.4.6	Revisar los trabajos contra planos	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo				
3.1.3.5.1	Identificar y marquillar cableado	0,91	0,91	10%	1,00
3.1.3.5.2	Instalar transmisor de presión de descarga	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.5.3	Instalar pickup magnético de velocidad	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.5.4	Instalar detectores de llama Reuter Stokes	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.5.5	Instalar transmisor de presión de gas combustible	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.5.6	Instalar termopares de escape	4,55	4,55	10%	5,00
3.1.3.5.7	Instalar pick up de velocidad para turbina	1,82	1,82	10%	2,00
3.1.3.5.8	Instalar sensores de vibración	3,64	3,64	10%	4,00
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control				
3.1.3.6.1	Canalizar, revisar y repotenciar	6,36	6,36	10%	7,00
3.1.3.6.2	Instalar cableado	15,45	15,45	10%	17,00
3.1.3.6.3	Reemplazar cableado de instrumentación	15,45	15,45	10%	17,00
3.1.3.7	Commissioning				
3.1.3.7.1	Realizar HMI & Network Switches commissioning	10,91	10,91	10%	12,00
3.1.3.7.2	Realizar MarkVle commissioning	10,91	10,91	10%	12,00
3.1.3.7.3	Realizar EX2100e commissioning	10,91	10,91	10%	12,00
3.1.3.7.4	Realizar G60 & T60 commissioning	10,91	10,91	10%	12,00
3.1.3.8	Sistema de Control instalado	Hito			
3.2	Puesta en Servicio				
3.2.1	Arrancar Equipo Electromecánico	4,55	4,55	10%	5,00
3.2.2	Arrancar MarkVle	4,55	4,55	10%	5,00
3.2.3	Arrancar EX2100e	4,55	4,55	10%	5,00
3.2.4	Puesta en Servicio finalizada	Hito			
3.3	Capacitación				
3.3.1	Capacitar al personal de planta	6,36	6,36	10%	7,00
3.3.2	Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias	0,45	0,45	10%	0,50
3.3.2	Capacitación realizada	Hito			

Elaborado por: Autores

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

A continuación se muestran las actividades que fueron analizadas con estimación a tres valores:

Tabla 45. Estimación Basada en Tres Valores

Estimación Basada en Tres Valores (días)							
ID actividad	Actividad	Duración Optimista	Duración más probable	Duración Pesimista	Valor Estimado	Reserva	Duración Estimada
2	Partes y piezas						
2.1	Adquisición de bienes						
2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)						
2.1.1.1	Elaborar SIPC	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.1.2	Revisar SIPC	0,50	1,00	2,00	1,08	10%	1,19
2.1.1.3	Ajustar SIPC	1,25	2,50	3,75	2,50	10%	2,75
2.1.1.4	Aprobar SIPC	0,25	0,50	1,00	0,54	10%	0,60
2.1.1.5	SIPC terminado	Hito					
2.1.2	Proceso de contratación						
2.1.2.1	Elaborar quipux de inicio del requerimiento	0,50	1,00	2,00	1,08	10%	1,19
2.1.2.2	Aprobar el quipux de inicio del requerimiento	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.3	Suscribir resolución administrativa	0,25	0,50	1,00	0,54	10%	0,60
2.1.2.4	Proceso de contratación aprobado	Hito					
2.1.2.5	Publicar el proceso en el SERCOP	0,25	0,50	1,00	0,54	10%	0,60
2.1.2.6	Subir los documentos al SOCE	6,03	14,03	20,00	13,69	10%	15,06
2.1.2.7	Gestionar certificado de no producción nacional	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.8	Solicitar autorización de importación al SERCOP	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.9	Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	0,12	0,24	0,30	0,23	10%	0,25
2.1.2.10	Obtener licencia de importación en el ecuapass	10,00	12,50	15,00	12,50	10%	13,75
2.1.2.11	Designar administrador del contrato	5,00	7,00	9,00	7,00	10%	7,70
2.1.2.12	Elaborar orden de compra al exterior	0,25	0,50	0,75	0,50	10%	0,55
2.1.2.13	Suscribir orden de compra al exterior	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.14	Orden de compra al exterior suscrita	Hito					
2.1.2.15	Tramitar anticipo para el proveedor	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.16	Pagar anticipo de las partes y piezas	1,00	3,00	5,00	3,00	10%	3,30
2.1.2.17	Elaborar el informe de satisfacción	0,25	0,50	0,75	0,50	10%	0,55
2.1.2.18	Informe de satisfacción elaborado	Hito					
2.1.2.19	Elaborar acta de entrega recepción	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.20	Aprobar acta de entrega recepción	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.1.2.21	Suscribir acta de entrega recepción	1,00	3,00	5,00	3,00	10%	3,30
2.1.2.22	Acta de entrega recepción suscrita	Hito					
2.1.2.23	Pagar al contratista	1,00	3,00	5,00	3,00	10%	3,30
	Proceso de contratación finalizado	Hito					
2.2	Importación						
2.2.1	Lista de empaque						
2.2.1.1	Fabricar partes y piezas	210,00	211,05	214,00	211,37	10%	232,50
2.2.1.2	Empacar partes y piezas para importar	1,00	3,00	5,00	3,00	10%	3,30

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.2.1.3	Elaborar lista de empaque	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.2.1.4	Revisar lista de empaque	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.2.1.5	Lista de empaque elaborada	Hito					
2.2.2	Repuestos						
2.2.2.1	Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	0,50	1,00	1,50	1,00	10%	1,10
2.2.2.2	Realizar importación de partes y piezas	5,00	7,00	9,00	7,00	10%	7,70
2.2.2.3	Recibir partes y piezas	2,00	3,00	4,00	3,00	10%	3,30
2.2.2.4	Partes y piezas recibidas	Hito					
2.2.2.5	Pagar al proveedor partes y piezas	1,00	3,00	5,00	3,00	10%	3,30

Elaborado por: Autores

4.3.10. Cronograma del proyecto

A continuación se muestra el cronograma que se desarrolló con la herramienta de Microsoft Project 2013:

Tabla 46. Cronograma del proyecto

Cronograma						
ID de la actividad	Actividad	Actividad predecesora	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin
1	Dirección del proyecto		428,34 días	1.951,8 horas	lun 12/3/18	lun 28/7/19
1.1	Planificación		21,5 días	864,65 horas	lun 12/3/18	mar 10/4/18
1.1.1	Planes subsidiarios		21,5 días	864,65 horas	lun 12/3/18	mar 10/4/18
1.1.1.1	Realizar la reunión inicial con el patrocinador	-	0,55 días	26,76 horas	lun 12/3/18	lun 12/3/18
1.1.1.2	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	1.1.1.1FC	1,1 días	21,4 horas	lun 12/3/18	mar 13/3/18
1.1.1.3	Revisar el Acta de Constitución del proyecto	1.1.1.2FC	0,55 días	27,94 horas	mar 13/3/18	mié 14/3/18
1.1.1.4	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto	1.1.1.3FC	0,28 días	2,35 horas	mié 14/3/18	mié 14/3/18
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto aprobada	1.1.1.4FC	0 días	0 horas	mié 14/3/18	mié 14/3/18
1.1.1.6	Registrar los Interesados	1.1.1.5FC	2,2 días	91,52 horas	mié 14/3/18	vie 16/3/18
1.1.1.7	Revisar el registro de interesados	1.1.1.6FC	1,1 días	26,4 horas	vie 16/3/18	lun 19/3/18
1.1.1.8	Aprobar el Registro de Interesados	1.1.1.7FC	0,28 días	2,35 horas	lun 19/3/18	mar 20/3/18
1.1.1.9	Registro de interesados aprobado	1.1.1.8FC	0 días	0 horas	mar 20/3/18	mar 20/3/18
1.1.1.10	Elaborar el plan de Gestión del Alcance	1.1.1.9FC	1,1 días	79 horas	mar 20/3/18	mié 21/3/18
1.1.1.11	Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	1.1.1.9FC	1,66 días	66,56 horas	mar 20/3/18	mié 21/3/18
1.1.1.12	Revisar el plan de Gestión del Alcance	1.1.1.11FC	0,55 días	13,2 horas	mié 21/3/18	mié 21/3/18
1.1.1.13	Aprobar el Plan de Gestión del Alcance	1.1.1.12FC	0,28 días	2,35 horas	mié 21/3/18	jue 22/3/18
1.1.1.14	Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades	1.1.1.13FC	0,89 días	5,9 horas	jue 22/3/18	vie 23/3/18
1.1.1.15	Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para definir bien las	1.1.1.13FC	2,75 días	11,07 horas	jue 22/3/18	lun 26/3/18

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

	actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor					
1.1.1.16	Elaborar el plan de Gestión del Cronograma	1.1.1.13FC	1,1 días	41,68 horas	jue 22/3/18	vie 23/3/18
1.1.1.17	Revisar el plan de Gestión del Cronograma	1.1.1.16FC	0,55 días	13,2 horas	vie 23/3/18	vie 23/3/18
1.1.1.18	Aprobar el Plan de Gestión del Cronograma	1.1.1.17FC	0,28 días	2,35 horas	vie 23/3/18	lun 26/3/18
1.1.1.19	Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico	1.1.1.17FC	1 día	7,85 horas	vie 23/3/18	lun 26/3/18
1.1.1.20	Elaborar el plan de Gestión de los Costos	1.1.1.18FC	1,1 días	33,51 horas	lun 26/3/18	mar 27/3/18
1.1.1.21	Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación	1.1.1.20FC	0,55 días	0,75 horas	mar 27/3/18	mar 27/3/18
1.1.1.22	Revisar el plan de Gestión de los Costos	1.1.1.20FC	0,55 días	13,2 horas	mar 27/3/18	mar 27/3/18
1.1.1.23	Aprobar el Plan de Gestión de los Costos	1.1.1.22FC	0,28 días	2,35 horas	mar 27/3/18	mar 27/3/18
1.1.1.24	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	1.1.1.23FC	1,1 días	79,2 horas	mar 27/3/18	jue 29/3/18
1.1.1.25	Revisar el plan de Gestión de la Calidad	1.1.1.24FC	0,55 días	4,62 horas	jue 29/3/18	jue 29/3/18
1.1.1.26	Aprobar el Plan de Gestión de la Calidad	1.1.1.25FC	0,28 días	2,35 horas	jue 29/3/18	jue 29/3/18
1.1.1.27	Elaborar el plan de Gestión de los Recursos	1.1.1.26FC	1,1 días	61,6 horas	jue 29/3/18	lun 2/4/18
1.1.1.28	Revisar el plan de Gestión de los Recursos	1.1.1.27FC	0,55 días	13,2 horas	lun 2/4/18	lun 2/4/18
1.1.1.29	Aprobar el Plan de Gestión de los Recursos	1.1.1.28FC	0,28 días	2,35 horas	lun 2/4/18	lun 2/4/18
1.1.1.30	Elaborar el plan de Gestión de las Comunicaciones	1.1.1.29FC	1,1 días	61,6 horas	lun 2/4/18	mar 3/4/18
1.1.1.31	Revisar el plan de Gestión de las Comunicaciones	1.1.1.30FC	0,55 días	13,2 horas	mar 3/4/18	mié 4/4/18
1.1.1.32	Aprobar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	1.1.1.31FC	0,28 días	2,35 horas	mié 4/4/18	mié 4/4/18
1.1.1.33	Elaborar el plan de Gestión de los Riesgos	1.1.1.32FC	1,1 días	61,6 horas	mié 4/4/18	jue 5/4/18
1.1.1.34	Revisar el plan de Gestión de los Riesgos	1.1.1.33FC	0,55 días	13,2 horas	jue 5/4/18	vie 6/4/18
1.1.1.35	Aprobar el Plan de Gestión de los Riesgos	1.1.1.34FC	0,28 días	2,35 horas	vie 6/4/18	vie 6/4/18
1.1.1.36	Elaborar el plan de Gestión de las Adquisiciones	1.1.1.35FC	1,1 días	39,78 horas	vie 6/4/18	lun 9/4/18
1.1.1.37	Revisar el plan de Gestión de las Adquisiciones	1.1.1.36FC	0,55 días	13,2 horas	lun 9/4/18	mar 10/4/18
1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	1.1.1.37FC	0,28 días	2,35 horas	mar 10/4/18	mar 10/4/18
1.1.1.39	Plan de la Dirección del Proyecto entregado	1.1.1.38FC	0 días	0 horas	mar 10/4/18	mar 10/4/18
1.2	Ejecución		419,71 días	737,3 horas	mar 10/4/18	lun 29/7/19
1.2.1	Documentos de ejecución		419,71 días	737,3 horas	mar 10/4/18	lun 29/7/19
1.2.1.1	Acta de Reuniones		105,83 días	341,74 horas	lun 20/5/19	lun 29/7/19
1.2.1.1.1	Realizar reunión de seguimiento	1.1.1.34FC	105,55 días	246,12 horas	lun 20/5/19	lun 8/7/19
1.2.1.1.2	Elaborar acta de reunión de seguimiento	1.2.1.1FC	105,22 días	74,89 horas	lun 20/5/19	lun 8/7/19
1.2.1.1.3	Firmar acta de reunión de seguimiento	1.2.1.2FC	105,06 días	20,73 horas	lun 20/5/19	lun 8/7/19
1.2.1.2	Reportes		419,37 días	395,56 horas	mar 10/4/18	lun 29/7/19
1.2.1.2.1	Realizar reporte mensual	1.1.1.34FC	418,6 días	291,8 horas	mar 10/4/18	dom 28/7/19

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.2.1.2.2	Revisar informe mensual	1.2.2.1FC	418,05 días	74,6 horas	mié 11/4/18	lun 29/7/19
1.2.1.2.3	Aprobar reporte mensual	1.2.2.2FC	417,72 días	29,16 horas	jue 12/4/18	lun 29/7/19
1.3	Monitoreo y Control		11,83 días	171,76 horas	mar 10/4/18	jue 26/4/18
1.3.1	Elaborar solicitud de cambios	1.1.1.34FC	11 días	168,5 horas	mar 10/4/18	mié 25/4/18
1.3.2	Revisar solicitud de cambios	1.3.1FC	0,55 días	2,2 horas	mié 25/4/18	jue 26/4/18
1.3.3	Aprobar solicitud de cambios	1.3.2FC	0,22 días	0,18 horas	jue 26/4/18	jue 26/4/18
1.3.4	Informar cambios	1.3.3FC	0,06 días	0,88 horas	jue 26/4/18	jue 26/4/18
1.4	Cierre		11 días	178,18 horas	dom 7/7/19	dom 14/7/19
1.4.1	Realizar informe de cierre	1.1.1.4FC; 1.1.1.8FC; 1.1.1.33FC; 1.1.1.34FC; 1.2.1.3FC; 1.2.2.3 FC; 1.3.4FC; 2.1.1.3FC; 2.1.2.4FC; 2.1.2.13FC; 2.1.2.17FC; 2.1.2.21FC; 2.1.2.23FC; 2.2.1.5FC; 2.2.2.3FC; 3.1.1.5FC; 3.1.2.7FC; 3.1.3.8FC; 3.2.4FC; 3.3.2FC; 3.3.3FC	7,7 días	160,14 horas	dom 7/7/19	vie 12/7/19
1.4.2	Revisar informe de cierre	1.4.1FC	2,2 días	17,6 horas	vie 20/7/19	dom 26/7/19
1.4.3	Aprobar informe de cierre	1.4.2FC	1,1 días	0,44 horas	dom 26/7/19	dom 27/7/19
1.4.4	Dirección del proyecto finalizada	1.4.3FC	0 días	0 horas	dom 28/7/19	dom 28/7/19
2	Partes y piezas		325,44 días	1.060,3 3 horas	mar 10/4/18	lun 27/5/19
2.1	Adquisición de bienes		325,44 días	640,99 horas	mar 10/4/18	lun 27/5/19
2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)		15,54 días	248,86 horas	mar 10/4/18	mié 2/5/18
2.1.1.1	Elaborar SIPC	1.1.1.34FC	11 días	176 horas	mar 10/4/18	mié 25/4/18
2.1.1.2	Revisar SIPC	2.1.1.1FC	1,19 días	19,04 horas	mié 25/4/18	jue 26/4/18
2.1.1.3	Ajustar SIPC	2.1.1.2FC	2,75 días	44 horas	jue 26/4/18	mar 1/5/18
2.1.1.4	Aprobar SIPC	2.1.1.3FC	0,6 días	9,82 horas	mar 1/5/18	mié 2/5/18
2.1.1.5	SIPC terminado	2.1.1.4FC	0 días	0 horas	mié 2/5/18	mié 2/5/18
2.1.2	Proceso de contratación		309,9 días	392,13 horas	mié 2/5/18	lun 27/5/19
2.1.2.1	Elaborar quipux de inicio del requerimiento	2.1.1.3FC	1,19 días	0,6 horas	mié 2/5/18	jue 3/5/18
2.1.2.2	Aprobar el quipux de inicio del requerimiento	2.1.2.1FC	1,1 días	0,62 horas	jue 3/5/18	vie 4/5/18

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.1.2.3	Suscribir resolución administrativa	2.1.2.2FC	0,6 días	0,91 horas	vie 4/5/18	lun 7/5/18
2.1.2.4	Proceso de contratación aprobado	2.1.2.3FC	0 días	0 horas	lun 7/5/18	lun 7/5/18
2.1.2.5	Publicar el proceso en el SERCOP	2.1.2.4FC	0,6 días	1,68 horas	lun 7/5/18	lun 7/5/18
2.1.2.6	Subir los documentos al SOCE	2.1.2.5FC	15,06 días	142,82 horas	lun 7/5/18	lun 28/5/18
2.1.2.7	Gestionar certificado de no producción nacional	2.1.2.6FC	1,1 días	10,04 horas	lun 28/5/18	mar 29/5/18
2.1.2.8	Solicitar autorización de importación al SERCOP	2.1.2.7FC	1,1 días	3,08 horas	mar 29/5/18	mié 30/5/18
2.1.2.9	SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	2.1.2.8CC	0,25 días	1,92 horas	mar 29/5/18	mié 30/5/18
2.1.2.10	Obtener licencia de importación en el ecuapass	2.1.2.8FC	13,75 días	130,24 horas	mié 30/5/18	mar 19/6/18
2.1.2.11	Designar administrador de la orden de compra al exterior	2.1.2.10FC	7,7 días	11,7 horas	mar 19/6/18	vie 29/6/18
2.1.2.12	Elaborar orden de compra al exterior	2.1.2.11FC	0,55 días	2,29 horas	vie 29/6/18	vie 29/6/18
2.1.2.13	Suscribir orden de compra al exterior	2.1.2.12FC	1,1 días	8,98 horas	vie 29/6/18	mar 3/7/18
2.1.2.14	Orden de compra al exterior suscrita	2.1.2.13FC	0 días	0 horas	mar 3/7/18	mar 3/7/18
2.1.2.15	Tramitar anticipo para el proveedor	2.1.2.14FC	1,1 días	14,9 horas	mar 3/7/18	mié 4/7/18
2.1.2.16	Pagar anticipo de las partes y piezas	2.1.2.15FC	3,3 días	6,94 horas	mié 4/7/18	lun 9/7/18
2.1.2.17	Elaborar el informe de satisfacción	2.1.2.16FC; 2.2.2.5FC	0,55 días	4 horas	mar 21/5/19	mar 21/5/19
2.1.2.18	Informe de satisfacción elaborado	2.1.2.17FC	0 días	0 horas	mar 21/5/19	mar 21/5/19
2.1.2.19	Elaborar acta de entrega recepción	2.1.2.18FC	1,1 días	6,26 horas	mar 21/5/19	mié 22/5/19
2.1.2.20	Aprobar acta de entrega recepción	2.1.2.19FC	1,1 días	21,6 horas	mié 22/5/19	jue 23/5/19
2.1.2.21	Suscribir acta de entrega recepción	2.1.2.20FC	3,3 días	16,85 horas	jue 23/5/19	sáb 25/5/19
2.1.2.22	Acta de entrega recepción suscrita	2.1.2.21FC	0 días	0 horas	sáb 25/5/19	sáb 25/5/19
2.1.2.23	Pagar al contratista	2.1.2.22FC	3,3 días	6,72 horas	sáb 25/5/19	lun 27/5/19
2.1.2.24	Proceso de contratación finalizado	2.1.2.23FC	0 días	0 horas	lun 27/5/19	lun 27/5/19
2.2	Importación		252,3 días	419,34 horas	lun 9/7/18	mar 21/5/19
2.2.1	Lista de empaque		238 días	380,8 horas	lun 9/7/18	sáb 11/5/19
2.2.1.1	Fabricar partes y piezas	2.1.2.15FC	232,5 días	372 horas	lun 9/7/18	mié 8/5/19
2.2.1.2	Empacar partes y piezas para importar	2.2.1.1FC	3,3 días	5,28 horas	mié 8/5/19	vie 10/5/19
2.2.1.3	Elaborar lista de empaque	2.2.1.2FC	1,1 días	1,76 horas	vie 10/5/19	sáb 11/5/19
2.2.1.4	Revisar lista de empaque	2.2.1.3FC	1,1 días	1,76 horas	sáb 11/5/19	sáb 11/5/19
2.2.1.5	Lista de empaque elaborada	2.2.1.4FC	0 días	0 horas	sáb 11/5/19	sáb 11/5/19
2.2.2	Repuestos		14,3 días	38,54 horas	sáb 11/5/19	mar 21/5/19
2.2.2.1	Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	2.2.1.5F	1,1 días	1,5 horas	sáb 11/5/19	dom 12/5/19
2.2.2.2	Realizar importación de partes y piezas	2.2.1.5FC	7,7 días	24,64 horas	sáb 11/5/19	vie 17/5/19
2.2.2.3	Recibir partes y piezas	2.2.2.2FC	3,3 días	10,56 horas	vie 17/5/19	dom 19/5/19

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.2.2.4	Partes y piezas recibidas	2.2.2.3FC	0 días	0 horas	dom 19/5/19	dom 19/5/19
2.2.2.5	Pagar al proveedor partes y piezas	2.2.2.4FC	3,3 días	1,85 horas	dom 19/5/19	mar 21/5/19
3	Servicio técnico		77 días	4.982,4 3 horas	vie 17/5/19	dom 7/7/19
3.1	Instalación		65 días	4.311,8 3 horas	vie 17/5/19	sáb 29/6/19
3.1.1	Actividades previas		23 días	876,2 horas	vie 17/5/19	sáb 1/6/19
3.1.1.1	Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros	2.2.2.3CC	0,25 días	4 horas	vie 17/5/19	vie 17/5/19
3.1.1.2	Ingresar equipos, personal y herramientas	2.2.2.2CC	1 día	71,5 horas	vie 17/5/19	vie 17/5/19
3.1.1.3	Obra Civil		14 días	299,12 horas	vie 17/5/19	lun 27/5/19
3.1.1.3.1	Construir base para nueva torre de enfriamiento	3.1.1.1FC	10 días	80 horas	vie 17/5/19	vie 24/5/19
3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	3.1.1.2.1FC	4 días	32 horas	vie 24/5/19	lun 27/5/19
3.1.1.3.3	Revisar procedimientos de obra civil	3.1.1.3.2FC	14 días	187,12 horas	vie 17/5/19	lun 27/5/19
3.1.1.3.4	Obra Civil finalizada	3.1.1.3.3FC	0 días	0 horas	lun 27/5/19	lun 27/5/19
3.1.1.4	Obra Mecánica		3 días	64,15 horas	lun 27/5/19	mié 29/5/19
3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	3.1.1.2.2FC	3 días	32,15 horas	lun 27/5/19	mié 29/5/19
3.1.1.4.2	Verificar planos de nueva torre de enfriamiento	3.1.1.4.1FF	2 días	32 horas	lun 27/5/19	mié 29/5/19
3.1.1.4.3	Torre de enfriamiento instalada	3.1.1.4.1FC; 3.1.1.4.2FC	0 días	0 horas	mié 29/5/19	mié 29/5/19
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación		15 días	437,44 horas	mié 22/5/19	sáb 1/6/19
3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	3.1.1.2.1CC+ 7 días	4 días	114,5 horas	mié 22/5/19	sáb 25/5/19
3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	3.1.1.4.1FC	5 días	130,62 horas	sáb 25/5/19	mar 28/5/19
3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	3.1.1.4.2FC	6 días	118,57 horas	mar 28/5/19	sáb 1/6/19
3.1.1.5.4	Revisar planos de tubería	3.1.1.5.1CC	15 días	73,75 horas	mié 22/5/19	sáb 1/6/19
3.1.1.5	Actividades previas finalizadas	3.1.1.3.1FC; 3.1.1.4.3FC	0 días	0 horas	sáb 1/6/19	sáb 1/6/19
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico		44 días	2.124,4 3 horas	jue 30/5/19	vie 28/6/19
3.1.2.1	Caja de Engranaje		31,5 días	834,12 horas	jue 30/5/19	jue 20/6/19
3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	3.1.1.4.3CC+ 3 días	1,5 días	73,5 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	3.1.2.1.1CC	1 día	27,14 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	3.1.2.1.2FC	1 día	40 horas	vie 31/5/19	sáb 1/6/19
3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	3.1.2.1.3FC	1 día	35,27 horas	sáb 1/6/19	dom 2/6/19
3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	3.1.2.1.4FC	3 días	116,2 horas	dom 2/6/19	mié 5/6/19
3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	3.1.2.1.5FC	1 día	23,93 horas	mié 5/6/19	jue 6/6/19
3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	3.1.2.1.6FC	6 días	103,72 horas	jue 6/6/19	mié 12/6/19
3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	3.1.2.1.7FC	2 días	36,25 horas	mié 12/6/19	vie 14/6/19
3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	3.1.2.1.8FC	6,89 días	378,11 horas	vie 14/6/19	jue 20/6/19

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.2.2	Compartimiento de Accesorios		17,5 días	202,06 horas	jue 6/6/19	mar 18/6/19
3.1.2.2.1	Limpiar e inspeccionar componentes	3.1.2.1.7CC	3 días	64,97 horas	jue 6/6/19	dom 9/6/19
3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	3.1.2.2.1FC+ 1 día	2 días	46,6 horas	lun 10/6/19	mié 12/6/19
3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	3.1.2.2.2FC	2 días	37,67 horas	mié 12/6/19	vie 14/6/19
3.1.2.2.4	Rearmar AGB	3.1.2.2.3FC	4 días	52,83 horas	vie 14/6/19	mar 18/6/19
3.1.2.3	Tubería Interna		20 días	356,48 horas	lun 3/6/19	dom 16/6/19
3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	3.1.2.1.5CC+ 1 día	8 días	160,24 horas	lun 3/6/19	mar 11/6/19
3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	3.1.2.3.1FC	2 días	16 horas	mar 11/6/19	mié 12/6/19
3.1.2.3.3	Limpiar tuberías de aceite por recirculación	3.1.2.3.2FC	4 días	114,4 horas	mié 12/6/19	dom 16/6/19
3.1.2.3.4	Limpiar nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	3.1.2.3.1CC	4 días	65,84 horas	lun 3/6/19	vie 7/6/19
3.1.2.4	Actividades complementarias		15 días	167,69 horas	jue 6/6/19	dom 16/6/19
3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	3.1.2.2.1CC	1 día	20,13 horas	jue 6/6/19	vie 7/6/19
3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	3.1.2.4.1FC	2 días	38,8 horas	vie 7/6/19	dom 9/6/19
3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	3.1.2.4.2FC+ 1,5 días	2 días	39,83 horas	lun 10/6/19	mié 12/6/19
3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	3.1.2.4.3FC	2 días	34,27 horas	mié 12/6/19	vie 14/6/19
3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	3.1.2.4.4FC	1 día	17,69 horas	vie 14/6/19	sáb 15/6/19
3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	3.1.2.4.5FC	1 día	16,97 horas	sáb 15/6/19	dom 16/6/19
3.1.2.5	Alineación Equipos		13,5 días	335,42 horas	vie 14/6/19	dom 23/6/19
3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	3.1.2.4.5CC	3,89 días	97,17 horas	vie 14/6/19	lun 17/6/19
3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	3.1.2.5.1FC	3 días	130,15 horas	lun 17/6/19	jue 20/6/19
3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	3.1.2.5.2FC	1 día	38,46 horas	jue 20/6/19	vie 21/6/19
3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	3.1.2.5.3FC	1 día	31,31 horas	vie 21/6/19	sáb 22/6/19
3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	3.1.2.5.4FC	1 día	38,34 horas	sáb 22/6/19	dom 23/6/19
3.1.2.6	Verificación Instalaciones		11 días	228,66 horas	vie 21/6/19	vie 28/6/19
3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	3.1.2.5.4CC; 3.1.2.2.4FC; 3.1.2.3.3FC; 3.1.2.3.4FC;3 .1.2.5.5FC-5 días	4 días	94,03 horas	vie 21/6/19	mar 25/6/19
3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	3.1.2.6.1C-3 días; 3.1.2.1.9FC; 3.1.2.4.6FC	5 días	122,17 horas	dom 23/6/19	mié 26/6/19
3.1.2.6.3	Arrancar en frio	3.1.2.6.2FC	3 días	12,46 horas	mié 26/6/19	vie 28/6/19
3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	3.1.2.6.3FC	0 días	0 horas	vie 28/6/19	vie 28/6/19
3.1.3	Sistema de Control		45 días	1.311,2 horas	jue 30/5/19	sáb 29/6/19
3.1.3.1	MarkVle		33 días	188,56 horas	jue 30/5/19	vie 21/6/19

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	3.1.2.1.1CC	1 día	13,5 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.3.1.2	Identificar y marquillar cableado	3.1.3.1.1FC	2 días	2,81 horas	vie 31/5/19	sáb 1/6/19
3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	3.1.3.1.2FC	2 días	1,99 horas	sáb 1/6/19	dom 2/6/19
3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	3.1.3.1.3FC	1 día	1,7 horas	dom 2/6/19	lun 3/6/19
3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	3.1.3.1.4FC+ 18 días	1 día	8,17 horas	sáb 15/6/19	dom 16/6/19
3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	3.1.3.1.5CC	3 días	16,64 horas	sáb 15/6/19	lun 17/6/19
3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	3.1.3.1.6FC	5 días	35,99 horas	lun 17/6/19	jue 20/6/19
3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	3.1.3.1.7CC	5 días	35,99 horas	lun 17/6/19	jue 20/6/19
3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	3.1.3.1.5CC	8 días	51,62 horas	sáb 15/6/19	jue 20/6/19
3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	3.1.3.1.9FC	1 día	20,16 horas	jue 20/6/19	vie 21/6/19
3.1.3.2	Network Switches y HMI		27 días	158,7 horas	jue 30/5/19	lun 17/6/19
3.1.3.2.1	Realizar inventario de hardware para la actualización	3.1.2.1.1CC	1 día	13,5 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.3.2.2	Desconectar y desensamblar hardware	3.1.3.2.1FC	2 días	2,8 horas	vie 31/5/19	sáb 1/6/19
3.1.3.2.3	Montar nueva fibra óptica	3.1.3.2.2FC	6 días	8,71 horas	sáb 1/6/19	mié 5/6/19
3.1.3.2.4	Instalar conectores, patch panels	3.1.3.2.3FC	3 días	4,49 horas	mié 5/6/19	vie 7/6/19
3.1.3.2.5	Realizar certificación de FO	3.1.3.2.4FC	2 días	19,36 horas	vie 7/6/19	sáb 8/6/19
3.1.3.2.6	Revisar alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network	3.1.3.2.4CF	2 días	26,27 horas	mar 4/6/19	mié 5/6/19
3.1.3.2.7	Montar nuevos cables entre Network Switches y HMI	3.1.3.2.5CC	3 días	5,06 horas	vie 7/6/19	dom 9/6/19
3.1.3.2.8	Instalar Network Switches y HMI	3.1.3.2.7FC	7 días	15,15 horas	dom 9/6/19	vie 14/6/19
3.1.3.2.9	Revisar sistema siguiendo los estándares	3.1.3.2.8FC	5 días	63,35 horas	vie 14/6/19	lun 17/6/19
3.1.3.3	EX2100e		29 días	238,68 horas	jue 30/5/19	mar 18/6/19
3.1.3.3.1	Realizar inventario de hardware necesario	3.1.2.1.1CC	1 día	13,5 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.3.3.2	Identificar y marquillar cableado	3.1.3.3.1FC	2 días	2,81 horas	vie 31/5/19	sáb 1/6/19
3.1.3.3.3	Desmontar gabinete del Old Static	3.1.3.3.2FC	5 días	6,68 horas	sáb 1/6/19	mar 4/6/19
3.1.3.3.4	Instalar nuevo gabinete de control	3.1.3.3.3FC	3 días	4,73 horas	mar 4/6/19	jue 6/6/19
3.1.3.3.5	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	3.1.3.3.4FC	2 días	4,75 horas	jue 6/6/19	sáb 8/6/19
3.1.3.3.6	Realizar conexionado del nuevo gabinete	3.1.3.3.5FC	10 días	144,1 horas	sáb 8/6/19	vie 14/6/19
3.1.3.3.7	Medir suministro de energía eléctrica	3.1.3.3.6FC	1 día	10,21 horas	vie 14/6/19	sáb 15/6/19
3.1.3.3.8	Revisar los trabajos contra planos	3.1.3.3.7FC	5 días	51,89 horas	sáb 15/6/19	mar 18/6/19
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación		19 días	216,09 horas	jue 30/5/19	mié 12/6/19
3.1.3.4.1	Identificar y marquillar cableado	3.1.2.1.1CC	1 día	1,5 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.3.4.2	Desmontar PPT existente	3.1.3.4.1FC	3 días	4,31 horas	vie 31/5/19	dom 2/6/19
3.1.3.4.3	Instalar nuevo PPT	3.1.3.4.2FC	3 días	3,79 horas	dom 2/6/19	mar 4/6/19
3.1.3.4.4	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	3.1.3.4.3FC	2 días	26,27 horas	mar 4/6/19	mié 5/6/19

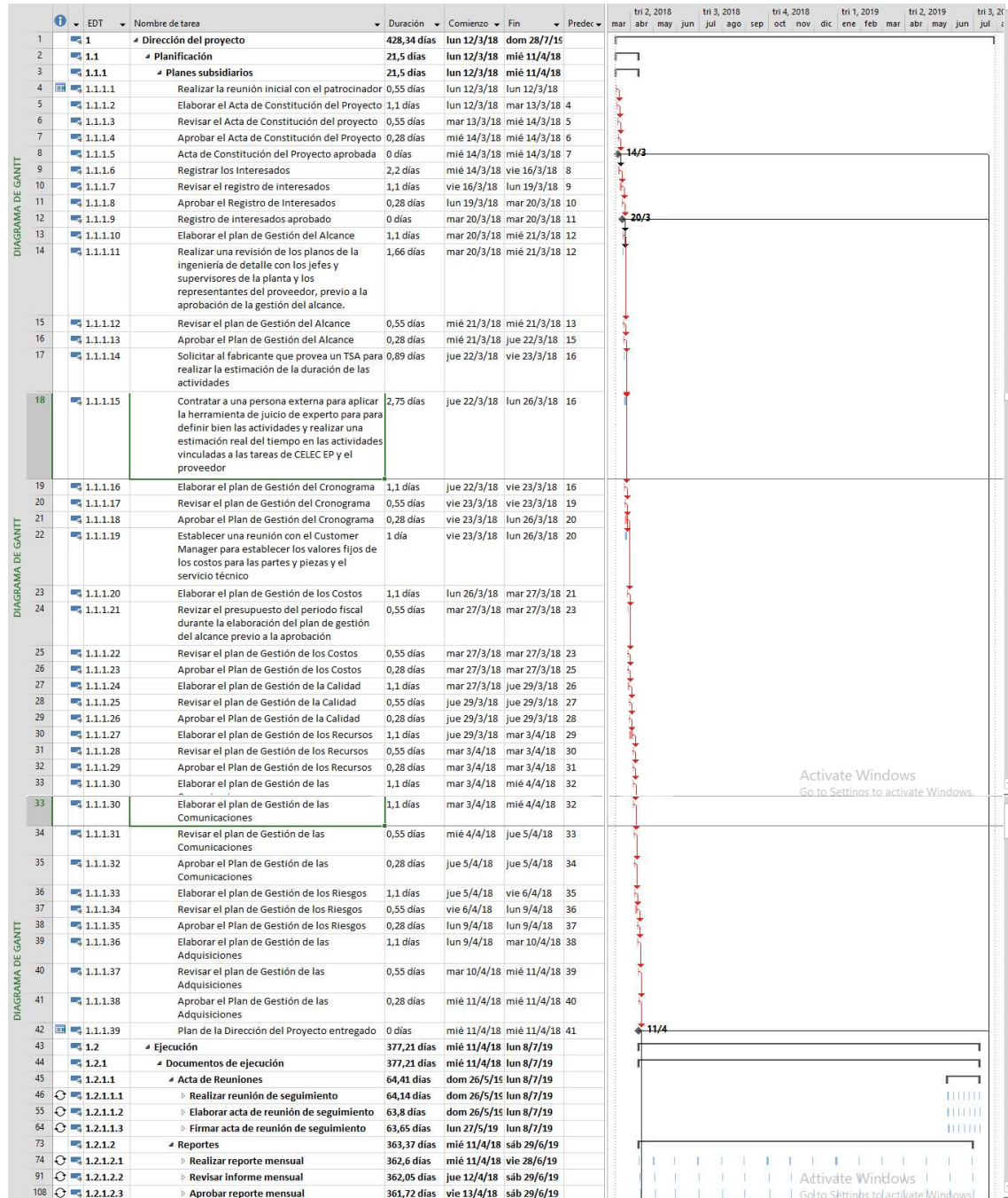
Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Anibal Santos

3.1.3.4.5	Realizar conexonado del nuevo PPT	3.1.3.4.4FC	5 días	78,38 horas	mié 5/6/19	sáb 8/6/19
3.1.3.4.6	Revisar los trabajos contra planos	3.1.3.4.5FC	5 días	101,83 horas	sáb 8/6/19	mié 12/6/19
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo		20 días	33,62 horas	jue 30/5/19	mié 12/6/19
3.1.3.5.1	Identificar y marquillar cableado	3.1.2.1.1CC	1 día	1,5 horas	jue 30/5/19	vie 31/5/19
3.1.3.5.2	Instalar transmisor de presión de descarga	3.1.3.5.1FC	2 días	2,8 horas	vie 31/5/19	sáb 1/6/19
3.1.3.5.3	Instalar pickup magnético de velocidad	3.1.3.5.2FC	2 días	1,99 horas	sáb 1/6/19	dom 2/6/19
3.1.3.5.4	Instalar detectores de llama Reuter Stokes	3.1.3.5.3FC	2 días	3,69 horas	dom 2/6/19	mar 4/6/19
3.1.3.5.5	Instalar transmisor de presión de gas combustible	3.1.3.5.4FC	2 días	3,22 horas	mar 4/6/19	mié 5/6/19
3.1.3.5.6	Instalar termopares de escape	3.1.3.5.5FC	5 días	7,82 horas	mié 5/6/19	sáb 8/6/19
3.1.3.5.7	Instalar pick up de velocidad para turbina	3.1.3.5.6FC	2 días	5,5 horas	sáb 8/6/19	lun 10/6/19
3.1.3.5.8	Instalar sensores de vibración	3.1.3.5.7FC	4 días	7,1 horas	lun 10/6/19	mié 12/6/19
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control		24 días	81,75 horas	jue 30/5/19	sáb 15/6/19
3.1.3.6.1	Canalizar, revisar y repotenciar	3.1.2.1.1CC	7 días	10,15 horas	jue 30/5/19	mar 4/6/19
3.1.3.6.2	Instalar cableado	3.1.3.6.1FC	17 días	35,8 horas	mar 4/6/19	sáb 15/6/19
3.1.3.6.3	Reemplazar cableado de instrumentación	3.1.3.6.1FC	17 días	35,8 horas	mar 4/6/19	sáb 15/6/19
3.1.3.7	Commissioning		12 días	393,8 horas	vie 21/6/19	sáb 29/6/19
3.1.3.7.1	Realizar HMI & Network Switches commissioning	3.1.3.2.9FC+ 6 días	12 días	98,45 horas	vie 21/6/19	sáb 29/6/19
3.1.3.7.2	Realizar MarkVle commissioning	3.1.3.1.10FC	12 días	98,45 horas	vie 21/6/19	sáb 29/6/19
3.1.3.7.3	Realizar EX2100e commissioning	3.1.3.3.7FC+ 4 días	12 días	98,45 horas	vie 21/6/19	sáb 29/6/19
3.1.3.7.4	Realizar G60 & T60 commissioning	3.1.3.4.6FC+ 14 días; 3.1.3.5.8FC; 3.1.3.6.2FC; 3.1.3.6.3FC	12 días	98,45 horas	vie 21/6/19	sáb 29/6/19
3.1.3.8	Sistema de Control instalado	3.1.3.7.1FC; 3.1.3.7.2FC; 3.1.3.7.3FC; 3.1.3.7.4FC	0 días	0 horas	sáb 29/6/19	sáb 29/6/19
3.2	Puesta en Servicio		5 días	252,67 horas	sáb 29/6/19	mar 2/7/19
3.2.1	Arrancar Equipo Electromecánico	3.1.3.8FC	5 días	176,36 horas	sáb 29/6/19	mar 2/7/19
3.2.2	Arrancar MarkVle	3.1.3.8FC	5 días	38,15 horas	sáb 29/6/19	mar 2/7/19
3.2.3	Arrancar EX2100e	3.1.3.8FC	5 días	38,15 horas	sáb 29/6/19	mar 2/7/19
3.2.4	Puesta en Servicio terminada	3.2.1FC; 3.2.2FC; 3.2.3FC	0 días	0 horas	mar 2/7/19	mar 2/7/19
3.3	Capacitación		7 días	417,92 horas	mar 2/7/19	dom 7/7/19
3.3.1	Capacitar al personal de planta	3.2.4FC	7 días	397,92 horas	mar 2/7/19	dom 7/7/19
3.3.2	Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias	3.3.1FF-1,5	0,5 días	20 horas	sáb 6/7/19	sáb 6/7/19
3.3.3	Capacitación realizada	3.3.1FC	0 días	0 horas	dom 7/7/19	dom 7/7/19

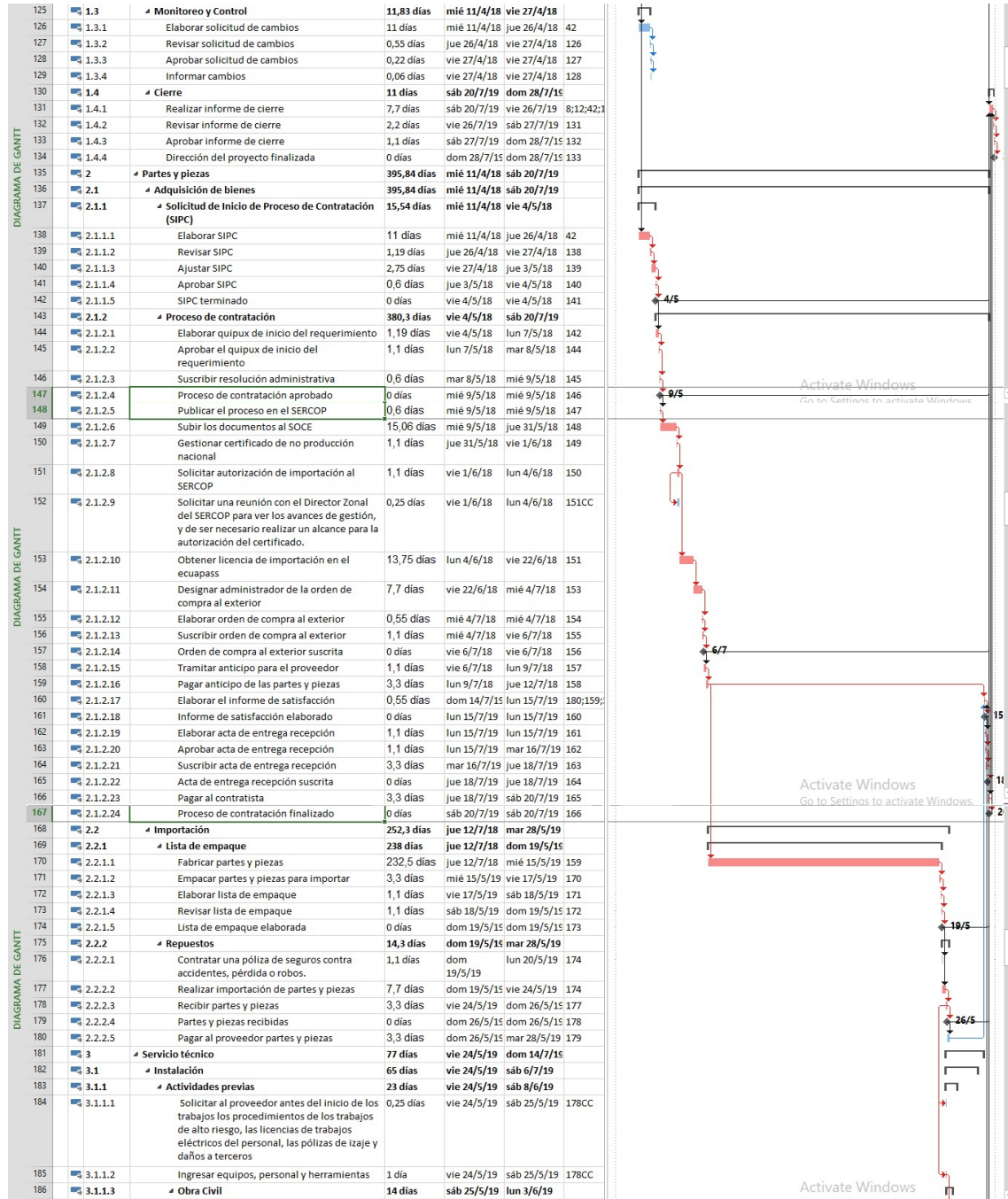
Elaborado por: Autores

4.3.11. Línea base del cronograma

A continuación se muestra la línea base del cronograma que se desarrolló con la herramienta de Microsoft Project 2013:

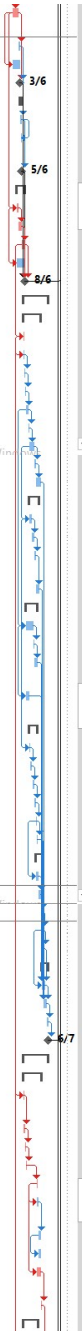


Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos



Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID	Código	Descripción	Días	Inicio	Fin	Actividad
187	3.1.1.3.1	Construir base para nueva torre de enfriamiento	10 días	sáb 25/5/19	vie 31/5/19	185
188	3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	4 días	vie 31/5/19	lun 3/6/19	187
189	3.1.1.3.3	Revisar procedimientos de obra civil	14 días	sáb 25/5/19	lun 3/6/19	187CC
190	3.1.1.3.4	Obra Civil finalizada	0 días	lun 3/6/19	lun 3/6/19	187;188
191	3.1.1.4	Obra Mecánica	3 días	lun 3/6/19	mié 5/6/19	
192	3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	3 días	lun 3/6/19	mié 5/6/19	188
193	3.1.1.4.2	Verificar planos de nueva torre de enfriamiento	2 días	mar 4/6/19	mié 5/6/19	192FF
194	3.1.1.4.3	Torre de enfriamiento instalada	0 días	mié 5/6/19	mié 5/6/19	192;193
195	3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación	15 días	mié 29/5/19	sáb 8/6/19	
196	3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	4 días	mié 29/5/19	sáb 1/6/19	187CC+7
197	3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	5 días	sáb 1/6/19	mar 4/6/19	196
198	3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	6 días	mar 4/6/19	sáb 8/6/19	197
199	3.1.1.5.4	Revisar planos de tubería	15 días	mié 29/5/19	sáb 8/6/19	196CC
200	3.1.1.6	Actividades previas finalizadas	0 días	sáb 8/6/19	sáb 8/6/19	198;190;
201	3.1.2	Actividades Electro-Mecánico	44 días	jue 6/6/19	sáb 6/7/19	
202	3.1.2.1	Caja de Engranaje	31,5 días	jue 6/6/19	jue 27/6/19	
203	3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	1,5 días	jue 6/6/19	vie 7/6/19	198CC+3
204	3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	1 día	jue 6/6/19	vie 7/6/19	203CC
205	3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	1 día	vie 7/6/19	sáb 8/6/19	204
206	3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	1 día	sáb 8/6/19	dom 9/6/19	205
207	3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	3 días	dom 9/6/19	mié 12/6/19	206
208	3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	1 día	mié 12/6/19	jue 13/6/19	207
209	3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	6 días	jue 13/6/19	mié 19/6/19	208
210	3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	2 días	mié 19/6/19	vie 21/6/19	209
211	3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	6,89 días	vie 21/6/19	jue 27/6/19	210
212	3.1.2.2	Compartimento de Accesorios	17,5 días	jue 13/6/19	mar 25/6/19	
213	3.1.2.2.1	Limpia e inspeccionar componentes	3 días	jue 13/6/19	dom 16/6/19	209CC
214	3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	2,39 días	lun 17/6/19	mié 19/6/19	213FC+1
215	3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	2 días	mié 19/6/19	vie 21/6/19	214
216	3.1.2.2.4	Rearmar AGB	4 días	vie 21/6/19	mar 25/6/19	215
217	3.1.2.3	Tubería Interna	20 días	lun 10/6/19	dom 23/6/19	
218	3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	8 días	lun 10/6/19	mar 18/6/19	207CC+1
219	3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	2 días	mar 18/6/19	mié 19/6/19	218
220	3.1.2.3.3	Limpia tuberías de aceite por recirculación	4 días	mié 19/6/19	dom 23/6/19	219
221	3.1.2.3.4	Limpia nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	4 días	lun 10/6/19	vie 14/6/19	218CC
222	3.1.2.4	Actividades complementarias	15 días	jue 13/6/19	dom 23/6/19	
223	3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	1 día	jue 13/6/19	vie 14/6/19	213CC
224	3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	2 días	vie 14/6/19	dom 16/6/19	223
225	3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	2 días	lun 17/6/19	mié 19/6/19	224FC+1
226	3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	2 días	mié 19/6/19	vie 21/6/19	225
227	3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	1,5 días	vie 21/6/19	sáb 22/6/19	226
228	3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	1 día	sáb 22/6/19	dom 23/6/19	227
229	3.1.2.5	Alineación Equipos	13,5 días	vie 21/6/19	dom 30/6/19	
230	3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	3,89 días	vie 21/6/19	lun 24/6/19	227CC
231	3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	3 días	lun 24/6/19	jue 27/6/19	230
232	3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	1 día	jue 27/6/19	vie 28/6/19	231
233	3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	1 día	vie 28/6/19	sáb 29/6/19	232
234	3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	1 día	sáb 29/6/19	dom 30/6/19	233
235	3.1.2.6	Verificación Instalaciones	11 días	vie 28/6/19	sáb 6/7/19	
236	3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	4 días	vie 28/6/19	mar 27/7/19	233CC;21
237	3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	5 días	dom 30/6/19	jue 4/7/19	236FC-3
238	3.1.2.6.3	Arrancar en frío	3 días	jue 4/7/19	sáb 6/7/19	237
239	3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	0 días	sáb 6/7/19	sáb 6/7/19	238
240	3.1.3	Sistema de Control	45 días	jue 6/6/19	sáb 6/7/19	
241	3.1.3.1	MarkVle	33 días	jue 6/6/19	vie 28/6/19	
242	3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	1 día	jue 6/6/19	vie 7/6/19	203CC
243	3.1.3.1.2	Identificar y marcar cableado	2 días	vie 7/6/19	sáb 8/6/19	242
244	3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	2 días	sáb 8/6/19	lun 10/6/19	243
245	3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	1 día	lun 10/6/19	lun 10/6/19	244
246	3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	1 día	sáb 22/6/19	dom 23/6/19	245FC+1
247	3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	3 días	sáb 22/6/19	lun 24/6/19	246CC
248	3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	5 días	lun 24/6/19	vie 28/6/19	247
249	3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	5 días	lun 24/6/19	vie 28/6/19	248CC
250	3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	8 días	sáb 22/6/19	vie 28/6/19	246CC
251	3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	1 día	vie 28/6/19	vie 28/6/19	250
252	3.1.3.2	Network Switches y HMI	27 días	jue 6/6/19	lun 24/6/19	



Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

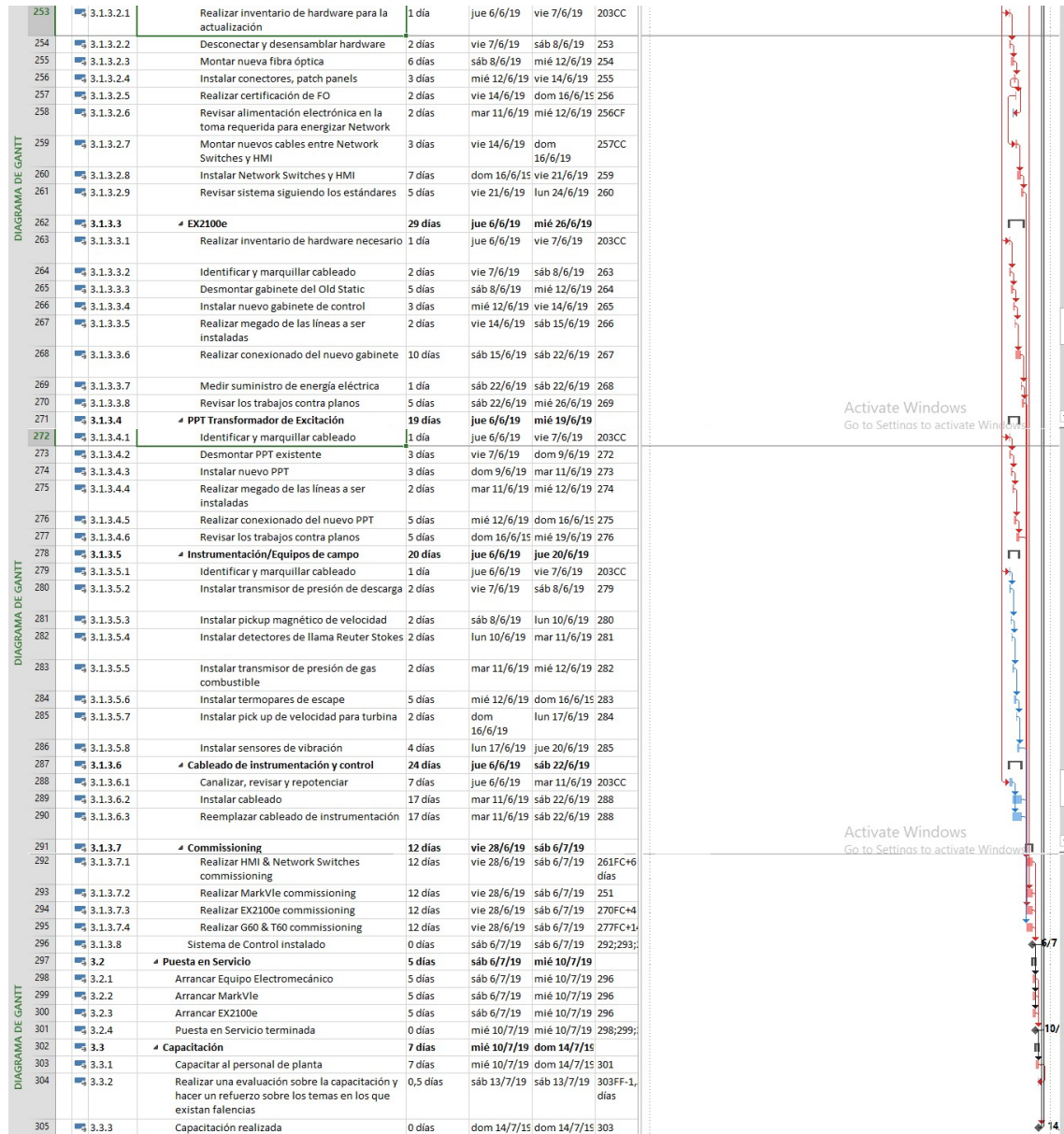


Figura 10. Cronograma

Fuente: Autores.



Compensador Sincrónico TG5 rucri

4.4. Subcapítulo D4. Gestión de los Recursos del Proyecto

La Gestión de los Recursos del Proyecto incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto. Estos procesos ayudan a garantizar que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto y el equipo del proyecto en el momento y lugar adecuados.

Los procesos de Gestión de los Recursos del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK y son los siguientes:

- ✓ Planificar la Gestión de los Recursos
- ✓ Estimar los Recursos de las Actividades
- ✓ Adquirir Recursos
- ✓ Desarrollar el Equipo
- ✓ Dirigir el Equipo
- ✓ Controlar los Recursos

4.4.1. Planificar la Gestión de los Recursos

Planificar la Gestión de Recursos es el proceso de definir cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo.

Describe la manera en cómo se tratan y estructuran, en el ámbito del proyecto, los roles, responsabilidades y habilidades requeridas, organigrama y plan de gestión del personal.

Para Planificar la Gestión de los Recursos se utilizará la herramienta juicio de expertos, específicamente Gestión del talento y desarrollo del personal, además de la representación de datos, mediante la aplicación de las técnicas Diagramas jerárquicos a través de la estructura de desglose de los recursos y la matriz de asignación de responsabilidades, aplicando el conocimiento de proyectos anteriores similares e información de la industria y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio
- ✓ CEYM Gerente en Sitio
- ✓ VIBRATEC Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager
- ✓ EHS en Sitio
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013 y Microsoft Word 2013.

Identificación de Recursos

Para la Identificación de Recursos se utilizará la herramienta de descomposición de los paquetes de trabajo, Juicio de expertos tanto de los especialistas de cada área de CELEC EP como del fabricante y las personas dedicadas a trabajo industriales eléctricos utilizando el enunciado del alcance del proyecto teniendo en cuenta los entregables, restricciones y supuestos, la EDT con el Diccionario de la EDT, el Cronograma del Proyecto donde se detallan todas las actividades a realizarse y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio
- ✓ CEYM Gerente en Sitio
- ✓ VIBRATEC Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager
- ✓ EHS en Sitio
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Antes comenzar con las tareas de la Identificación de recursos del Proyecto, el Director del Proyecto es la persona encargada de formar su equipo de trabajo para poder realizar las asignaciones del mismo. Posteriormente una vez establecido el equipo del proyecto junto con todos los involucrados mencionados anteriormente, se convocan a una reunión para identificar los recursos (personal, equipos y material) teniendo en cuenta la información que se detalla a continuación:

- El equipo del proyecto estará conformado por el Director que pertenece a CELEC EP, así como uno de los miembros del equipo, mientras que otro será solicitado de otra institución pública en comisión de servicio, que se gestionará desde el Acta de Constitución del Proyecto.
- Todo el personal administrativo que esté relacionado con los procesos concernientes al proceso de contratación, la ejecución de la orden de compra al extranjero y los que laboran en la Central Aníbal Santos, van a atender como prioridad todas las actividades del proyecto por encima de las demás tareas asignadas en su jornada laboral, según se requieran para las actividades detalladas en el cronograma del proyecto.
- Las partes y piezas serán importadas, y el equipo del proveedor será con personal local y del extranjero como se detalla en la Gestión de Adquisiciones y para la ejecución de las actividades se utilizará el cronograma detallado en la Gestión del Cronograma.
- Además se utilizarán las instalaciones de CELEC EP y los suministros de oficina.

Toda la información utilizada en la identificación de recursos se utilizará para el proceso de Estimar los Recursos de las Actividades, que se detalla en la sección 4.3.4.

Roles y Responsabilidades

El Director del Proyecto es la persona encargada de definir los roles y responsabilidades necesarias para el proyecto. La información que desarrolle respecto a los roles, la debe registrar en el formato que se muestra en la tabla 1, Matriz de Roles y Responsabilidades.

A continuación se muestra el llenado de la Matriz de Roles y Responsabilidades:

- **Definición de Rol:** Es la función asumida por o asignada a una persona en el ámbito del proyecto.
- **Responsabilidades:** Indica las tareas que corresponde realizar a la persona asignada.
- **Grado de Autoridad:** Indica el derecho de asignar los recursos del proyecto, tomar decisiones e influir sobre otras personas. Los grados de autoridad son tres:
 - Ato: Designado a mandos altos como los niveles de gerencias.
 - Medio: Asignado a mandos medios como las jefaturas.
 - Bajo: Designado a mandos bajos como supervisores y coordinadores.
- **Función de Informar a:** Indica el nombre del rol a quien debe informar.
- **Función de Supervisar a:** Indica el nombre del rol a quien debe supervisar.
- **Requisitos del rol:** Los mismos se refieren a los conocimientos y habilidad del rol que se detallan a continuación:
 - Conocimientos: Información adquirida por la persona asignada a través de la experiencia o la educación.
 - Habilidades: Destreza o facilidad para desarrollar algunas actividades o tareas por la persona asignada.

Tabla 47. Matriz de Rol y Responsabilidades

Definición de Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Función de informar a:	Función de Supervisar a:	Requisitos del rol	
					Conocimientos	Habilidades

Elaborado por: Autores

Cuando se ha definido todos los criterios de la matriz de rol y responsabilidades, el Director del Proyecto debe realizar la matriz de asignación de responsabilidades del proyecto para cada una de las actividades que lo conforman, cuyo formato se muestra en la Tabla 48.

Para cada rol y actividad, el Director del Proyecto debe registrar la asignación de responsabilidad de cada recurso. La matriz RACI contiene las siguientes categorías:

- **ID de la actividad:** ID numérico para identificar la actividad y la secuencia.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Rol:** Descripción de la definición del rol.
 - **R:** Persona responsable de ejecutar la tarea.

- **A:** Persona con responsabilidad última sobre la tarea.
- **C:** Persona a la que se consulta sobre la tarea.
- **I:** Persona a la que se debe informar sobre la tarea.

Tabla 48. Formato de la Matriz RACI

Proyecto:						
Elaborado:			Aprobado:			
ID de la Actividad	Actividad	Rol				
		Rol 1	Rol 2	Rol 3	...	Rol n

Elaborado por: Autores

Cuando el perfil del recurso humano requerido esté definido, se procede a documentar en un organigrama de orientado al proyecto, donde el rol de trabajo del director del proyecto es designado a tiempo completo, al igual que el personal administrativo de la dirección del proyecto. La Estructura organizacional representada gráficamente en el organigrama de la figura 1, se desarrolla según el grado de autoridad definido por el Director del Proyecto y que se basa en las políticas de CELEC EP. Los niveles son:

- Nivel 1, Grado de Alta Gerencia.
- Nivel 2, Grado de Subgerencias. Grado otorgado a Subgerentes Departamentales.
- Nivel 3, Grado de Jefaturas. Grado otorgado a las personas que ocupa el rol de Jefe de las diferentes áreas del Proyecto.
- Nivel 4, Grado de Supervisión. Grado otorgado a los diferentes supervisores en los roles del proyecto.

Organigrama del Proyecto

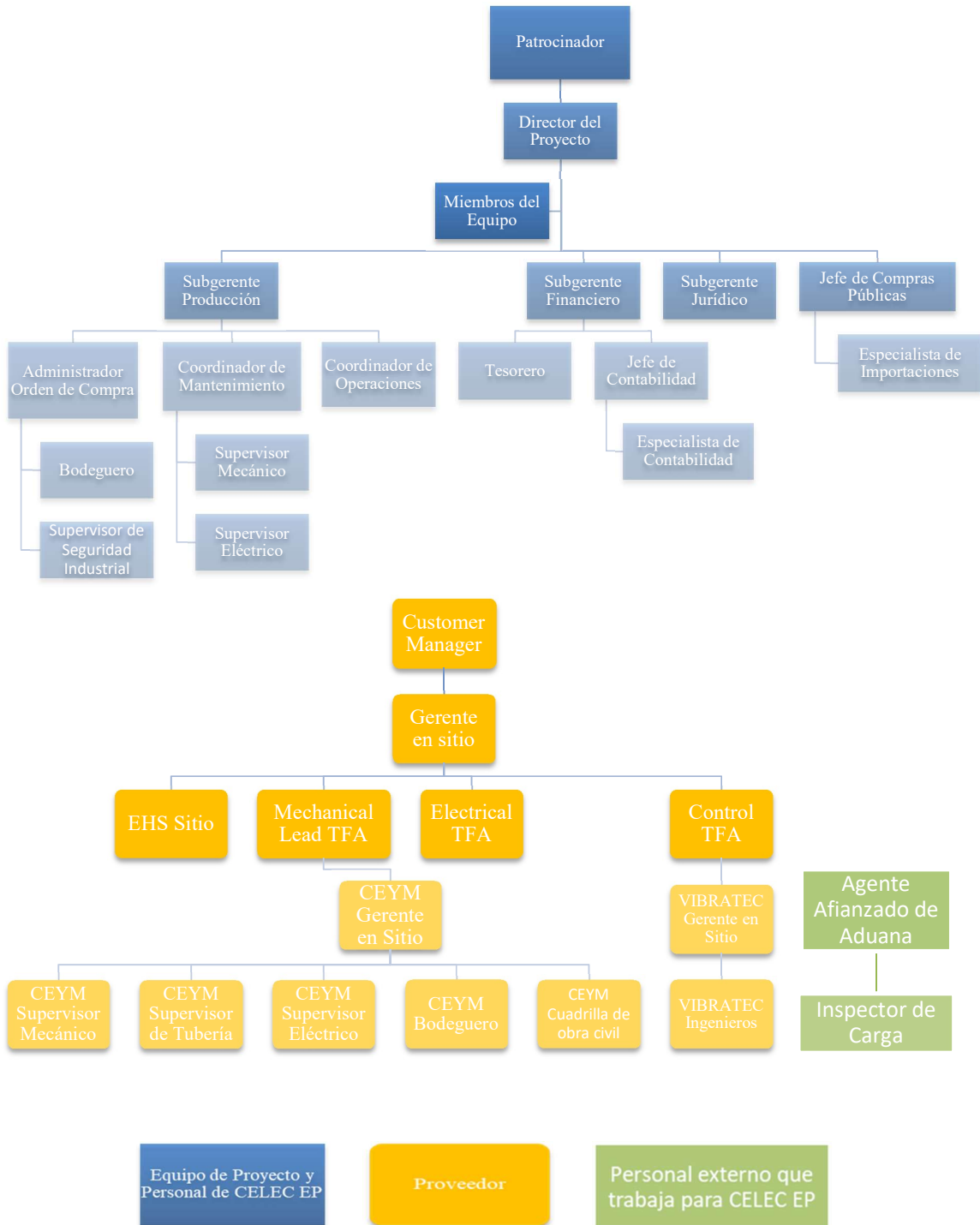


Figura 11. Organigrama del Proyecto

Fuente: Autores.

Criterios de liberación del personal del proyecto

En la tabla 49 se muestra que acciones son realizadas cuando cada miembro del equipo de proyecto es liberado.

Tabla 49. Criterios de liberación del personal del proyecto

Rol	Criterio de Liberación	¿Cómo?	Destino de Asignación
Patrocinador	Cierre del proyecto.	Declaración al CENACE	Gestión de nuevos proyecto de la unidad
Director del Proyecto	Cierre del proyecto.	Notificación del Patrocinador	Nuevo proyecto
Miembro del Equipo de Proyecto EXT.	Cierre del proyecto.	Notificación del Director del Proyecto	Retorno a la empresa pública perteneciente
Administrador de la Orden de Compra	Cierre del proyecto.	Notificación del Gerente	El que defina su subgerente
Miembro del Equipo de Proyecto INT.	Cierre del proyecto.	Notificación del Director del Proyecto	El que defina su superior
Coordinador de Mantenimiento	Cierre del proyecto.	Notificación del Administrador de la OC	El que defina su superior
Coordinador de Operaciones	Cierre del proyecto.	Notificación del Administrador de la OC	El que defina su superior
Supervisor Mecánico	Cierre del proyecto.	Notificación del Administrador de la OC	El que defina su superior
Supervisor Eléctrico	Cierre del proyecto.	Notificación del Administrador de la OC	El que defina su superior
Subgerente de Producción	Cierre del proyecto.	Notificación del Gerente	El que defina el Gerente
Subgerente Financiero	Pago final de la orden de compra.	Notificación del Gerente	El que defina el Gerente
Subgerente Jurídico	Fin de la ejecución de la orden de compra.	Notificación del Gerente	El que defina el Gerente
Jefe de Compras Públicas	Fin de la ejecución de la orden de compra.	Notificación del Gerente	El que defina el Gerente
Especialista de Importaciones	Fin de la ejecución de la orden de compra.	Notificación del Jefe de Compras Públicas	El que defina su jefe
Supervisor de Seguridad Industrial	Fin de la instalación.	Notificación del Administrador de la OC	El que defina su superior
Bodeguero	Fin de la instalación.	Notificación del Administrador de la OC	El que defina su superior

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Rol	Criterio de Liberación	¿Cómo?	Destino de Asignación
Customer Manager	Fin de la ejecución de la orden de compra.	Notificación del Gerente en Sitio	-
Gerente en Sitio	Cierre del proyecto.	Notificación del Director del Proyecto	-
EHS Sitio	Fin de la instalación.	Notificación del Gerente en Sitio	-
Mechanical Lead TFA	Fin de la capacitación.	Notificación del Gerente en Sitio	-
Electrical TFA	Fin de la capacitación.	Notificación del Gerente en Sitio	-
Control TFA	Fin de la capacitación.	Notificación del Gerente en Sitio	-
CEYM Gerente en Sitio	Fin de la puesta en servicio.	Notificación del Gerente en Sitio	-
VIBRATEC Gerente en Sitio	Fin de la puesta en servicio.	Notificación del Gerente en Sitio	-
Asistente de Subgerencia de Producción	Cierre del proyecto.	Notificación del Subgerente de Producción	El que defina el Sugerente
Asistente de Subgerencia de Financiera	Pago final de la orden de compra.	Notificación del Subgerente Financiero	El que defina el Sugerente
Asistente de Subgerencia de Jurídica	Fin de la ejecución de la orden de compra.	Notificación del Subgerente Jurídico	El que defina el Sugerente
Asistente de Gerencia	Cierre del proyecto.	Notificación del Gerente	El que defina el Gerente
Tesorero	Pago final de la orden de compra.	Notificación del Subgerente Financiero	El que defina el Sugerente
Jefe de Contabilidad	Pago final de la orden de compra.	Notificación del Subgerente Financiero	El que defina el Sugerente
Especialista de Contabilidad	Pago final de la orden de compra.	Notificación del Subgerente Financiero	El que defina el Sugerente
Inspector de carga	Despacho de los bienes.	Notificación del Agente Afianzado de aduana	Gestión de otra importación
Agente Afianzado de aduana	Entrega de los bienes en bodega.	Notificación del Especialista de Importaciones	Gestión de otra importación

Elaborado por: Autores

Capacitación

Se realizará la capacitación por parte del proveedor únicamente al personal técnico de la central que va a realizar el mantenimiento y operación de la unidad, el requerimiento se identificó en la Gestión del Alcance, para lo cual se llevará a cabo en las instalaciones de CELEC EP en la sala de capacitación para la parte teórica y la sala de control y alrededores de la unidad TG5

para la parte práctica, misma que se realizará una vez finalizado los trabajos durante 7 días en la jornada de 8 horas por parte de un técnico especialista provisto por el proveedor.

Constantemente se planifican capacitaciones sobre las mejores prácticas del PMBOK en donde el Director del Proyecto y los diferentes Especialistas de Importaciones, Planificación, Control y Calidad, Producción y Jefe de Adquisiciones capacitan a todos los miembros del Equipo del Proyecto. La necesidad de capacitación se la obtendrá de los resultados obtenidos de la evaluación del desempeño.

Plan de reconocimiento

Para el personal técnico será dos días de descanso una vez que finalice el proyecto debido a las jornadas extendidas de trabajo.

4.4.2. Estimar los Recursos de las Actividades

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto.

Para Estimar los Recursos de las Actividades una vez identificados los recursos como se detalló en la sección 4.4.1, se utilizará la herramienta de juicio de expertos con conocimientos en planificación, la técnica de estimación ascendente y análoga utilizando la línea base de alcance y la lista de actividades mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Gerente en Sitio
- ✓ CEYM Gerente en Sitio
- ✓ VIBRATEC Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager
- ✓ Jefe de Compras Públicas

Con base a los entregables y actividades que se han identificado para el proyecto se realizará las estimaciones de disponibilidad y el tipo de recursos ya sean personal, materiales o económicos. Para la estimación se definirán los siguientes aspectos a tomar en consideración: nombre de recursos, trabajo, disponibilidad, cantidad y supuestos.

Para la estimación de recursos se utilizará el formato de Estimación de Recursos, el mismo será llenado por las actividades previamente identificadas en la Gestión del Cronograma. Se utilizará la tabla 39 de la sección 4.3.4.

Una vez que se identifiquen los recursos a ser utilizados, se procede a elaborar la Estructura de Desglose de Recursos EDR.

La figura 12 corresponde al formato de EDR, muestra que el desglose comprende hasta cuatro niveles de descomposición:

- Nivel 1: Correspondiente al nombre de la estructura.
- Nivel 2: Grandes Entregables proyecto.
- Nivel 3: Entregables del proyecto.

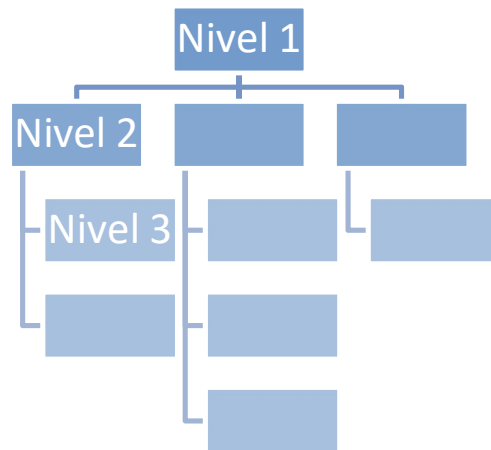


Figura 12. Formato de ejemplo de la Estructura de Desglose de Recursos EDR

Fuente: Autores.

4.4.3. Adquirir Recursos

Adquirir Recursos es el proceso de obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto.

Para Adquirir Recursos se utilizará la técnica para la toma de decisiones revisando la experiencia, conocimiento, habilidades y costo según se indicada en la gestión de Adquisiciones, la preasignación de los recursos físicos y del equipo del proyecto mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Customer Manager
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Especialista de Importaciones

Luego de adquirir los recursos los mismos serán asignados a las diferentes actividades a medida que se va desarrollando el proyecto como se muestra en la tabla 50, además del calendario de los mismos.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la asignación de recursos físicos y del Equipo del Proyecto detallados en el calendario de recursos del proyecto, el Director del Proyecto identificará los días y tiempo de trabajo en los cuales está disponible cada recurso específico, se debe realizar el calendario de recursos y planificar la liberación del personal. El Director del Proyecto debe realizar el calendario de recursos y solicitar la aprobación del Patrocinador, para posteriormente entregarlo al departamento de Talento Humano para su implementación y registro en la base de cargos del personal.

A continuación se muestra el llenado del formato de asignación de recursos del proyecto:

- **Proyecto:** Describe el nombre del proyecto.
- **Elaborado por:** Describe el nombre de la persona que registra la información.
- **Aprobado por:** Describe el nombre de la persona que aprueba el registro.
- **ID de la actividad:** ID numérico para identificar la actividad y la secuencia.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Duración:** Indica el tiempo en que se llevará a cabo la actividad.
- **Comienzo:** Indica la fecha en que inicia de la actividad.
- **Fin:** Indica la fecha en que termina la actividad.
- **Recurso:** Es el nombre del recurso para llevar a cabo la actividad.

Tabla 50. Formato de asignación de recursos del proyecto

Proyecto:					
Elaborado por:					
Aprobado por:					
ID de la actividad	Actividad	Duración	Comienzo	Fin	Recurso
1.	Entregable				
1.1	Sub-Entregable				

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. Desarrollar el Equipo

Desarrollar el Equipo es el proceso de mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.

Para Desarrollar el Equipo se utilizará la coubicación del equipo del proyecto, chat (tecnología de la comunicación), motivación, habilidades interpersonales y de equipo, recompensas, capacitación, la herramienta de evaluaciones individuales mediante la toma de pruebas presenciales de desempeño al equipo, por parte del Director al Equipo de Proyecto.

La capacitación puede ser formal e informal por parte del Director al Equipo de Proyecto, sobre los conocimientos en dirección de proyectos y lineamientos del PMBOK.

Las evaluaciones individuales se realizarán cada trimestre, como se muestran en el formato de Evaluación de Desempeño Individual, de la tabla 51.

Tabla 51. Formato de Evaluación de Desempeño Individual

Evaluación de desempeño individual		
Objetivo de la evaluación: Medir el nivel de desempeño del miembro del proyecto, en cuanto al desempeño y resultados del proyecto implementado.		
Nombre del proyecto:		CALIFICACIÓN FINAL
Director del Proyecto:		
Miembro del proyecto:		
Fecha evaluación:		
Escala de medición		
Se aplica una escala del 1 al 10, siendo 10 la puntuación máxima y 1 la mínima.		
Escala	Criterio	Criterio de desempeño
1 al 3	Bajo lo esperado	No evidenció dominio en el desarrollo del proyecto, manejo de recursos, no cumplió con las expectativas del proyecto.
4 al 6	Cerca de lo esperado	Ocasionalmente tuvo inconvenientes en el desarrollo del proyecto pero evidencia capacidad para ejecutar las actividades.
7 al 8	Alcanza lo esperado	Contribuye a través de un manejo adecuado de las actividades, cumpliendo las expectativas y excediéndolas en algunos casos.
9 al 10	Supera lo esperado	Excedió las expectativas.
Instrucciones: En relación a la escala indicada anteriormente, registre en cada factor a evaluar la calificación que evidencia el miembro del proyecto durante el periodo de medición.		
Factores a Evaluar		
Desempeño		Puntuación
CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO. Cumplimiento de las fechas establecidas y cronogramas de trabajo, gestión realizada para coordinar los temas, gestionar la resolución de problemas y seguimiento a los involucrados para el cumplimiento del plan.		
ORIENTACIÓN HACIA EL SERVICIO AL CLIENTE Orientación hacia el resultado y/o la satisfacción de las necesidades del cliente.		
CONOCIMIENTO Y DOMINIO DE PROYECTO Conocimiento al 100% de las buenas prácticas del PMBOK, habilidad de transmitir conocimientos entre los miembros de equipo, dominio de las herramientas establecidas y control en cada etapa de su ejecución.		
COMUNICACIÓN CONSTANTE Y FLUIDA ENTRE MIEMBROS DEL PROYECTO Evalúa comunicación, retroalimentación del estado del proyecto, manejo e interrelación con el equipo de trabajo.		
PROACTIVIDAD Y GESTIÓN - Utiliza los recursos asignados (personal y herramientas) de manera eficaz y eficiente. - Comunicación, proactividad y gestión para obtener el resultado esperado. - Administración del proyecto (Negociación, seguimientos realizados y notificados, aplicación de tácticas para obtener resultados, decisiones proactivas para mejorar el uso de recursos). - Destreza para transmitir horizontes claros, generación de confianza entre miembros del proyecto y sentido de pertenencia, empoderamiento.		
PROACTIVIDAD Comunicación, proactividad y gestión para resolver los problemas presentados en el proyecto y obtener el resultado esperado.		
COMENTARIOS O SUGERENCIAS Sustentar la calificación o generar comentarios para mejoras del desempeño del miembro del proyecto evaluado.		
Registro de firmas		
_____		_____
Director del Proyecto		Miembro del Equipo

Fuente: Elaboración propia.

4.4.5. Dirigir al Equipo

Dirigir al Equipo es el proceso que consiste en hacer seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño.

Para Dirigir al Equipo se utilizará dentro de las habilidades interpersonales y de equipo la técnica de gestión de conflictos y herramienta de toma de decisiones para negociar e influir en la organización y el Equipo del Proyecto e influencia por parte del Director.

Se realizará la retroalimentación a todos los miembros del equipo de los resultados obtenidos de la evaluación de desempeño y en los temas que existan falencias, serán considerados dentro de las capacitaciones del equipo del proyecto.

Para resolver los problemas, se los capta a través de la observación y conversación, o de alguna persona o grupo que los exprese formalmente, estos son codificados y registrados en el formato mostrado en la tabla 52. Formato de Registro de solución de conflictos, el cual se muestra a continuación:

Tabla 52. Formato de Registro de solución de conflictos

Código	Descripción	Involucrados	Enfoque de solución	Acciones de Solución	Responsable	Fecha	Resultado Obtenido

Fuente: Elaboración propia.

Se revisa el formato de registro de solución de conflictos en la reunión semanal de coordinación con el fin de:

- Determinar las soluciones a aplicar a los conflictos pendientes por analizar, designar un responsable por su solución, un plazo de solución y registrar la programación de estas soluciones en el formato de control de cambios.
- Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas al respecto.
- Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si el conflicto ha sido resuelto, de no ser así se diseñarán nuevas soluciones.

4.4.6. Controlar los Recursos

Controlar los Recursos es el proceso de asegurar que los recursos físicos asignados y adjudicados al proyecto están disponibles tal como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y tomar acciones correctivas según sea necesario.

Para Controlar los Recursos se utilizará la herramienta de resolución de problemas, también las habilidades interpersonales y de equipo mediante la negociación e influencia por parte del Director del Proyecto, además se medirá el Desarrollo del equipo del Proyecto a través de los resultados de las evaluaciones de desempeño (Promedio de notas de evaluación, entre 7-10

puntos mantener capacitaciones informales y puntuales, por debajo de 7 puntos se realizarán capacitaciones con todo el Equipo del Proyecto para mejorar los aspectos con déficit en los miembros).

Se utilizará la técnica de análisis de datos para medir la entrega a tiempo de los recursos (Tiempo de retraso = fecha prevista de entrega – fecha actual (días), ≤ 5 días) y también el trabajo realizado por el personal (Uso de los recursos del proyecto = horas-hombre usadas / horas-hombre totales, $\geq 0,95$).

En el caso de que los responsables de las actividades no cuenten con los recursos asignados a las diferentes tareas que tienen a cargo establecidas en el cronograma del proyecto, informarán directamente al Director del Proyecto mediante un correo electrónico con copia al Administrador de la Orden de Compra y el Equipo del Proyecto, para tomar las medidas correctivas que sean necesarias ya sea de comunicación, logística, falta de recursos, etc.; de ser el caso se podrá solicitar una reunión presencial con los involucrados.

4.4.7. Matriz de Roles y Responsabilidades

A continuación se muestra la de Roles y Responsabilidades para la implementación del proyecto:

Tabla 53. Matriz de Roles y Responsabilidades

Definición de Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Función de informar a:	Función de Supervisar a:	Requisitos del rol	
					Conocimientos	Habilidades
Patrocinador - Carlos Balda	Cierre del Proyecto	Alto	Stakeholder CELEC EP Matriz	Subgerentes y Director de Proyecto	Gestión estratégica	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Inteligencia emocional
Director del Proyecto - Newton Barreto	Control, monitoreo y cierre del proyecto	Alto	Director de Proyecto	Miembros del Equipo	Gestión de proyectos según PMBOK	Liderazgo Comunicación Negociación Solución de conflictos Motivación
Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Control, monitoreo y cierre del proyecto	Medio	Director de Proyecto	N/A	Gestión de proyectos según PMBOK	Liderazgo Comunicación Negociación Solución de conflictos
Administrador de la Orden de Compra – Wilman González	Monitorear que se cumpla con la orden de compra y gestionar el pago	Alto	Patrocinador	Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Administración de órdenes de compras, contratos, facturas	Liderazgo Comunicación Negociación
Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Manejo de Actas, correos electrónicos, gestión documental	Bajo	Director de Proyecto	N/A	Manejo de equipos de cómputo, conocimiento básicos de inglés, relaciones interpersonales	Comunicación Iniciativa Desempeño de tareas rutinarias
Coordinador - Carlos Carranza	Jefe de mantenimiento eléctrico, mecánico y control	Medio	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco, Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Formación técnica en Mantenimiento y Generación Eléctrica	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Motivación
Coordinador - Miguel Guzñay	Jefe de operaciones, monitoreo de las pruebas en el sitio	Medio	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	N/A	Procesos Logística Operaciones	Trabajo en equipo Comunicación Capacidad para trabajar bajo presión Solución de conflictos

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Definición de Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Función de informar a:	Función de Supervisar a:	Requisitos del rol	
					Conocimientos	Habilidades
Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Jefe mecánico	Bajo	Coordinador - Carlos Carranza	N/A	Conocimientos Técnicos de Mecánica Competencias técnicas	Trabajo en equipo Comunicación Capacidad para trabajar bajo presión Solución de conflictos
Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Jefe eléctrico y de control	Bajo	Coordinador - Carlos Carranza	N/A	Manejo de instrumentos y equipos eléctricos y electrónicos Competencias técnicas	Liderazgo Motivación Metódico Proactivo Capacidad para trabajar bajo presión
Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Planificación y control	Alto	Patrocinador	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Gestión y administración Conocimiento técnico y de ingeniería	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Negociación
Subgerente Financiero - Freddy Salas	Presupuestos y costos	Alto	Patrocinador	Jefe de Contabilidad - José Goya, Tesorero - Samuel Abraham, Especialista de Contabilidad - Jaqueline Zúñiga, Asistente de Subgerencia de Financiera	Financiero Contable Control Presupuestario	Capacidad de Análisis Comunicación Ordenado Habilidad Numérica Confiabilidad Trabajo en equipo
Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Elaborar orden de compra y resoluciones	Alto	Patrocinador	Asistente de Subgerencia de Jurídica	Conocimiento de la normativa legal vigente del estado y de comercio exterior	Habilidad para negociar y agilizar trámites
Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Gestión de Compra	Medio	Gerente y Director de Proyecto	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Dominio en Gestión de compras Inglés leído y hablado	Confiabilidad Liderazgo Comunicación Negociación Solución de Conflictos Relaciones Interpersonales
Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Importación de bienes	Medio	Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco y Director de Proyecto	N/A	Experiencia y conocimiento amplio en operaciones de Importación Amplio conocimiento de aranceles, facturación, costos impositivos y legales	Liderazgo Sentido de Urgencia Capacidad de Organización y Planificación Comunicación Negociación
Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Cumplimiento de todas las normas de seguridad industrial	Medio	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	EHS Sitio - Viancy Alcívar	Normas de Seguridad Primeros Auxilios Lucha contra incendios Sistemas de gestión	Planificación Atención a los detalles Organización Compromiso Adaptabilidad
Bodeguero - Gerardo Rafo	Recepción y despacho de piezas	Bajo	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	N/A	Logística y Distribución Técnicas para control de inventarios	Proactivo Metódico Trabajo Bajo Presión

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Definición de Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Función de informar a:	Función de Supervisar a:	Requisitos del rol	
					Conocimientos	Habilidades
Customer Manager - Christian Vanegas	Cotizaciones	Bajo	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	N/A	Gestión Empresarial Cotizaciones	Liderazgo Comunicación Negociación
Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Director de proyecto de la empresa externa	Medio	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Mechanical Lead TFA - Freddy Endara, Electrical TFA - Willy Bueno, Control TFA - Carlos Olivera, CEYM Gerente en Sitio, VIBRATEC Gerente en Sitio, EHS Sitio - Viancy Alcívar	Gestión de proyectos según PMBOK	Liderazgo Comunicación Negociación Solución de conflictos Motivación
EHS Sitio - Viancy Alcívar	Charlas de seguridad industrial y tramita permiso de trabajo de la empresa externa	Medio	Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Mechanical Lead TFA - Freddy Endara, Electrical TFA - Willy Bueno, Control TFA - Carlos Olivera, CEYM Gerente en Sitio, VIBRATEC Gerente en Sitio	Normas de Seguridad Primeros Auxilios Lucha contra incendios Sistemas de gestión	Planificación Atención a los detalles Organización Compromiso Adaptabilidad
Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Encargados de ejecutar todos los trabajos mecánicos, eléctricos y de control	Medio	Gerente en Sitio - Héctor Pulido	CEYM Gerente en Sitio	Conocimientos Técnicos de Mecánica en turbinas aeroderivadas Competencias técnicas	Trabajo en equipo Comunicación Capacidad para trabajar bajo presión Solución de conflictos
Electrical TFA - Willy Bueno		Medio	Gerente en Sitio - Héctor Pulido	CEYM Gerente en Sitio	Conocimientos Técnicos de electricidad en turbinas aeroderivadas Competencias técnicas	Liderazgo Motivación Metódico Proactivo Capacidad para trabajar bajo presión
Control TFA - Carlos Olivera		Medio	Gerente en Sitio - Héctor Pulido	VIBRATEC Gerente en Sitio	Implementación de Software de Monitoreo de Control en turbinas aeroderivadas	Toma de decisiones Supervisión Comunicación Capacidad para trabajar bajo presión Control
CEYM Gerente en Sitio	Subcontratado localmente para que ejecutar los trabajos eléctrico y mecánicos y responsable de administrar el personal	Bajo	Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	CEYM Supervisor Mecánico, CEYM Supervisor de Tubería, CEYM Supervisor Eléctrico, CEYM Bodeguero	Administración de proyectos de montajes industriales eléctricos y mecánicos	Liderazgo Comunicación Negociación Solución de conflictos Motivación Orden Trabajo bajo presión
VIBRATEC Gerente en Sitio	Subcontratado localmente para que ejecutar los trabajos de sistema de control y responsable de	Bajo	Control TFA - Carlos Olivera	VIBRATEC Ingenieros	Administración de proyectos de implantación de sistemas de control	Liderazgo Motivación Metódico Proactivo Capacidad para trabajar bajo presión

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Definición de Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Función de informar a:	Función de Supervisar a:	Requisitos del rol	
					Conocimientos	Habilidades
	administrar el personal					
Asistente de Subgerencia de Producción	Apoyo para el área de planificación y control	Bajo	Subgerente de Producción - Freddy Moyano	N/A	Conocimiento industrial y de ingeniería Manejo de Office	Planificación Liderazgo Orientación a resultados Comunicación Razonamiento Lógico
Asistente de Subgerencia de Financiera	Apoyo para la elaboración de Presupuestos y costos	Bajo	Subgerente Financiero - Freddy Salas	N/A	Gestión Contable y Financiera	Dinámico Iniciativa Capacidad de Análisis de Presupuestos, Contabilidad Fiscal y Financiera
Asistente de Subgerencia de Jurídica	Apoyo para elaborar orden de compra y resoluciones	Bajo	Subgerente Jurídico - Héctor Silva	N/A	Conocimiento del área legal Normativa o regulaciones del estado para el proceso de importaciones Manejo de Office Inglés	Confidencialidad Comunicación Análisis Jurídico Solución de Conflictos Dinámico
Asistente de Gerencia	Asistente de Patrocinador	Bajo	Patrocinador - Carlos Balda	N/A	Procesos Administrativos Dominio de Excel Técnicas de Archivo	Autocontrol Planificación Liderazgo Ética Organización
Tesorero - Samuel Abraham	Efectuar los pagos	Bajo	Subgerente Financiero - Freddy Salas	N/A	Procesos Administrativos Dominio de Excel Técnicas de Archivo	Toma de decisiones Supervisión Comunicación Capacidad para trabajar bajo presión
Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Revisión final de la documentación para el pago	Bajo	Subgerente Financiero - Freddy Salas	Especialista de Contabilidad - Jaqueline Zúñiga	Contabilidad Normativas Cursos de Optimización de recursos	Liderazgo Trabajo bajo presión Planificación Compromiso Comunicación
Especialista de Contabilidad - Jaqueline Zúñiga	Filtro previo de la revisión de la documentación para el pago	Bajo	Jefe de Contabilidad - José Goya	N/A	Contabilidad Herramientas Microsoft Office Gestión Administrativa	Orden Confidencialidad Capacidad Analítica Responsabilidad Trabajo bajo presión Proactividad Trabajo en equipo
Inspector de carga	Revisión del Packing list	Bajo	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	N/A	Transporte, distribución y logística	Discreción Trabajo bajo presión Orden
Agente Afianzado de aduana	Trámites aduaneros y de importación	Bajo	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	N/A	Experiencia en actividades de comercio exterior	Liderazgo Comunicación Negociación Solución de conflictos Orden

Elaborado por: Autores

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

4.4.8. Matriz RACI

A continuación se muestra la Matriz RACI para la implementación del proyecto:

Tabla 54. Matriz RACI

Proyecto: Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos		Aprobado:																																																						
Elaborado:		Rol																																																						
EDT	Actividad	PATROCINADOR	DIRECTOR PROYECTO	MIEMBRO EQUIPO	SUBGERENTE PRODUCCIÓN	SUBGERENTE FINANCIERO	SUBGERENTE JURÍDICO	ADMINISTRADOR ORDEN DE	JEFE MANTENIMIENTO	JEFE OPERACIONES	SUPERVISOR MECÁNICO	SUPERVISOR ELÉCTRICO	JEFE COMPRAS PÚBLICAS	ESPECIALISTA DE IMPORTACIONES	SUPERVISOR SEGURIDAD INDUSTRIAL	BODEGUERO	CUSTOMER MANAGER	ASISTENTE SUBGERENCIA PRODUCCIÓN	ASISTENTE SUBGERENCIA FINANCIERA	ASISTENTE SUBGERENCIA	ASISTENTE GERENCIA	TESORERO	JEFE CONTABILIDAD	ESPECIALISTA CONTABILIDAD	INSPECTOR CARGA	AGENTE AFIANZADO DE ADUANA	GERENTE EN SITIO	EHS SITIO	MECHANICAL LEAD	ELECTRICAL TFLA	CONTROL TFLA	CEYM GERENTE	G. VIBRATEC	SUPERVISOR SEGURIDAD INDUSTRIAL																						
1	Dirección del proyecto																																																							
1.1	Planificación																																																							
1.1.1	Planes subsidiarios	A	R		C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C		C																																							
1.2	Ejecución																																																							
1.2.1	Acta de Reuniones	I	R	C	I	I	I	A	C	C	C	C	C	C	C			I	I	I	I															C	C	C	C	C	I	I	C													
1.2.2	Reportes	I	R	C	I	I	I	A	C	C	C	C	C	C	C			I	I	I	I																			C	C	C	C	C	I	I	C									
1.3	Monitoreo y Control	A	R	C	A			C	I	I																																	I	I												
1.4	Cierre	A	R	C	I	I	I	C	I	I	I	I										I																						I	I											
2	Partes y piezas																																																							
2.1	Adquisición de bienes																																																							
2.1.1	SIPC		I	I	A	C		C	C		R	C	C	C			C		C																																					
2.1.2	Proceso de contratación	A	I	I				C	C				R	C			C	I		C	I																							I												
2.2	Importación																																																							
2.2.1	Lista de empaque		I	I				I					I	C			R											A	I																											
2.2.2	Repuestos	I	I	I				A	I	I	I	I	I	R		I		I			I	C	C	C			A	I																		I	I									
3	Servicio técnico																																																							
3.1	Instalación																																																							
3.1.1	Actividades previas																																																							
3.1.1.3	Obra Civil		I	I				A	C		C				I																																	I								
3.1.1.4	Obra Mecánica		I	I				A	C		C				I																																		I							
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación		I	I				A	C		C				I																																		I							
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico																																																							
3.1.2.1	Caja de Engranaje		I	I	I			A	C		C	C			I																																	R			C	C		C		I

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.2.2	Compartimiento de Accesorios		I	I	I			A	C		C	C											R		C	C		C		I
3.1.2.3	Tubería Interna		I	I	I			A	C		C	C											R		C	C		C		I
3.1.2.4	Actividades complementarias		I	I	I			A	C		C	C											R		C	C		C		I
3.1.2.5	Alineación Equipos		I	I	I			A	C		C	C											R		C	C		C		I
3.1.2.6	Verificación Instalaciones		I	I	I			A	C		C	C											R		C	C		C		I
3.1.3	Sistema de Control																													
3.1.3.1	MarkVle		I	I	I			A	C		C	C											R				C			I
3.1.3.2	Network Switches y HMI		I	I	I			A	C		C	C											R				C			I
3.1.3.3	EX2100e		I	I	I			A	C		C	C											R				C			I
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación		I	I	I			A	C		C	C											R				C			I
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo		I	I	I			A	C		C	C											R				C			I
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control		I	I	I			A	C		C	C											R				C			I
3.1.3.7	Commissioning	I	I	I	I			A	C	C	C	C				I	I	I	I				R		C	C	C			I
3.2	Puesta en Servicio	I	I	I	I			A	C	C						I		I	I	I			R		C	C	C			I
3.3	Capacitación		I	I	I			A	I	I	I	I											R				C			

Elaborado por: Autores

4.4.9. Estructura de desglose de recursos EDR

A continuación en la figura 13, se presenta la EDR para la implementación del proyecto.

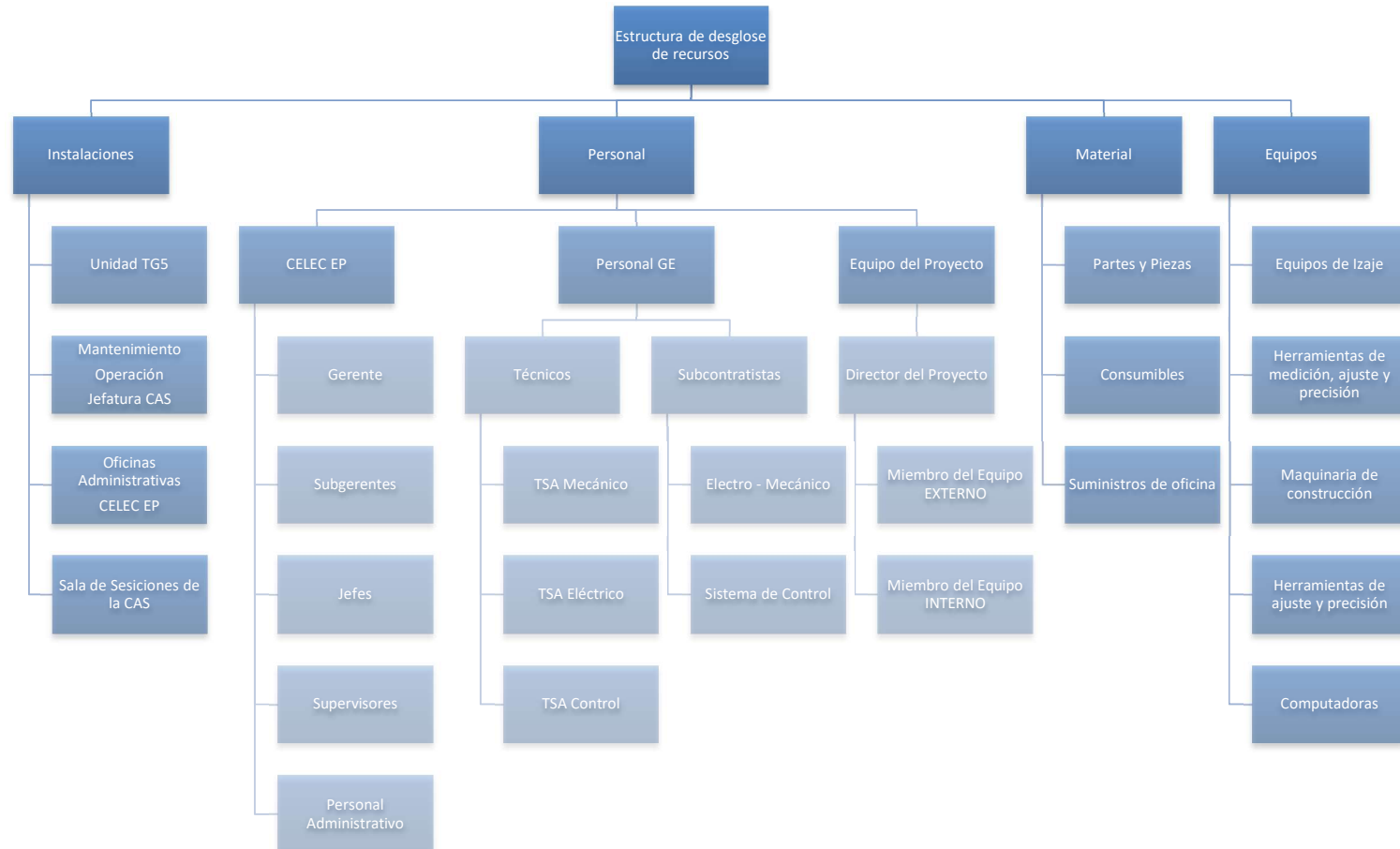


Figura 13. Estructura de desglose de recursos EDR

Fuente: Autores.

4.4.10. Calendario de recursos del proyecto

El calendario laboral estaría dividido en dos partes:

Estándar	Duración:	Todo el proyecto (12/3/2018 - 28/7/2019)																										
	Aplica a:	Todo el personal administrativo de CELEC EP involucrado en el proyecto Todo el personal técnico CELEC EP involucrado en el proyecto																										
	Días de trabajo:	lunes, martes, miércoles, jueves y viernes.																										
	Horario:	8:00 – 12:00 y 13:00 – 17:00																										
	Excepciones:	<table border="0"> <tr><td>Viernes Santo</td><td>30 de marzo</td></tr> <tr><td>Día del Trabajo</td><td>1 de mayo</td></tr> <tr><td>Batalla del Pichincha</td><td>24 de Mayo</td></tr> <tr><td>Fiestas de Guayaquil</td><td>25 de julio</td></tr> <tr><td>Primer Grito de la Independencia</td><td>10 de agosto</td></tr> <tr><td>Independencia de Guayaquil</td><td>9 de octubre</td></tr> <tr><td>Día de los difuntos</td><td>2 de noviembre</td></tr> <tr><td>Navidad</td><td>25 de diciembre</td></tr> <tr><td>Año Nuevo</td><td>1 de enero 2019</td></tr> <tr><td>Carnaval</td><td>4 y 5 de marzo</td></tr> <tr><td>Viernes Santo</td><td>19 de abril</td></tr> <tr><td>Día del Trabajo</td><td>1 de mayo</td></tr> <tr><td>Batalla del Pichincha</td><td>24 de mayo</td></tr> </table>	Viernes Santo	30 de marzo	Día del Trabajo	1 de mayo	Batalla del Pichincha	24 de Mayo	Fiestas de Guayaquil	25 de julio	Primer Grito de la Independencia	10 de agosto	Independencia de Guayaquil	9 de octubre	Día de los difuntos	2 de noviembre	Navidad	25 de diciembre	Año Nuevo	1 de enero 2019	Carnaval	4 y 5 de marzo	Viernes Santo	19 de abril	Día del Trabajo	1 de mayo	Batalla del Pichincha	24 de mayo
Viernes Santo	30 de marzo																											
Día del Trabajo	1 de mayo																											
Batalla del Pichincha	24 de Mayo																											
Fiestas de Guayaquil	25 de julio																											
Primer Grito de la Independencia	10 de agosto																											
Independencia de Guayaquil	9 de octubre																											
Día de los difuntos	2 de noviembre																											
Navidad	25 de diciembre																											
Año Nuevo	1 de enero 2019																											
Carnaval	4 y 5 de marzo																											
Viernes Santo	19 de abril																											
Día del Trabajo	1 de mayo																											
Batalla del Pichincha	24 de mayo																											
Parada	Duración:	50 días (19/4/2019 - 14/7/2019)																										
	Aplica a:	Todo el personal técnico CELEC EP involucrado en el proyecto Todo el personal del proveedor																										
	Días de trabajo:	lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo																										
	Horario:	8:00 – 12:00 y 13:00 – 21:00																										
	Excepciones:	N/A																										

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

A continuación se muestra la asignación de recursos para la implementación del proyecto:

Tabla 55. Formato de la asignación de recursos del proyecto

Proyecto:					
Elaborado por:					
Aprobado por:					
ID de la actividad	Actividad	Duración	Comienzo	Fin	Recurso
1.	Dirección del proyecto				
1.1	Planificación				
1.1.1	Planes subsidiarios				
1.1.1.1	Realizar la reunión inicial con el patrocinador	0,55 días	lun 12/3/18	lun 12/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.2	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	1,1 días	lun 12/3/18	mar 13/3/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.3	Revisar el Acta de Constitución del proyecto	0,55 días	mar 13/3/18	mié 14/3/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Subgerente de Producción - Freddy M...
1.1.1.4	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto	0,28 días	mié 14/3/18	mié 14/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto aprobada	0 días	mié 14/3/18	mié 14/3/18	
1.1.1.6	Registrar los interesados	2,2 días	mié 14/3/18	vie 16/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.7	Revisar el registro de interesados	1,1 días	vie 16/3/18	lun 19/3/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.8	Aprobar el Registro de Interesados	0,28 días	lun 19/3/18	mar 20/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.9	Registro de interesados aprobado	0 días	mar 20/3/18	mar 20/3/18	
1.1.1.10	Elaborar el plan de Gestión del Alcance	1,1 días	mar 20/3/18	mié 21/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.11	Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	1,66 días	mar 20/3/18	mié 21/3/18	Coordinador - Carlos Carranza;Coordinador - Miguel Guzmán;EHS Sitio - Viancy Alcívar;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco;VIBRATEC TFA 1

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.1.1.12	Revisar el plan de Gestión del Alcance	0,55 días	mié 21/3/18	mié 21/3/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.13	Aprobar el Plan de Gestión del Alcance	0,28 días	mié 21/3/18	jue 22/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.14	Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades	0,55 días	jue 22/3/18	vie 23/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora AOC[1];Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
1.1.1.15	Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para para definir bien las actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor	0,55 días	jue 22/3/18	jue 22/3/18	Asistente de Subgerencia de Jurídica[2%];Computadora ASF[1];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente Financiero - Freddy Salas[15%]
1.1.1.16	Elaborar el plan de Gestión del Cronograma	1,1 días	jue 22/3/18	vie 23/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.17	Revisar el plan de Gestión del Cronograma	0,55 días	vie 23/3/18	vie 23/3/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.18	Aprobar el Plan de Gestión del Cronograma	0,28 días	vie 23/3/18	lun 26/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.19	Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico	1 día	vie 23/3/18	lun 26/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Asistente de Subgerencia de Financiera[2%];Computadora AOC[1];Computadora ASF[1];Customer Manager - Christian Vanegas[20%];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente Financiero - Freddy Salas[15%]
1.1.1.20	Elaborar el plan de Gestión de los Costos	1,1 días	lun 26/3/18	mar 27/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.21	Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación	0,55 días	mar 27/3/18	mar 27/3/18	Asistente de Subgerencia de Jurídica[2%];Computadora ASF[1];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente Financiero - Freddy Salas[15%]
1.1.1.22	Revisar el plan de Gestión de los Costos	0,55 días	mar 27/3/18	mar 27/3/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.23	Aprobar el Plan de Gestión de los Costos	0,28 días	mar 27/3/18	mar 27/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.24	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	1,1 días	mar 27/3/18	jue 29/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.25	Revisar el plan de Gestión de la Calidad	0,55 días	jue 29/3/18	jue 29/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Patrocinador - Carlos Balda[5%]
1.1.1.26	Aprobar el Plan de Gestión de la Calidad	0,28 días	jue 29/3/18	jue 29/3/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.27	Elaborar el plan de Gestión de los Recursos	1,1 días	jue 29/3/18	lun 2/4/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.28	Revisar el plan de Gestión de los Recursos	0,55 días	lun 2/4/18	lun 2/4/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.29	Aprobar el Plan de Gestión de los Recursos	0,28 días	lun 2/4/18	lun 2/4/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.30	Elaborar el plan de Gestión de las Comunicaciones	1,1 días	lun 2/4/18	mar 3/4/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.1.1.31	Revisar el plan de Gestión de las Comunicaciones	0,55 días	mar 3/4/18	mié 4/4/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.32	Aprobar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	0,28 días	mié 4/4/18	mié 4/4/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.33	Elaborar el plan de Gestión de los Riesgos	1,1 días	mié 4/4/18	jue 5/4/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.34	Revisar el plan de Gestión de los Riesgos	0,55 días	jue 5/4/18	vie 6/4/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.35	Aprobar el Plan de Gestión de los Riesgos	0,28 días	vie 6/4/18	vie 6/4/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.36	Elaborar el plan de Gestión de las Adquisiciones	1,1 días	vie 6/4/18	lun 9/4/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla
1.1.1.37	Revisar el plan de Gestión de las Adquisiciones	0,55 días	lun 9/4/18	mar 10/4/18	Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	0,28 días	mar 10/4/18	mar 10/4/18	Director del Proyecto - Newton Barreto;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Instalaciones de CELEC EP
1.1.1.39	Plan de la Dirección del Proyecto entregado	0 días	mar 10/4/18	mar 10/4/18	
1.2	Ejecución				
1.2.1	Acta de Reuniones				
1.2.1.1	Realizar reunión de seguimiento	105,55 días	lun 20/5/19	lun 29/7/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.2.1.2	Elaborar acta de reunión de seguimiento	105,22 días	lun 20/5/19	lun 29/7/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.2.1.3	Firmar acta de reunión de seguimiento	105,06 días	lun 20/5/19	lun 29/7/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.2.2	Reportes				
1.2.2.1	Realizar reporte mensual	418,6 días	mar 10/4/18	dom 28/7/19	Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.2.2.2	Revisar informe mensual	418,05 días	mié 11/4/18	lun 29/7/19	Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP;Computadora DP[1]
1.2.2.3	Aprobar reporte mensual	417,72 días	jue 12/4/18	lun 29/7/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Instalaciones de CELEC EP
1.3	Monitoreo y Control				
1.3.1	Elaborar solicitud de cambios	11 días	mar 10/4/18	mié 25/4/18	Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.3.2	Revisar solicitud de cambios	0,55 días	mié 25/4/18	jue 26/4/18	Computadora DP[1];Director del Proyecto - Newton Barreto;Instalaciones de CELEC EP
1.3.3	Aprobar solicitud de cambios	0,22 días	jue 26/4/18	jue 26/4/18	Instalaciones de CELEC EP;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Subgerente de Producción - Freddy Moyano[5%]
1.3.4	Informar cambios	0,06 días	jue 26/4/18	jue 26/4/18	Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

1.4	Cierre				
1.4.1	Realizar informe de cierre	7,7 días	vie 28/6/19	mié 3/7/19	Director del Proyecto - Newton Barreto;Computadora DP[1];Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla;Suministros de oficina
1.4.2	Revisar informe de cierre	2,2 días	mié 3/7/19	jue 4/7/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Instalaciones de CELEC EP
1.4.3	Aprobar informe de cierre	1,1 días	jue 4/7/19	vie 5/7/19	Instalaciones de CELEC EP;Patrocinador - Carlos Balda[5%]
1.4.4	Dirección del proyecto finalizada	0 días	vie 5/7/19	vie 5/7/19	
2.	Partes y piezas				
2.1	Adquisición de bienes				
2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)				
2.1.1.1	Elaborar SIPC	1,1 días	mar 10/4/18	mié 11/4/18	Instalaciones de CELEC EP;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco;Computadora SE[1];Computadora SM[1];Suministros de oficina
2.1.1.2	Revisar SIPC	1,19 días	jue 26/4/18	vie 27/4/18	Instalaciones de CELEC EP;Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Coordinador - Carlos Carranza
2.1.1.3	Ajustar SIPC	2,75 días	vie 27/4/18	jue 3/5/18	Instalaciones de CELEC EP;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco;Computadora SE[1];Computadora SM[1];Suministros de oficina
2.1.1.4	Aprobar SIPC	0,6 días	mié 11/4/18	jue 12/4/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Coordinador - Carlos Carranza;Instalaciones de CELEC EP;Subgerente de Producción - Freddy Moyano[5%]
2.1.1.5	SIPC terminado	0 días	jue 12/4/18	jue 12/4/18	
2.1.2	Proceso de contratación				
2.1.2.1	Elaborar quipux de inicio del requerimiento	1,19 días	jue 12/4/18	vie 13/4/18	Asistente de Subgerencia de Producción[2%];Computadora ASP[1];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente de Producción - Freddy Moyano[5%];Suministros de oficina
2.1.2.2	Aprobar el quipux de inicio del requerimiento	1,1 días	vie 13/4/18	lun 16/4/18	Asistente de Gerencia[2%];Computadora AG[1];Instalaciones de CELEC EP;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Suministros de oficina
2.1.2.3	Suscribir resolución administrativa	0,6 días	lun 16/4/18	mar 17/4/18	Asistente de Subgerencia de Jurídica[2%];Computadora ASJ[1];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente Jurídico - Héctor Silva[15%];Suministros de oficina;Asistente de Gerencia[2%];Computadora AG[1]
2.1.2.4	Proceso de contratación aprobado	0 días	mar 17/4/18	mar 17/4/18	
2.1.2.5	Publicar el proceso en el SERCOP	0,6 días	mar 17/4/18	mar 17/4/18	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco[15%];Suministros de oficina;Computadora EI[1]
2.1.2.6	Subir los documentos al SOCE	15,06 días	mar 17/4/18	mar 8/5/18	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina;Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora EI[1]
2.1.2.7	Gestionar certificado de no producción nacional	1,1 días	mar 8/5/18	mié 9/5/18	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina;Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora EI[1]
2.1.2.8	Solicitar autorización de importación al SERCOP	1,1 días	mié 9/5/18	vie 11/5/18	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco[15%];Suministros de oficina;Computadora EI[1]
2.1.2.9	Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	0,25 días	lun 12/3/18	lun 12/3/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco[15%];Subgerente de Producción - Freddy Moyano[5%]
2.1.2.10	Obtener licencia de importación en el ecuapass	13,75 días	vie 11/5/18	mié 30/5/18	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina;Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora EI[1]
2.1.2.11	Designar administrador de la orden de compra al exterior	7,7 días	mié 30/5/18	lun 11/6/18	Asistente de Subgerencia de Jurídica[2%];Computadora ASJ[1];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente Jurídico - Héctor Silva[15%];Suministros de oficina;Asistente de Gerencia[2%];Computadora AG[1]

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.1.2.12	Elaborar orden de compra al exterior	0,55 días	lun 11/6/18	mar 12/6/18	Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco[15%];Suministros de oficina;Computadora EI[1];Asistente de Subgerencia de Jurídica[2%];Computadora ASJ[1];Subgerente Jurídico - Hé...
2.1.2.13	Suscribir orden de compra al exterior	1,1 días	mar 12/6/18	mié 13/6/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Asistente de Gerencia[2%];Computadora AG[1];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina
2.1.2.14	Orden de compra al exterior suscrita	0 días	mié 13/6/18	mié 13/6/18	
2.1.2.15	Tramitar anticipo para el proveedor	1,1 días	mié 13/6/18	jue 14/6/18	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora AOC[1];Instalaciones de CELEC EP;Asistente de Subgerencia de Financiera[2%];Computadora ASF[1];Subgerente Financiero - Freddy Salas[15%];Suministros de oficina;Computadora EC;Especialista...
2.1.2.16	Pagar anticipo de las partes y piezas	3,3 días	jue 14/6/18	mar 19/6/18	Anticipo de Partes y Piezas[\$745.000,00];Subgerente Financiero - Freddy Salas[15%];Asistente de Subgerencia de Financiera[2%];Computadora ASF[1];Tesorero - Samuel Abraham;Computadora T[1];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina
2.1.2.17	Elaborar el informe de satisfacción	0,55 días	dom 12/5/19	dom 12/5/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora AOC[1];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina
2.1.2.18	Informe de satisfacción elaborado	0 días	dom 12/5/19	dom 12/5/19	
2.1.2.19	Elaborar acta de entrega recepción	1,1 días	dom 12/5/19	lun 13/5/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Computadora AOC[1];Computadora EI[1];Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina
2.1.2.20	Aprobar acta de entrega recepción	1,1 días	lun 13/5/19	mar 14/5/19	Computadora EP 1[1];Computadora EP 2[1];Instalaciones de CELEC EP;Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli;Miembro del Equipo de Proyecto - María...;Suministros de oficina;Administrador de la Orden de Compra - Wilman González
2.1.2.21	Suscribir acta de entrega recepción	3,3 días	mar 14/5/19	jue 16/5/19	Computadora DP[1];Instalaciones de CELEC EP;Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Asistente de Gerencia[2%];Computadora AG[1];Patrocinador - Carlos Balda[5%];Suministros de oficina
2.1.2.22	Acta de entrega recepción suscrita	0 días	jue 16/5/19	jue 16/5/19	Instalaciones de CELEC EP;Patrocinador - Carlos Balda[5%];Subgerente de Producción - Freddy Moyano[5%]
2.1.2.23	Pagar al contratista	3,3 días	jue 16/5/19	sáb 18/5/19	Subgerente Financiero - Freddy Salas[15%];Asistente de Subgerencia de Financiera[2%];Computadora ASF[1];Tesorero - Samuel Abraham;Computadora T[1];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina
2.1.2.24	Proceso de contratación finalizado	0 días	sáb 18/5/19	sáb 18/5/19	
2.2	Importación				
2.2.1	Lista de empaque				
2.2.1.1	Fabricar partes y piezas	232,5 días	mar 19/6/18	lun 29/4/19	Customer Manager - Christian Vanegas[20%]
2.2.1.2	Empacar partes y piezas para importar	3,3 días	lun 29/4/19	mié 1/5/19	Customer Manager - Christian Vanegas[20%]
2.2.1.3	Elaborar lista de empaque	1,1 días	mié 1/5/19	mié 1/5/19	Customer Manager - Christian Vanegas[20%]
2.2.1.4	Revisar lista de empaque	1,1 días	mié 1/5/19	jue 2/5/19	Customer Manager - Christian Vanegas[20%];Inspector de carga[\$840,00]
2.2.1.5	Lista de empaque elaborada	0 días	jue 2/5/19	jue 2/5/19	
2.2.2	Repuestos				
2.2.2.1	Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	1,1 días	jue 2/5/19	vie 3/5/19	Asistente de Subgerencia de Jurídica[2%];Computadora ASF[1];Instalaciones de CELEC EP;Subgerente Jurídico - Héctor Silva[15%]
2.2.2.2	Realizar importación de partes y piezas	7,7 días	jue 2/5/19	mar 7/5/19	Computadora EI[1];Customer Manager - Christian Vanegas[20%];Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina;Agente afianzada de aduana[\$31.680,00]
2.2.2.3	Recibir partes y piezas	3,3 días	mar 7/5/19	vie 10/5/19	Computadora EI[1];Customer Manager - Christian Vanegas[20%];Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

2.2.2.4	Partes y piezas recibidas	0 días	vie 10/5/19	vie 10/5/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Bodeguero - Gerardo Rafo;Computadora AOC[0];Computadora B[0];Computadora EI[0];Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal[20%];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina
2.2.2.5	Pagar al proveedor partes y piezas	3,3 días	vie 10/5/19	dom 12/5/19	Asistente de Subgerencia de Financiera[2%];Computadora ASF[1];Tesorero - Samuel Abraham[5%];Computadora T[1];Instalaciones de CELEC EP;Suministros de oficina;Saldo de Partes y Piezas[\$745.000,00]
3.	Servicio técnico				
3.1	Instalación				
3.1.1	Actividades previas				
3.1.1.1	Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros	0,25 días	mar 7/5/19	mié 8/5/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Instalaciones de CELEC EP;Gerente en Sitio - Héctor Pulido
3.1.1.2	Ingresar equipos, personal y herramientas	1 día	mar 7/5/19	mié 8/5/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;CEYM Gerente en Sitio 1;Coordinador - Carlos Carranza;Coordinador - Miguel Guñay;EHS Sitio - Viancy Alcívar;Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha
3.1.1.3	Obra Civil				
3.1.1.3.1	Construir civil de base para nueva torre de enfriamiento	10 días	mié 8/5/19	mié 15/5/19	CEYM Cuadrilla de obra civil;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	4 días	mié 15/5/19	vie 17/5/19	CEYM Cuadrilla de obra civil;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.3.3	Revisar procedimientos de obra civil	14 días	jue 23/5/19	dom 2/6/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;EHS Sitio - Viancy Alcívar;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.3.4	Obra Civil finalizada	0 días	dom 2/6/19	dom 2/6/19	
3.1.1.4	Obra Mecánica				
3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	3 días	vie 17/5/19	dom 19/5/19	CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor Mecánico 1
3.1.1.4.2	Verificar planos de nueva torre de enfriamiento	2 días	lun 3/6/19	mar 4/6/19	Administrador de la Orden de Compra - Wilman González;Instalaciones de CELEC EP;Mechanical Lead TFA - Freddy Endara
3.1.1.4.3	Torre de enfriamiento instalada	0 días	mar 4/6/19	mar 4/6/19	
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación				
3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	4 días	lun 13/5/19	mié 15/5/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	5 días	mié 15/5/19	dom 19/5/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	6 días	dom 19/5/19	jue 23/5/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.5.3	Revisar planos de tubería	15 días	mié 29/5/19	sáb 8/6/19	CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.1.6	Actividades previas finalizadas	0 días	jue 23/5/19	jue 23/5/19	
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico				
3.1.2.1	Caja de Engranaje				
3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	1 día	mar 21/5/19	mié 22/5/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM Bodeguero 1;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM HSE 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Soldador 1;CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Supervisor Eléctrico 1;CEYM...

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	1 día	mar 21/5/19	mié 22/5/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM HSE 1;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	1 día	mié 22/5/19	jue 23/5/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM HSE 1;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	1 día	jue 23/5/19	vie 24/5/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM HSE 1;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	3 días	vie 24/5/19	lun 27/5/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM HSE 1;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	1 día	lun 27/5/19	mar 28/5/19	CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	6 días	mar 28/5/19	lun 3/6/19	CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	2 días	lun 3/6/19	mié 5/6/19	CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	6 días	mié 5/6/19	mar 11/6/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM Bodeguero 1;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM HSE 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Soldador 1;CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Inst...
3.1.2.2	Compartimento de Accesorios				
3.1.2.2.1	Limpiar e inspeccionar componentes	3 días	mar 28/5/19	vie 31/5/19	CEYM Electricista 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor Eléctrico 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	2 días	vie 31/5/19	dom 2/6/19	CEYM Electricista 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor Eléctrico 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	2 días	dom 2/6/19	mar 4/6/19	CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor Eléctrico 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.2.4	Rearmar AGB	4 días	mar 4/6/19	sáb 8/6/19	CEYM Mecánicos 5;CEYM Supervisor Eléctrico 1;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.3	Tubería Interna				
3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	8 días	vie 24/5/19	sáb 1/6/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Soldador 1;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Tubero 2;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	2 días	sáb 1/6/19	lun 3/6/19	CEYM Supervisor de Tubería 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.3.3	Limpiar tuberías de aceite por recirculación	4 días	lun 3/6/19	vie 7/6/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Soldador 1;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Tubero 2;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.3.4	Limpiar nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	4 días	vie 24/5/19	mar 28/5/19	CEYM Ayudantes de Tubería 2;CEYM Soldador 1;CEYM Supervisor de Tubería 1;CEYM Tubero 2;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.4	Actividades complementarias				
3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	1 día	mar 28/5/19	mié 29/5/19	CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Electricista 2;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	2 días	mié 29/5/19	vie 31/5/19	CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Electricista 2;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	2 días	sáb 1/6/19	lun 3/6/19	CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Electricista 2;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	2 días	lun 3/6/19	mié 5/6/19	CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Electricista 2;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	1 día	mié 5/6/19	jue 6/6/19	CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Electricista 2;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Instalaciones de CELEC EP

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	1 día	jue 6/6/19	vie 7/6/19	CEYM Ayudante Electricista 1;CEYM Electricista 2;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Eléctrico 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.5	Alineación Equipos				
3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	3 días	mié 5/6/19	sáb 8/6/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Mechanical Lead TFA - Freddy Endara;TFA Load Gear (Lufkin);Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	3 días	sáb 8/6/19	mar 11/6/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Electrical TFA - Willy Bueno;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	1 día	mar 11/6/19	mié 12/6/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	1 día	mié 12/6/19	jue 13/6/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	1 día	jue 13/6/19	vie 14/6/19	CEYM Ayudante de Grúa 1;CEYM Ayudantes Mecánicos 5;CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Mecánicos 5;CEYM Operador de Grúa 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.6	Verificación Instalaciones				
3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	4 días	mié 12/6/19	dom 16/6/19	CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Mecánico 1;Mechanical Lead TFA - Freddy Endara;TFA Load Gear (Lufkin);Instalaciones de CELEC EP
3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	5 días	vie 14/6/19	lun 17/6/19	CEYM Gerente en Sitio 1;CEYM Ingenieros QAQC 2;CEYM Supervisor Mecánico 1;Instalaciones de CELEC EP;Electrical TFA - Willy Bueno
3.1.2.6.3	Arrancar en frío	3 días	lun 17/6/19	mié 19/6/19	Electrical TFA - Willy Bueno;Instalaciones de CELEC EP;TFA Load Gear (Lufkin)
3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	0 días	mié 19/6/19	mié 19/6/19	
3.1.3	Sistema de Control				
3.1.3.1	MarkVle				
3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	1 día	mar 21/5/19	mar 21/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.1.2	Identificar y marcar cableado	2 días	mar 21/5/19	jue 23/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	2 días	jue 23/5/19	vie 24/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	1 día	vie 24/5/19	sáb 25/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	1 día	jue 6/6/19	jue 6/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	3 días	jue 6/6/19	sáb 8/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	5 días	sáb 8/6/19	mar 11/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	5 días	sáb 8/6/19	mar 11/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	8 días	jue 6/6/19	mar 11/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	1 día	mar 11/6/19	mié 12/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1;VIBRATEC TFA 1
3.1.3.2	Network Switches y HMI				
3.1.3.2.1	Realizar inventario de hardware para la actualización	1 día	mar 21/5/19	mar 21/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.2.2	Desconectar y desensamblar hardware	2 días	mar 21/5/19	jue 23/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.2.3	Montar nueva fibra óptica	6 días	jue 23/5/19	lun 27/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.2.4	Instalar conectores, patch panels	3 días	lun 27/5/19	mié 29/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.2.5	Realizar certificación de FO	2 días	mié 29/5/19	jue 30/5/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.3.2.6	Revisar alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network	2 días	sáb 25/5/19	lun 27/5/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.2.7	Montar nuevos cables entre Network Switches y HMI	3 días	mié 29/5/19	vie 31/5/19	Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC Eléctricos 7
3.1.3.2.8	Instalar Network Switches y HMI	7 días	vie 31/5/19	mar 4/6/19	Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC Eléctricos 7
3.1.3.2.9	Revisar sistema siguiendo los estándares	5 días	mar 4/6/19	sáb 8/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1;VIBRATEC TFA 1
3.1.3.3	EX2100e				
3.1.3.3.1	Realizar inventario de hardware necesario	1 día	mar 21/5/19	mar 21/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.3.2	Identificar y marquillar cableado	2 días	mar 21/5/19	jue 23/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.3.3	Desmontar gabinete del Old Static	5 días	jue 23/5/19	dom 26/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.3.4	Instalar nuevo gabinete de control	3 días	dom 26/5/19	mar 28/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.3.5	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	2 días	mar 28/5/19	mié 29/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.3.6	Realizar conexionado del nuevo gabinete	10 días	mié 29/5/19	mié 5/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.3.7	Medir suministro de energía eléctrica	1 día	mié 5/6/19	jue 6/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.3.8	Revisar los trabajos contra planos	5 días	jue 6/6/19	dom 9/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1;VIBRATEC TFA 1
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación				
3.1.3.4.1	Identificar y marquillar cableado	1 día	mar 21/5/19	mar 21/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.4.2	Desmontar PPT existente	3 días	mar 21/5/19	jue 23/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.4.3	Instalar nuevo PPT	3 días	jue 23/5/19	sáb 25/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.4.4	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	2 días	sáb 25/5/19	lun 27/5/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.4.5	Realizar conexionado del nuevo PPT	5 días	lun 27/5/19	jue 30/5/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1
3.1.3.4.6	Revisar los trabajos contra planos	5 días	jue 30/5/19	dom 2/6/19	VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;Instalaciones de CELEC EP;VIBRATEC HSE 1;VIBRATEC TFA 1
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo				
3.1.3.5.1	Identificar y marquillar cableado	1 día	mar 21/5/19	mar 21/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.2	Instalar transmisor de presión de descarga	2 días	mar 21/5/19	jue 23/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.3	Instalar pickup magnético de velocidad	2 días	jue 23/5/19	vie 24/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.4	Instalar detectores de llama Reuter Stokes	2 días	vie 24/5/19	sáb 25/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.5	Instalar transmisor de presión de gas combustible	2 días	sáb 25/5/19	lun 27/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.6	Instalar termopares de escape	5 días	lun 27/5/19	jue 30/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.7	Instalar pick up de velocidad para turbina	2 días	jue 30/5/19	vie 31/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.5.8	Instalar sensores de vibración	4 días	vie 31/5/19	lun 3/6/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control				
3.1.3.6.1	Canalizar, revisar y repotenciar	7 días	mar 21/5/19	sáb 25/5/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.6.2	Instalar cableado	17 días	sáb 25/5/19	jue 6/6/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.6.3	Reemplazar cableado de instrumentación	17 días	sáb 25/5/19	jue 6/6/19	VIBRATEC Eléctricos 7;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.7	Commissioning				

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

3.1.3.7.1	Realizar HMI & Network Switches commissioning	12 días	mié 12/6/19	jue 20/6/19	Coordinador - Miguel Guzñay;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.7.2	Realizar MarkVle commissioning	12 días	mié 12/6/19	jue 20/6/19	Coordinador - Miguel Guzñay;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.7.3	Realizar EX2100e commissioning	12 días	mié 12/6/19	jue 20/6/19	Coordinador - Miguel Guzñay;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.7.4	Realizar G60 & T60 commissioning	12 días	mié 12/6/19	jue 20/6/19	Coordinador - Miguel Guzñay;VIBRATEC Gerente en Sitio 1;VIBRATEC Ingenieros 2;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.1.3.8	Sistema de Control instalado	0 días	jue 20/6/19	jue 20/6/19	
3.2	Puesta en Servicio				
3.2.1	Arrancar Equipo Electromecánico	5 días	jue 20/6/19	dom 23/6/19	Electrical TFA - Willy Bueno;Mechanical Lead TFA - Freddy Endara;Coordinador - Carlos Carranza;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco;Instalaciones de CELEC EP
3.2.2	Arrancar MarkVle	5 días	jue 20/6/19	dom 23/6/19	Coordinador - Miguel Guzñay;VIBRATEC TFA 1;Instalaciones de CELEC EP
3.2.3	Arrancar EX2100e	5 días	jue 20/6/19	dom 23/6/19	Coordinador - Miguel Guzñay;VIBRATEC TFA 1
3.2.4	Puesta en Servicio terminada	0 días	dom 23/6/19	dom 23/6/19	
3.3	Capacitación				
3.3.1	Capacitar al personal de planta	7 días	dom 23/6/19	vie 28/6/19	Coordinador - Carlos Carranza;Coordinador - Miguel Guzñay;Electrical TFA - Willy Bueno;Instalaciones de CELEC EP;Mechanical Lead TFA - Freddy Endara;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco;TFA Load Gear (Lufkin)...
3.3.2	Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias	0,5 días	mié 26/6/19	jue 27/6/19	Coordinador - Carlos Carranza;Coordinador - Miguel Guzñay;Electrical TFA - Willy Bueno;Instalaciones de CELEC EP;Mechanical Lead TFA - Freddy Endara;Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha;Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco;TFA Load Gear (Lufkin)...
3.3.3	Capacitación realizada	0 días	vie 28/6/19	vie 28/6/19	

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Subcapítulo D5. Gestión de la Calidad del Proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados.

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK y son los siguientes:

- Planificar la Gestión de la Calidad
- Gestionar la Calidad
- Controlar la Calidad

4.5.1. Planificar la Gestión de la Calidad

Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.

Para Planificar la Gestión de la Calidad, la planificación de Pruebas e Inspección utilizando la matriz de trazabilidad de requisitos (documentos del Proyecto), el sistema de gestión de calidad de la organización, incluidas las políticas, procedimientos y guías (activos de los Procesos de la Organización) y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013 y Microsoft Word 2013.

Estándares de calidad que serán utilizados por el proyecto

- PMBOK Guide and Standards Sexta edición
- Normas de control interno de la Contraloría General del Estado
- Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP)
- ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad - CELEC EP
- ISO 9001.2008 Sistema de Gestión de la Calidad - GE
- Ley Orgánica De Aduanas (LOA)
- Ley de Comercio Exterior e Inversiones (LEXI)

- ACI - Manual of Concrete Practice
- ASTM C476 - Especificación Normalizada para “Grout” para Mampostería
- National Electrical Code (NEC)
- ASME BPV SECC IX - Soldadura: Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores
- ASME SECC B31.1 - Power Piping
- ASME SECC B31.3 - Process Piping Guide
- ASTM SECC 6; SSPC PA ½ Preparación de Superficies
- Especificación del fabricante

Objetivos de calidad del proyecto

- Evaluar mensualmente con el Equipo del Proyecto que la ejecución proyecto esté dentro de los límites del cronograma cuya fecha de entrega establecida es 428.34 días.
- Verificar mensualmente con la Subgerencia Financiera el presupuesto asignado al proyecto el cual no debe exceder de \$ 4.332.761,92 dentro de los 428.34 días.
- Comprobar que las partes y piezas y el servicio técnico cumpla con el 100% de las especificaciones técnicas y términos de referencia determinados en el Enunciado de Trabajo cumpliendo en el lapso de 238 días para los bienes y 50 días para el servicio.
- Capacitar al 100% de los usuarios involucrados sobre el nuevo funcionamiento de la unidad mediante 7 sesiones de 8 horas presenciales.

Roles y responsabilidades en cuanto a calidad

A continuación en la tabla 56 se detalla los roles y responsabilidades de en cuanto a la calidad del proyecto y de CELEC EP para llevar a cabo la implementación del proyecto.

Tabla 56. Roles y responsabilidades en la Gestión de Calidad

Rol	Responsabilidades
Patrocinador	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar los recursos, capacitaciones necesarias para implementar y mantener el sistema de gestión de calidad de CELEC EP.
Director del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre políticas y directrices. • Establecer métricas para medir la calidad. • Revisar y evaluar el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Calidad. • Definir las directrices que permitan alcanzar los objetivos de calidad. • Evaluar el impacto en la calidad cada vez que cambia el alcance, tiempo, costo, recursos y riesgos. • Destinar tiempo para realizar mejoras de calidad. • Asegurar de que las responsabilidades y roles estén definidos y sean comunicados dentro de CELEC EP. • Revisar la calidad antes de finalizar el entregable.
Equipo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar listas de verificación. • Elaborar solicitudes de cambio. • Elaborar informes de calidad. • Medir, reportar indicadores, sugerir acciones correctivas o preventivas. • Reportar continuamente las novedades durante las pruebas de desarrollo y calidad. • Informar al Director de la implementación del sistema de cualquier cambio que genere modificaciones a la documentación de su proceso.
AUDITOR	<ul style="list-style-type: none"> • Planeará y ejecutará las auditorías internas.

Especialista de Control, Seguimiento y Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Es responsable de verificar si el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la implementación de la conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5, cumple con las disposiciones planificadas relacionadas a costo, tiempo, recursos y los requisitos propios aplicados a su SGC. • Es responsable de llevar a cabo acciones correctivas y preventivas. • Identificar las necesidades de documentación y velar que se cumplan adecuadamente el control de documentos y registros. • Verificar el cumplimiento de las políticas de gestión de calidad del proyecto.
--	---

Elaborado por: Autores

Entregables y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad

En la tabla 57 se muestran los entregables y los estándares de calidad que serán utilizados en el proyecto para la implementación.

Tabla 57. Estándares de calidad que serán utilizados por el proyecto

Proyecto	Entregables	Sub-Entregables	Estándar de Calidad
Conversión a compensador sincrónico Unidad TG5	1. Dirección del proyecto	1.1 Planificación	PMBOK Sexta edición
		1.2 Ejecución	
		1.3 Monitoreo y Control	
		1.4 Cierre	
	2. Partes y piezas	2.1 Adquisición de bienes	Normas de control interno de la Contraloría General del Estado
			Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCIP)
			ISO 9001:2015 – Procedimientos de CELEC EP
			ISO 9001.2008 – Fabricación de Partes y Piezas GE
		2.2 Importación	Ley Orgánica De Aduanas (LOA)
			Ley de Comercio Exterior e Inversiones (LEXI)
	3. Servicio técnico	3.1 Instalación	ACI - Manual of Concrete Practice
			ASTM C476 - Especificación Normalizada para "Grout" para Mampostería
			National Electrical Code
ASME BPV SECC IX			
ASME SECC B31.1 - B31.3			
ASTM SECC 6; SSPC PA 1/2			
Especificación del fabricante			

Elaborado por: Autores

Actividades de control de calidad y de gestión de calidad previstas en el proyecto

- Recopilación de datos a través de la lista de verificación para cada entregable una vez que sea informado que se encuentre listo para ser entregado.
- Auditorías para los procesos de CELEC EP que se vinculen con la organización las que se realizarán cada 3 meses durante la implementación del proyecto, por un auditor interno pero que no se encuentre vinculado con el proyecto.

Herramientas de calidad que se utilizarán para el proyecto

Lista de verificación de calidad para el manejo del proyecto, es definida por el Director y el Equipo del Proyecto utilizando la matriz de trazabilidad de la Gestión del Alcance y la documentación de requisitos, tabla 58.

La descripción de los campos que contiene la lista de verificación se detalla a continuación:

- **Proyecto:** Indica en nombre dado al proyecto.
- **Elaborado por:** Se indica el nombre de la persona que elabora la verificación.
- **Revisado por:** Se indica el nombre de la persona quien revisa la verificación.
- **Aprobado por:** Se indica el nombre de la persona que aprueba la verificación.
- **Fecha:** Indica la fecha de elaboración de la verificación.
- **Versión:** Es el número de versiones secuenciales de las verificaciones que se realizan.
- **Entregable:** Se indica el nombre del gran entregable registrado.
- **Sub Entregable:** Se indica el nombre del sub entregable registrado.
- **Puntos de Control:** Se indica el documento, procedimiento o certificado a cumplir para cada entregable registrado.
- **Cumplimiento:** Se marca con una X el resultado de la verificación del punto de control.
- **Observación:** Espacio para indicar alguna información de relevancia.

Tabla 58. Formato de la lista de verificación

Verificación de Cumplimiento de Calidad del Proyecto y Producto					
Proyecto:				Fecha:	
Elaborado por:					
Revisado por:				Versión:	
Aprobado por:					
Entregable del EDT					
Sub Entregable	Puntos de Control	Cumplimiento			Observación
		Sí	No	N/A	

Elaborado por: Autores

Reportes de no conformidades para los casos en los que el responsable de las actividades de prevención o control, encuentren alguna desviación con respecto a la validación del criterio de aceptación mismo debe realizar un reporte de no conformidad como se indica en la tabla 59, mismo que debe ser entregado al Equipo del Proyecto e informado al Director del Proyecto para tomar las medidas de corrección de ser necesario. Este reporte también es utilizado para el levantamiento de novedades adversas encontrado en los trabajos de ejecución o en el suministro de equipos, luego de analizar el reporte elaborar una solicitud de cambio de ser necesario.

La descripción de los campos que contiene el formato para el reporte de no conformidades se detalla a continuación:

- **Proyecto:** Corresponde al nombre del proyecto inscrito en el acta de constitución.
- **Revisión:** Corresponde al número de revisión aprobado del formato.
- **Reporte No:** El número secuencia del reporte a utilizar.
- **Fecha:** Fecha actualizada del día en que levanta el registro de no conformidad.
- **Elaborado por:** Involucrado o responsable del proyecto quien levanta la no conformidad.
- **Descripción de la no conformidad:** Es la descripción en detalle de los hallazgos encontrados en el servicio o suministro.

- **Código EDT:** Código EDT a la cual se hace referencia la no conformidad.
- **Causas:** Detalle del origen de la no conformidad.
- **Acciones correctivas:** Luego del análisis de la causa de la no conformidad, se enlistan las acciones correctivas a ejecutar para superar el inconveniente.
- **Fecha límite:** Es la fecha en la que se compromete el proveedor o contratista para el cierre de todas las acciones correctivas levantadas.
- **Fecha de cierre:** Fecha actualizada de la firma de aprobación de cierre de la no conformidad.
- **Aprobado para el cierre:** Corresponde a la firma de aceptación de cierre de todas las acciones correctivas levantadas en este reporte. Debe llevar la firma del Jefe o Gerente del proyecto que haya levantado la no conformidad.
- **Responsable:** En esta casilla se redacta el nombre del representante de la empresa que debe
- **Observación:** Espacio para indicar alguna información de relevancia.
- **Revisado por:** Nombre del auditor quien revisa la no conformidad levanta.
- **Fecha:** Fecha actualizada del día en que se revisa la no conformidad.

Tabla 59. Formato para el reporte de no conformidades

Reporte de no conformidad				
Proyecto:				
Revisión:		Reporte No.		Fecha:
Elaborado por:				
Descripción de la no conformidad			Código EDT	
Causas	Acciones correctivas		Fecha límite	
Seguimiento		Fecha de cierre	Aprobado para el cierre	
			SI	NO
Responsable:				
Observaciones				
Revisado por:			Fecha:	

Elaborado por: Autores

Procedimiento de acciones correctivas y procedimiento de mejora continua

Para llevar la implementación a cabo las acciones correctivas se utilizará el formato para el reporte de no conformidades, que será elaborado por la persona que se encuentre involucrado en el proyecto e identifique la no conformidad, que será presentado al Director y Equipo del

Proyecto para evaluar el impacto y de ser el caso aplicar la gestión de cambios para aplicar las acciones correctivas solicitadas.

El procedimiento de mejora continua describe las acciones a ejecutar para el análisis de los procesos de realización de los entregables, e identificar las mejores prácticas en los procesos de ejecución y las oportunidades de mejora en aquellas que presentan falencias.

El procedimiento de mejora del proceso es documentado a través del formato de registro de mejoras de proceso de la tabla 60. La actividad de identificación de mejoras en los procesos, es llevada a cabo por cualquier involucrado que informa al Director del Proyecto, quien realiza la documentación del registro de mejoras del proceso.

La descripción de los campos que contiene el formato de registro de mejoras se detalla a continuación:

- **Nombre del Proyecto:** Corresponde al nombre del proyecto inscrito en el acta de constitución.
- **Revisión:** Corresponde al número de revisión aprobado del formato, esta información es regularizada por el departamento de sistema de gestión integrado.
- **Responsable:** Nombre del Jefe o Gerente del Proyecto quien registra la mejora.
- **Código EDT:** Identificación numérica dada al entregable.
- **Entregable:** Nombre correspondiente al entregable.
- **Proceso:** Describe la actividad desarrollada en la ejecución del entregable.
- **Límite del proceso:** Contiene el objetivo para el cual se ejecuta el proceso, además describe cual es el inicio y el fin del proceso.
- **Configuración del proceso:** Representa esquemáticamente los enlaces existentes en el proceso evaluado con los otros procesos en interacción.
- **Métricas del proceso:** Describe las unidades y la forma de medición del proceso que permita evaluar su eficiencia.
- **Actividades de mejoras del proceso:** Luego del análisis del proceso y a juicio de experto, se redactan las actividades a ejecutar para obtener una mejor eficiencia en el desempeño del proceso.

Tabla 60. Formato de Registro de Mejoras de Procesos

Registro de mejoras de proceso		
Nombre del proyecto:		
Revisión:		Responsable:
Código EDT	Entregable	Proceso
Límite del Proceso		
Configuración del proceso		
Métricas del proceso		
Actividades de mejoras del proceso		

Elaborado por: Autores

La información obtenida en el registro de mejoras del proceso, es compartida con el Equipo del Proyecto según las directrices enunciadas en el Plan de Gestión de Comunicaciones.

Métricas de Calidad

La métrica de calidad a utilizar en el manejo del proyecto, está direccionada los objetivos de calidad del proyecto, lo que incluye métricas sobre el proceso y los entregables. El registro de las métricas es realizado por el Director y el Equipo del Proyecto en la tabla 61 y aprobado por el Patrocinador.

La descripción de los campos que contiene el Formato de Registro de Métricas de Calidad detalla a continuación:

- **Medición:** Corresponde a lo que se quiere medir en el proyecto.
- **Objetivo de Mejora:** Corresponde a los objetivos del proyecto definidos en el proyecto.
- **Métrica de Calidad:** Describe el parámetro a ser utilizado para la medición del proceso o entregable.
- **Meta:** Valor establecido para el control de la métrica de calidad.
- **Fuente de datos:** De donde se obtendrá la información.
- **Proceso:** Determina el proceso en el que se determinará la fuente de los datos.

Tabla 61. Formato de Registro de Métricas de Calidad

Medición	Objetivo de Mejora	Métrica de Calidad	Meta	Fuente de datos	Proceso

Elaborado por: Autores

4.5.2. Gestionar la Calidad

Gestionar la Calidad es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización.

Para Gestionar la Calidad se utilizará la técnica para la recopilación de datos a través de la herramienta de la lista de verificación, las técnicas de análisis de datos como análisis de procesos y análisis causa raíz, auditoría por el departamento de Planificación, Control y Calidad utilizando los procedimientos de acciones correctivas y procedimiento de mejora continua y las métricas de calidad, mediante reuniones presenciales del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico

- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor
- ✓ Gerentes en Sitio de las subcontratistas del proveedor
- ✓ Especialista de Planificación, Control y Calidad – Auditor Interno

Las auditorías de control, las cuales son realizadas por el auditor interno de la empresa, según los procedimientos y métodos establecidos en el sistema de gestión calidad se realizarán durante la ejecución del proyecto. Si al final de alguna auditoría de calidad, se encontrase una no conformidad, ésta se debe registrar en el reporte de no conformidad, tabla 69. Esta no conformidad debe ser tratada según el procedimiento descrito en la sección 4.5.1 Planificar la Gestión de la Calidad. En caso de ser necesario el Director del Proyecto debe inmediatamente realizar una solicitud de cambio

Adicionalmente el Administrador de la Orden de Compra, llenará y constatará a través de las listas de verificación que se haya cumplido con lo establecido para cada uno de los entregables antes de ser aceptados. Toda la información obtenida deberá ser entregada al Director y Equipo del Proyecto. De encontrarse una no conformidad, ésta se debe registrar en el reporte de no conformidad, tabla 69. Esta no conformidad debe ser tratada según el procedimiento descrito en la sección 4.5.1 Planificar la Gestión de la Calidad.

4.5.3. Controlar la Calidad

Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente.

Para Controlar la Calidad se utilizará la técnica para la recopilación de datos a través de la herramienta de la lista de verificación, las técnicas de análisis de datos como revisiones del desempeño y análisis causa raíz, inspección, prueba (Pruebas/Evaluaciones de productos) utilizando las métricas de calidad, la lista de verificación de calidad y mediante reuniones presenciales para revisar las retrospectivas/lecciones aprendidas del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor
- ✓ Gerentes en Sitio de las subcontratistas del proveedor
- ✓ Especialista de Planificación, Control y Calidad – Auditor Interno

La herramienta a utilizar para este proceso son las inspecciones utilizando los reportes de no conformidades y las solicitudes de cambios aprobadas. El Administrador de la Orden de Compra es el responsable de la prevención y las inspecciones de ejecución de los entregables del proyecto quien realizará la verificación en sitio de los trabajos que están realizando de

manera diaria constatando que los procedimientos sujetos a inspección. Para estas actividades, el documento base es la lista de verificación, detallada en la sección 4.5.5. Toda la información recopilada, será entregada al Director y Equipo del Proyecto para la revisión de la documentación y constatar que esté acorde a lo solicitado.

4.5.4. Métricas de calidad

A continuación se presenta el registro de Métricas de Calidad del proyecto para la implementación.

Tabla 62. Métricas de Calidad

Medición	Objetivo de Mejora	Métrica	Meta	Fuente de datos	Proceso
Desviación de plazos del proyecto	Hacer evaluaciones mensuales en conjunto el equipo del proyecto sobre el índice de Rendimiento de la Programación (SPI=0.90) del proyecto.	SPI Índice del desempeño del cronograma	SPI $\geq 0,95$	Cronograma	Controlar el Cronograma
Desviación de costos del proyecto	Garantizar que el índice de Rendimiento de Costos (CPI=0.90) del proyecto se encuentre dentro del valor fijado.	CPI Índice del desempeño del costo	CPI $\geq 0,95$	Línea base de costo	Controlar los Costos
Cumplimiento de hitos	Identificar los cumplimientos de los hitos e identificar posibles retrasos que perjudiquen el avance del cumplimiento del producto.	Cumplimiento de hitos	≤ 5 días $\geq 90\%$ cumplimiento	Cronograma	Controlar el Cronograma
Validación de Entregables	Validar el cumplimiento de los criterios de aceptación de los entregables al 100%, al momento de revisar los entregables	Validación de Entregables	Aceptación o rechazo de los entregables por parte de los interesados al encontrar no conformidades	Lista de verificación	Controlar la Calidad
Evaluación de la capacitación al personal	Realizar la evaluación al personal técnico sobre capacitación dictada por el proveedor.	Escala de medición por puntaje (1-10)	Notas ≥ 7	Evaluaciones del personal	Controlar la Calidad

Elaborado por: Autores

4.5.5. Lista de verificación

A continuación se presenta lista de verificación del proyecto para la implementación.

Tabla 63. Lista de verificación para la Dirección del Proyecto

Verificación de Cumplimiento de Calidad del Proyecto y Producto					
Proyecto:				Fecha:	
Elaborado por:					
Revisado por:				Versión:	
Aprobado por:					
Dirección del Proyecto					
Entregable	Puntos de Control	Cumplimiento			Observación
		Si	No	N/A	
Planificación	Planes subsidiarios				
	• Aprobación y firma del Director del Proyecto y el Patrocinador.				
	• Los planes deben ser factibles y medibles.				
	• Los planes deben ser socializados con Los interesados directos del proyecto.				
Ejecución	Documentos de ejecución				
	• Informes aprobados.				
	• Convocatorias realizadas.				
	• Actas firmadas con los compromisos adquiridos.				
Monitoreo y control	Documentos de monitoreo y control				
	• Documentos de Control de Cambios aprobados.				
	• Comunicación formal sobre los cambios.				
Cierre	Documentos de cierre del Proyecto				
	• Actas de Cierre del Proyecto				

Elaborado por: Autores

Tabla 64. Lista de verificación para las partes y piezas

Verificación de Cumplimiento de Calidad del Proyecto y Producto					
Proyecto:		Fecha:			
Elaborado por:					
Revisado por:		Versión:			
Aprobado por:					
Partes y piezas					
Entregable	Puntos de Control	Cumplimiento			Observación
		Si	No	N/A	
Adquisición de bienes	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC) <ul style="list-style-type: none"> Formato firmado por quienes lo elaboran, revisan y autoriza; contiene la situación actual, la justificación del requerimiento, el propósito de lo se desea contratar y el detallan las especificadores técnicas de los bienes y los términos de referencia para los servicios, la Certificación de disponibilidad presupuestaria y la reforma al PAC de ser necesario. 				
	Proceso de contratación <ul style="list-style-type: none"> Documentación del área requirente firmada, que contiene: la SIPC y el Quipux del Subgerente de Producción. 				
	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de documentación precontractual: oficios, resoluciones, pliegos, actas y contrato; en Word formato A4, impresos con las firmas de responsabilidad y validación del procedimiento interno del GADMC El Guabo de compras públicas. 				
	<ul style="list-style-type: none"> Autorización para importar emitida por el SERCOP. 				
	<ul style="list-style-type: none"> Autorización para importar emitida por el SENA. 				
	<ul style="list-style-type: none"> Orden de compra autorizada y los documentos derivados del proceso de importación. 				
	<ul style="list-style-type: none"> Certificado de partes y piezas OEM. 				
Importación	Acta de entrega recepción firmada, que contiene: antecedentes, condiciones generales de ejecución, condiciones operativas, liquidación económica, liquidación de plazos, constancia de la recepción y cumplimiento de las obligaciones entre las partes.				
	Lista de empaque <ul style="list-style-type: none"> Lista de empaque (1 original y 2 copias), el cual incluye las cantidades, pesos y unidades de medida. 				
	Repuestos <ul style="list-style-type: none"> Certificado OEM de cada una de las partes y piezas. Garantía de 12 meses después de la instalación de los mismos o 18 meses después de la entrega de los mismos. 				

Elaborado por: Autores

Tabla 65. Lista de verificación del servicio técnico

Verificación de Cumplimiento de Calidad del Proyecto y Producto					
Proyecto:					Fecha:
Elaborado por:					
Revisado por:					Versión:
Aprobado por:					
Servicio técnico					
Entregable	Puntos de Control	Cumplimiento			Observación
		Si	No	N/A	
Instalación	Actividades previas				
	• Ingreso de equipos, personal y herramientas.				
	• Obra Civil para la torre de enfriamiento.				
	• Obra Mecánica para la torre de enfriamiento.				
	• Tubería prefabricación e instalación de agua y aceite.				
	Electro-mecánica				
	• Caja de accesorios instalada.				
	• Accesorios de la turbina instalada.				
	• Alineación de equipos.				
	• Consignación del CENACE para entrar en mantenimiento.				
	Sistema de control				
	• Identificación y marquillado del cableado.				
	• Pruebas de continuidad.				
	• Pruebas de lazo.				
	• Instalación del nuevo sistema de control.				
• Consignación del CENACE para entrar en mantenimiento.					
Puesta en servicio	Equipo electromecánico y sistemas de control				
	• Pruebas de funcionamiento del Equipo Electromecánico.				
	• Pruebas de funcionamiento del sistema MarkVIe startup.				
	• Pruebas de funcionamiento del sistema EX2100e startup.				
• Autorización del CENACE para entrar en línea.					
Capacitación	Capacitación al personal de planta				
	• Listado de asistencia firmado del personal de planta que recibió la capacitación.				
	• La capacitación tendrá una duración de 8 horas teóricas y 16 horas prácticas, para todo el personal de operación y mantenimiento que está a cargo de la operación de la unidad.				
• Manuales de operación y mantenimiento en formato PDF y 2 copias físicas.					

Elaborado por: Autores

4.5.6. Documentos de prueba y Evaluación

A continuación se presenta lista procedimientos de montajes que se van a realizar por parte del proveedor con la respectiva norma y el documento para realizar las inspecciones en sitio sobre las actividades que va a realizar el proveedor durante la ejecución del proyecto para la implementación..

Tabla 66. Procedimientos sujetos a inspección

Descripción de la actividad Secuencia de ejecución de trabajos	Código aplicable Criterios de aceptación	Documentos de referencia Registros
OBRAS CIVILES		
PROCEDIMIENTO DE OBRAS CIVILES GENERALES	ACI - Manual of Concrete Practice	GE P-CC-C-01 / RG01-P-CC-C-01
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE	-	GE P-CC-C-04
PROCEDIMIENTO DE HORMIGONADO	ACI - Manual of Concrete Practice	GE P-CC-C-05 / RG01_02_03_04_05-P-CC-C-05
PROCEDIMIENTO DE ENCOFRADO	ACI - Manual of Concrete Practice	GE P-CC-C-06
PROCEDIMIENTO DE COLOCACION DE GROUTING	ASTM C476 - Especificación Normalizada para "Grout" para Mampostería	GE P-CC-C-08 /RG01_02-P-CC-C-08
MONTAJE ELECTRICO		
PROCEDIMIENTO ELÉCTRICO GENERAL		GE P-CC-E-01
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	NATIONAL ELECTRICAL CODE	GE P-CC-E-02 / RG01_02-P-CC-E-02
PROCEDIMIENTO INSTALACION BANDEJAS PORTA CABLES Y CONDUIT	NATIONAL ELECTRICAL CODE	GE P-CC-E-03 / RG01_02-P-CC-E-03
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE CABLES DE POTENCIA	NATIONAL ELECTRICAL CODE	GE P-CC-E-04 / RG01_02-P-CC-E-04
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	NATIONAL ELECTRICAL CODE	GE P-CC-E-05 / RG01-P-CC-E-05
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIONES DE MCC, PANEL ELECTRICO Y DE CONTROL	NATIONAL ELECTRICAL CODE	GE P-CC-E-06 / RG01_02-P-CC-E-06
SISTEMAS DE TUBERIAS		
ESPECIFICACION Y CALIFICACION DE PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA	ASME BPV SECC IX	GE P-CC-M-02 / RG01-P-CC-M-02
PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DE DESEMPEÑO DE SOLDADORES	ASME BPV SECC IX	GE P-CC-M-03 / RG01-P-CC-M-03
PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE TUBERIA	ASME SECC B31.1 - B31.3	GE P-CC-M-05 / RG01-P-CC-M-05
PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS DE PRESION EN TUBERIAS	ASME SECC B31.1 - B31.3	GE P-CC-M-06 / RG01-P-CC-M-06
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE TUBERIA METALICA	ESPECIFICACION DEL FABRICANTE	GE P-CC-M-07 / RG01-P-CC-M-07
PROCEDIMIENTO DE APLICACION DE PINTURA	ASTM SECC 6; SSPC PA 1/2	GE P-CC-M-08 / RG01, RG02-P-CC-M-08

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION DE JUNTAS SOLDADAS	ASME SECC B31.1 - B31.3	GE P-CC-M-11
ESTRUCTURAS METALICAS - EQUIPOS		
PROCEDIMIENTO DE APLICACION DE PINTURA	ASTM SECC 6; SSPC PA 1/2	GE P-CC-M-08 / RG01, RG02-P-CC-M-08
PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE EQUIPOS ESTATICOS	ESPECIFICACION DEL FABRICANTE	GE P-CC-M-13 / RG01-P-CC-M-13
PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE EQUIPOS ROTATIVO	ESPECIFICACION DEL FABRICANTE	GE P-CC-M-17 / RG01-P-CC-M-17

Elaborado por: Autores

Tabla 67. Documento para realizar las inspecciones en sitio de las actividades del proveedor

Quality Control Point		Craft Supervisor		GE Field Engineer		CELEC EP Supervisor		Comentarios
Task	Método de Verificación	Sumilla	Fecha	Sumilla	Fecha	Sumilla	Fecha	
MOBILIZACION								
Verificar Materiales y Partes en Sitio	Visual							
Verificar herramientas especiales en sitio	Visual							
Verificar facilidades de oficina en sitio	Visual							
Verificar seguridad específica del sitio	Visual							
Verificar Seteo del área (Laydown)	Visual							
Verificación de LOTO y walkdown	Walkdown							
DESENSAMBLE								
Identificación partes a ser desmontadas	Visual							
Marcación puntos de conexión tuberías al sistema existente	Visual							
identificación nuevos puntos de conexión eléctrica	Visual							
Marcación puntos de corte en estructuras existentes	Visual							
Plan de FME (Foreign Material Exclusión)	Documentos existentes							
Cubrir todas las juntas abiertas	Visual							
Verificar la identificación de plugs de toma de claros	Visual							
Verificación drenaje y limpieza de tanque	Visual							
Verificar chequeo inicial de alineación Gear Box y Caja de Accesorios	Re chequeo de medidas							
Realizar el plan de levantamiento crítico de la caja	Inspección completa con check list							
CHEQUEO MECHANICO / ARRANQUE								

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Prueba de señales en Sistema de Control	Test							
Verificación de instalación elementos desmontados provisionalmente para nuevo ensamble	Walkdown							
Llenado tanque de aceite Visual	Visual							
Limpieza e inspección final	Walkdown							
Inspeccionar que todos los tapones estén apretados	Walkdown							
Verificación operatividad Sistema de CO2	Walkdown							
Protocolo verificación de protecciones y disparos de unidad	Punto de espera							
Protocolo de arranque de unidad Completo	Inspección completa con check list							
Verificaciones de unidad en servicio Completo	Inspección completa con check list							
Verificar la unidad por fugas durante el arranque	Testigo de la tarea completa							
Chequeo de vibración durante el arranque	Testigo de la tarea completa							

Elaborado por: Autores

4.6. Subcapítulo D6. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK y son los siguientes:

- Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
- Efectuar las Adquisiciones
- Controlar las Adquisiciones

4.6.1. Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.

Para Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto se utilizará la herramienta de juicio de expertos aplicando el conocimiento de proyectos anteriores similares de adquisiciones y documentación, el método de selección de proveedor único (análisis de Selección de Proveedores), utilizando la documentación de requisitos (documento del Proyecto), condiciones del mercado (factores Ambientales de la Empresa), Políticas, procedimientos y pautas formales de adquisición (activos de los Procesos de la Organización) y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Especialista de importaciones
- ✓ Customer Manager

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013 y Microsoft Word 2013.

Decisiones de Hacer o Comprar

Cuando un trabajo determinado del proyecto, demande un análisis para decidir si se realiza de manera completa dentro de la organización, o en su defecto, ser adquirido de proveedores externos, se procede a realizar el análisis de hacer o comprar. Para lograr la toma de decisión,

el Director del Proyecto usa como sustento el cuadro de análisis Hacer o Comprar de la tabla 68, el cual es completado por el director de proyectos con ayuda del Equipo del Proyecto y los involucrados interesados.

A continuación se muestra el llenado de la Matriz de Análisis Hacer o Comprar del proyecto:

- **Tiempo de implementación:** Tiempo que tomará la solución a aplicar.
- **Costo total del proyecto:** Costo que incurrirá la solución a aplicar.
- **Características y funcionalidad:** Detalle completo de la solución a aplicar.
- **Conocimiento y experiencia:** Nivel de dominio sobre la solución a aplicar.
- **Soporte post-implementación:** Servicio aplicar luego de ejecutar la solución a aplicar.
- **Tecnología:** Equipo y/o técnicas especiales.

Tabla 68. Formato para la Matriz de Análisis Hacer o Comprar

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Tiempo de implementación				
Costo total del proyecto				
Características y funcionalidad				
Conocimiento y experiencia				
Soporte post-implementación				
Tecnología				

Elaborado por: Autores

Jurisdicción legal (LOSNCP)

Para realizar la adquisición de bienes en el extranjero se utilizará la Sección II Procedimiento de importación por parte de las entidades contratantes del Capítulo IV PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN NACIONAL Y AUTORIZACIÓN DE IMPORTACIONES POR PARTE DEL ESTADO de la LOSNCP, ver Apéndice 1.

Para realizar la adquisición de piezas y partes se deberá realizar en la contratación de Verificación de Producción Nacional a través del portal del SERCOP, como se detalla en la figura 14, por parte de la Jefatura de Adquisiciones y el Especialista de Importación.


 <p>CALIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL</p> <p>Todo procedimiento debe contemplar criterios de valoración que incentiven y promuevan la participación nacional y local.</p>	<p>INFORMACIÓN RELEVANTE DEL PROCEDIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos de la entidad contratante. - Descripción corta del requerimiento. - Lugar de entrega del requerimiento. - Valor estimado del requerimiento. - Parámetros de calificación en relación a: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de cumplimiento. • Especificaciones técnicas y calidad. • Parámetros obligatorios vigentes. - Plazos y fechas de las etapas del proceso. - Documentos anexos relacionados al proceso (pliegos, planos, etc.) 	<p>INTERACTIVIDAD EN EL SISTEMA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preguntas y respuestas entre proveedores y entidades. - Manifestaciones de interés de los proveedores.
--	---	--

Figura 14. Contratación de Verificación de Producción Nacional

Fuente: MANUAL DE USUARIO, VERIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN NACIONAL ENTIDAD CONTRATANTE, OCTUBRE 2014, www.sercop.gob.ec.

Asuntos relacionados con la Gestión de Riesgos

Para la adquisición de los bienes, el proveedor deberá entregar la entrega de las partes y piezas originales dentro del plazo establecido, donde el riesgo se transfiere al proveedor ya que el tiempo de entrega es determinado por el fabricante y en el caso de que ocurra retrasos se aplicará la multa del tres por mil por cada día de la orden de compra por valor correspondiente a los bienes.

Adicionalmente se solicita una **Garantía Técnica** de 12 meses a partir su primer uso, o 18 meses a partir de la fecha de entrega en fábrica y una **Garantía de Calidad** que en caso de que la intervención del proveedor en las instalaciones de la central interrumpiera el proceso de generación o generare daños en los equipos de la planta, esta deberá hacerse cargo de la corrección, resolución o reparación, con el fin de restablecer las condiciones previas a la ejecución del objeto del requerimiento, sin que esto representare costos adicionales a CELEC EP.

Estrategia de las Adquisiciones

La estrategia para las adquisiciones se detalla a continuación en la tabla 69.

Tabla 69. Matriz de la Estrategia de las Adquisiciones

Categoría	Tipo de adquisición	
	Bien	Servicio
Métodos de entrega	El lugar de entrega de los bienes será en fábrica según los términos de negociación EXWORKS Atalanta, GA (Incoterms 2010).	La ejecución del servicio será en la Central Aníbal Santos ubicada en el Km 7 ½ vía a la Costa, sector “El Salitral” entrando por Duragas.
Formas de pago	Transferencia Bancaria	Transferencia Bancaria
Condiciones de pago	50% en calidad de anticipo, mediante transferencia bancaria, una vez presentada la garantía de buen uso de anticipo, y emitida la orden de compra y notificada al proveedor. El 50% restante del valor de la Orden de Compras mediante transferencia bancaria cuando la mercadería ya está lista para embarque.	Se cancelará el 50% en calidad de anticipo, mediante transferencia bancaria, contra la entrega de una garantía bancaria con el aval de un Banco Ecuatoriano. El 50% del saldo se cancelará mediante transferencia bancaria contra presentación de informe técnico final de las actividades y pruebas realizadas a entera satisfacción de CELEC EP.
Fases de la adquisición	- Publicación - Certificación de no producción nacional - Licencia de importación	- Publicación

Elaborado por: Autores

Documentos de las adquisiciones

Se debe publicar en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública la información pertinente de todos los procedimientos de contratación, por parte del especialista de importación en coordinación de la Jefatura de Adquisiciones.

Fase preparatoria

- Estudios, diseños o proyectos;
- Certificación presupuestaria para el objeto de contratación correspondiente;
- Resolución de aprobación de pliego e inicio del procedimiento;
- ET y/o TDR;
- Ofertas presentadas, salvo la información calificada como confidencial por la entidad contratante conforme al pliego;
- Informe de evaluación de las ofertas realizado por la Comisión Técnica, la máxima autoridad o su delegado, en los casos que corresponda;
- Solicitud de Autorización de Licencias de Importación;
- En general cualquier documento requerido que suponga autorización para la realización de los procedimientos o que se requiera como requisito previo al inicio de un procedimiento de contratación.

Fase de ejecución

- Orden de Compra suscrita entre la entidad CELEC EP y el Proveedor así como sus documentos habilitantes, de ser pertinente;
- Ingreso por bodega para los bienes;
- Informe final; y,
- Acta de recepción definitiva, debidamente suscritas, según sea el caso;

Enunciado del Trabajo Relativo a las Adquisiciones

La información específica que se requiere, es registrada por el Director del Proyecto, utilizando el formato que muestra la tabla 70, Matriz del Enunciado del Trabajo.

A continuación se muestra el llenado de la Matriz del Enunciado del Trabajo del proyecto:

- **Alcance de la adquisición:** Descripción y límite de lo que comprende la adquisición.
- **Ubicación del Trabajo:** Indica el lugar donde se realiza la entrega de los bienes.
- **Período del trabajo:** Fechas de entrega del trabajo adquirido.
- **Programación de entregables:** Período de fechas que se ha programado para recibir los entregables.
- **Criterios de aceptación:** Indica los juicios de aprobación para recibir las ofertas de adquisiciones.
- **Requerimientos Especiales:** Se indica algún detalle o información de carácter importante.

Tabla 70. Formato para la Matriz del Enunciado del Trabajo

Información	Descripción
Alcance del Trabajo	
Ubicación del Trabajo	
Período del Trabajo	
Programación de Entregables	
Estándares Aplicables	
Criterios de Aceptación	
Requerimientos Especiales	

Elaborado por: Autores

Criterios de Selección de Proveedores

Para la implementación del proyecto se utilizará para la selección del proveedor único lo establecido en la SECCIÓN VII REPUESTOS O ACCESORIOS y la SECCIÓN VIII BIENES

Y SERVICIOS ÚNICOS EN EL MERCADO O PROVEEDOR ÚNICO del Reglamento de la LOSNCP, que se detallan en el Apéndice 2.

De la evaluación, se aplicará la metodología “Cumple / No Cumple” cuando el objetivo sea la determinación del cumplimiento de una condición o capacidad mínima en lo técnico, económico o jurídico por parte del oferente y que sea exigida por la entidad contratante en los requisitos mínimos establecidos en los pliegos como se detalle en la tabla 71.

A continuación se muestra el llenado de la Formato para la Verificación de cumplimiento de integridad y requisitos mínimos de la oferta:

- **Integridad de la oferta:** La integridad de la oferta técnica se evaluará considerando la presentación de los Formularios y requisitos mínimos previstos en el pliego, de acuerdo con el siguiente detalle:
 - Datos generales del oferente
 - Identificación fiscal
 - Oferta Económica
 - Experiencia del oferente
 - Personal técnico propuesto para el proyecto
 - Equipo mínimo requerido
- **Equipo mínimo:** Se evaluará la disponibilidad del equipo mínimo solicitado, y no su propiedad. En esta lógica, bajo ningún concepto se considerará como criterio de admisibilidad de las ofertas o como parámetro de calificación, el establecimiento de porcentaje alguno de equipo mínimo de propiedad del oferente. La propiedad del equipo no será condición a calificar ni tampoco se construirán parámetros en función de esa condición.
- **Personal técnico mínimo:** El oferente deberá describir en el formulario los nombres del personal propuesto. De ellos acompañará copias de cédula de identidad; y currículum.
- **Experiencia general y específica mínima:** La experiencia general podrá ser acreditada dentro de los 15 años previos a la publicación del procedimiento de contratación. En consecuencia, la entidad contratante deberá solicitar el tiempo definido como temporalidad de dicha experiencia, es decir 15 años; y, el proveedor podrá acreditar dicha experiencia con proyectos que se hayan ejecutado dentro del término referido. La experiencia específica podrá ser acreditada dentro de los 5, 7 o 10 años previos a la publicación del procedimiento de contratación, esta temporalidad dependerá del monto del presupuesto referencial y será aplicada en las mismas condiciones de la temporalidad de la experiencia general.
- **Experiencia mínima del personal técnico:** Cada uno de los miembros del personal técnico mínimo deberá demostrar que ha participado en, al menos, DOS proyectos o contratos de prestación de servicios de limpieza en instituciones públicas y/o privadas. La experiencia requerida se acreditará con el currículum de cada trabajador propuesto; y, con las certificaciones emitidas por sus empleadores.
- **Especificaciones técnicas o Términos de referencia:** La entidad contratante deberá verificar que cada oferente en la oferta que ha presentado, dé cumplimiento expreso y puntual a las especificaciones técnicas de los bienes que se pretende adquirir o, términos

de referencia para los servicios que se pretende contratar, de conformidad con lo detallado en el SOW.

Tabla 71. Formato para la Verificación de cumplimiento de integridad y requisitos mínimos de la oferta

Parámetro	Cumple	No Cumple	Observaciones
Integridad de la Oferta			
Equipo mínimo			
Personal técnico mínimo			
Experiencia general mínima			
Experiencia específica mínima			
Experiencia mínima del personal técnico			
Especificaciones técnicas ET / Términos de referencia TDR			

Elaborado por: Autores

Estimaciones de Costos Independientes

En el caso de requerirse estimaciones independientes de costos adicionales para el análisis del requerimiento, se utilizará el cálculo del presupuesto referencial a ser utilizado en un procedimiento de contratación pública de bienes, servicios o ejecución de obras; están establecidas en los artículos 147, 148, 149, 150 y 151 del Capítulo IV de la Codificación de Resoluciones del SERCOP, en el que se deberá tomar como referencia el último valor de adjudicación que haya realizado la propia entidad contratante o cualquier otra entidad referente a la adquisición de un bien, prestación de servicio incluido consultoría o ejecución de obras; de características, especificaciones técnicas o términos de referencia que determinen un alcance similar a las requeridas por la entidad contratante.

Si los precios de adjudicaciones anteriores corresponden a distintos meses, éstos deberán actualizarse a la fecha de la nueva contratación en base a la inflación acumulada durante los meses de diferencia. Para ello la única información oficial será la que sea publicada mensualmente como inflación mensual por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). La entidad contratante deberá actualizar el precio a partir de la inflación acumulada entre los meses de diferencia.

4.6.2. Efectuar las Adquisiciones

Efectuar las Adquisiciones es el proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato/orden de compra al extranjero.

Para Efectuar las Adquisiciones se utilizará la herramienta de juicio de expertos aplicando la evaluación de propuestas, las leyes, regulaciones y requisitos de cumplimiento utilizando los documentos de las adquisiciones, el enunciado del trabajo relativo a las adquisiciones, los

criterios de selección de proveedores (documentación de las adquisiciones), la propuesta del vendedor y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Especialista de importaciones
- ✓ Customer Manager



La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013 y Microsoft Word 2013. Adicionalmente se trabajará con el SOCE del Servicio Nacional de Contratación Pública y el ECUAPASS del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.

Las adquisiciones se realizarán bajo los procedimientos de contratación de productos y servicios del SERCOP establecido para las empresas públicas por lo que se ceñirá a las disposiciones de la LOSNCP, su Reglamento General y las resoluciones. Para el proceso de contratación de los bienes y servicios la solicitud del requerimiento será elaborada por área el área requirente, con lo cual se procederá a establecer la información y reglas específicas que rigen al procedimiento de contratación, incluidos formularios y la orden de compra, para lo cual se realizarán los siguientes pasos:

- Análisis del requerimiento (Supervisor Eléctrico/Mecánico)
- Preparación de la documentación (Supervisor Eléctrico/Mecánico)
- Revisión de la documentación (Jefe de Mantenimiento / Jefe de Central – Administrador de la orden de compra)
- Aprobación de la documentación (Subgerente de Producción)
- Resolución de autorización (Subgerente Jurídico / Gerente)
- Publicación y recepción de ofertas (de ser el caso) (Jefe de Adquisiciones / Especialista de Importaciones)
- Certificación de no producción nacional (Jefe de Adquisiciones / Especialista de Importaciones)
- Licencia de importación (Especialista de Importaciones)
- Elaboración de la orden de compra (Especialista de Importaciones)

Para elaborar la orden de compra se utilizará el formato de la tabla 72, la cual debe ser suscrita por el Gerente y el Administrador de la orden de compra, y será enviada al proveedor adjudicado vía correo electrónico donde se solicita la aceptación de la misma.

Tabla 72. Formato de Orden de Compra

CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIO ELECTROGUAYAS		 
ORDEN DE COMPRA No. XXXX		
Para:	xxxxx	
I.D. #	xxxxx	
Dirección:	xxxxx	
	Ciudad	
	País	
Teléfono:	xxxxx	
Fax:	xxxxx	
Contacto:	xxxxx	
E-mail:	xxxxx@ejemplo.com	
Oferta:	# xxxxx del xx de xxxx del 20xx	
Referencia:	Solicitud de Compra No. xxxx de fecha xx/xx/20xx.	
Fecha:	xx/xx/20xx	
Concepto:	xxxxxx	
Precio:	xxxxxx	
Forma de Pago:	xxxxxx	
Documentos Requeridos del proveedor según Incoterm:		
<ul style="list-style-type: none"> • Factura comercial, la cual deberá indicar el término de negociación xxxxx (1 original y 2 copias) • Lista de Empaque (1 original y 2 copias). • Documento de embarque (1 original y 2 copias). 		
❖ La Factura Comercial y Lista de Empaque deben estar correctamente emitidos a nombre de:		
CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP Unidad de Negocio Electroguayas RUC. 1768152800001 Km. 7.5 Vía a la Costa Teléfono: (593) 04-287-0000 Guayaquil – Ecuador		
❖ El Documento de Embarque , debe estar correctamente emitido de la siguiente manera:		
Consignado a:	Banco Central del Ecuador	
	RUC # 1760002600001	
Notificar a:	CORPORACION ELECTRICA DEL ECUADOR CELEC EP	
	Unidad de Negocio Electroguayas	
	RUC. 1768152800001	

	Km. 7.5 Vía a la Costa Teléfono: (593) 04-287-0000 Guayaquil – Ecuador
Información bancaria:	
Banco:	XXXXXX
Dirección:	XXXXXX
Cuenta No.:	XXXXXX
SWIFT:	XXXXXX
Beneficiario:	XXXXXX
Plazo de entrega:	xx días a partir de la confirmación del pedido.
Embarques Parciales:	Permitidos / No permitidos
Transbordos:	Permitidos / No permitidos
INCOTERMS 2010:	XXXXXX
Garantía:	El periodo de garantía de fábrica es de xx meses.
Prórrogas:	En casos de prórrogas se requerirá la autorización de la máxima autoridad de la Unidad de Negocio Electroguayas de la Celec EP, previo informe del delegado de gerencia.
Multas:	En caso de que el proveedor del extranjero no cumpla con la entrega de los bienes conforme lo estipulado en la orden de compra, o dentro de las prórrogas otorgadas. Celec EP impondrá una multa del 1x1000, por cada día de retraso, sobre el monto afectado por el retraso, el cual será descontado de la factura presentada, salvo caso fortuito o fuerza mayor. El máximo de multas no debe alcanzar el 5% del valor total de la Orden de Compra. Las multas que se generen por incumplimiento de la ejecución de esta orden de compra serán debitadas de los pagos que corresponda.
Se incorpora a la presente orden de compra, formando parte integrante de la misma, las especificaciones técnicas y términos de referencia.	
<hr/>	<hr/>
XXXXXX Gerente de la Unidad de Negocio Electroguayas	XXXXXX Delegado de Gerencia de la Unidad de Negocio

Elaborado por: Autores

4.6.3. Controlar las Adquisiciones

Controlar las Adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones; monitorear la ejecución de los/las contratos/órdenes de compra y efectuar cambios y correcciones, según corresponda; y cerrar los/las contratos/órdenes de compra.

Para Controlar las Adquisiciones se utilizará la herramienta de juicio de expertos sobre leyes, regulaciones y requisitos de cumplimiento, la técnica de análisis de datos con las revisiones del desempeño y el análisis del Valor Ganado, Inspección utilizando la orden de compra (documentos del Proyecto), acuerdos y mediante reuniones presenciales del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Jefe de la Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Jefe de Adquisiciones
- ✓ Especialista de Importación

Cuando la adjudicación de las adquisiciones sea realizada, por el Jefe de Adquisiciones en la fase preparatoria y el administrador de la Orden de Compra (delegado por la máxima autoridad - Patrocinador) en la fase de ejecución, son los encargados de monitorear el estado de las mismas. Deben asegurarse que los tiempos de publicación en el portal se realicen dentro de los plazos establecidos según las fechas y plazos de las etapas del SOCE haciendo un recordatorio al Especialista de Importación de las fechas del portal mediante correos electrónicos de seguimiento y posteriormente que los acuerdos firmados en la orden de compra se cumplan informando al proveedor por parte del administrador de la orden de compra vía correo electrónico el inicio de cada uno de los plazos y así controlar el período de entrega que se ha estipulado respectivamente. Este control debe ser reportado al Equipo del Proyecto mediante correo electrónico e informar el avance en las reuniones de seguimiento semanal, para lo cual, debe verificar el cumplimiento de hitos en el proceso de adquisición establecidos en el cronograma del proyecto.

Para el control de las adquisiciones del proyecto se elaboró el formato que se detalla en la tabla 73 que se muestra a continuación

A continuación se muestra el llenado del Formato para la Matriz de Control para Adquisiciones:

- **Ítem:** Número del ítem de la adquisición.
- **Código EDT:** Código asignado de la EDT.
- **# Orden de Compra:** # asignado de la orden de compra de la adquisición.
- **Situación del Pago:** Estado en que se encuentra la gestión del pago de la adquisición.
- **Nombre Adquisición:** Nombre del bien o servicio de la adquisición.
- **Proveedor:** Nombre del proveedor asignado para la adquisición.
- **Estado:** Avance de la adquisición el cual puede ser abierto o cerrado.
- **Métrica de Medición:** Medición en días para la entrega de la adquisición.
- **Avance:** Porcentaje de la adquisición.
- **Entrega Final:** Fecha de la entrega de la adquisición.
- **Observación:** Cualquier comentario ocurrido durante la gestión de la adquisición.


Tabla 73. Formato para la Matriz de Control para Adquisiciones

Matriz de Control para Adquisiciones										
PROYECTO:										
ELABORADO POR:										
REVISADO POR:										
Ítem	Código EDT	# Orden de Compra	Situación del Pago	Nombre Adquisición	Proveedor	Estado	Métrica de Medición	Avance	Entrega Final	Observación

Elaborado por: Autores

El Administrador de la Orden de Compra será el encargado de realizar la inspección de los bienes entregados por parte del proveedor verificando que los equipos cumplan las especificaciones técnicas detalladas en los requisitos y de la ejecución de los servicios utilizando las listas de verificación de la gestión de calidad; el Administrador de la Orden de Compra deberá emitir un informe técnico mediante quipux como se muestra en el formato de la tabla 7 sobre la inspección realizada y entregarlo la máxima autoridad/Patrocinador.

Tabla 74. Formato de Informe Final

<p>CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIO ELECTROGUAYAS</p>	
<p>Memorando Nro. CELEC-EP-EGU-20XX-XXXX-MEM Guayaquil, XX de XXXX de 20XX</p>	
<p>PARA: Nombre del Gerente de Unidad de Negocio ASUNTO: INFORME FINAL DE LA ORDEN DE COMPRA No. XXXXX A FAVOR DE LA COMPAÑÍA XXXXX.</p>	
<p>INFORME TECNICO</p> <p>Fecha de inicio y culminación:</p> <p>Observaciones técnicas:</p> <p>Conformidad de Recepción:</p>	
<p>LIQUIDACION ECONOMICA</p> <p>Caso de pagos con anticipo y pago final:</p> <p>Cuadro de liquidación económica</p>	

<p>ENTREGA RECEPCIÓN:</p> <p>Atentamente, <i>Documento firmado electrónicamente</i> Nombre del Funcionario CARGO DEL FUNCIONARIO Referencias:</p>

Elaborado por: Autores

4.6.4. Cerrar las Adquisiciones

Para el proceso de cierre de las adquisiciones, se deberá firmar el Acta de Entrega Recepción por parte del Administrador de la Orden de Compra y el Representante del Proveedor. El Administrador de la Orden de Compra anexará este escrito a la documentación de aceptación formal de los entregables, cuyo contenido incluye: Contrato firmado entre las partes, Listado de criterios de aceptación de entregables y la solicitud de pago. Finalmente, toda la documentación debe ser entregada formalmente al Director del Proyecto.

Como parte del registro de documentación de lecciones aprendidas, el Administrador de la Orden de Compra solicitará al Proveedor, mediante la entrega de un informe, la información referente a recomendaciones, experiencia vivida en el proyecto, y observaciones que a su criterio propongan una mejora de procesos para proyectos futuros. El informe deberá ser entregado al Director del Proyecto.

4.6.5. Decisiones de hacer o comprar

Una vez establecidos los parámetros para la adquisición se determina que el proceso indicado es la contratación del fabricante de la unidad ya que la empresa no elabora bienes requeridos y tampoco cuenta con el personal calificado para realizar el servicio.

Tabla 75. Análisis Hacer o Comprar

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Tiempo de implementación				
Partes y piezas	-	No se pueden fabricar.	238 días	Fabricación con garantía
Servicio técnico	-	El personal no se encuentra capacitado.	50 días	Los técnicos del fabricante tienen el know how
Costo total del proyecto				
Partes y piezas	-	No se pueden fabricar.	\$1.490.000,00	
Servicio técnico	-	El personal no se encuentra capacitado.	\$2.140.353,18	
Características y funcionalidad				

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Partes y piezas	-	No se pueden fabricar.	OEM	Certificado Original Equipment Manufacturer
Servicio técnico	-	El personal no se encuentra capacitado.	Calificado	Certificado por GE
Conocimiento y experiencia				
Partes y piezas	-	No se pueden fabricar.	Diseño de turbinas aeroderivadas	Patente GE
Servicio técnico	-	El personal no se encuentra capacitado.	Implementación de compensadores sincrónicos	Instalaciones previas en otras unidades similares
Soporte post-implementación				
Partes y piezas	-	No se pueden fabricar.	Garantía y fabricación de partes y piezas bajo pedido	Planos de diseño y construcción
Servicio técnico	-	El personal no se encuentra capacitado.	Puesta en marcha guiada	Se cuenta con servicio post venta
Tecnología				
Partes y piezas	-	No se pueden fabricar.	Compatible con la que se cuenta	Patente GE
Servicio técnico	-	El personal no se encuentra capacitado.	Cuenta con las herramientas especiales para realizar los trabajos	Son provistas por GE

Elaborado por: Autores

Tabla 76. Resumen de la decisión de hacer o comprar

Adquisición	Decisión	Justificación
Partes y piezas y servicio técnico, para la implementación del sistema de compensador sincrónico para la Unidad TG5 de la CAS.	Comprar	La unidad TG5 es un modelo de turbina del tipo industrial con tecnología de la década de los años 70, para realizar las modificaciones que se requieren para cambiar la caja reductora de velocidad por una caja con embrague y convertir la turbina en un compensador sincrónico, se requiere los planos de diseño y características que sólo posee el fabricante para realizar este tipo de modificaciones, quien es General Electric International Inc.; de realizar este servicio con otro proveedor se podría obtener una turbina que no trabaje de manera eficiente y no cumpla el objetivo de convertirse en un compensador sincrónico.

Elaborado por: Autores

4.6.6. Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones

En la tabla 77 se establece el objeto del enunciado del trabajo relativo a adquisiciones en donde establecemos los parámetros de la contratación.

Tabla 77. Enunciado del Trabajo

Alcance del Trabajo	<p>Alcance de los bienes</p> <p>Partes y Piezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hardware 51 P Convertidor a funcionamiento de condensador sincrónico incluye <p>Alcance de los trabajos</p> <p>Servicio técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases Civiles • Instalación Torre de Enfriamiento Instalación de Tuberías
---------------------	---

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de Caja Engranajes • Instalación Bombas • Excitación • Instalaciones eléctricas • Sistema de Control 															
Ubicación del Trabajo	Central Aníbal Santos ubicada en el Km 7 ½ vía a la Costa, sector El Salitral entrando por Duragas.															
Período del Trabajo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fase</th> <th>Horario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Preparativos de Ejecución</td> <td>Lunes a Viernes 7 am – 7 pm</td> </tr> <tr> <td>Sábado 7 am – 4 pm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Actividades Previas a la Parada</td> <td>Lunes a Viernes 7 am – 7 pm</td> </tr> <tr> <td>Sábado 7 am – 4 pm</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Actividades durante la Parada</td> <td>Lunes a Viernes 7 am – 7 pm</td> </tr> <tr> <td>Sábado 7 am – 7 pm</td> </tr> <tr> <td>Domingo 7 am – 4 pm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Actividades Posteriores a la Parada</td> <td>Lunes a Viernes 7 am – 7 pm</td> </tr> <tr> <td>Sábado 7 am – 4 pm</td> </tr> </tbody> </table>	Fase	Horario	Preparativos de Ejecución	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm	Sábado 7 am – 4 pm	Actividades Previas a la Parada	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm	Sábado 7 am – 4 pm	Actividades durante la Parada	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm	Sábado 7 am – 7 pm	Domingo 7 am – 4 pm	Actividades Posteriores a la Parada	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm	Sábado 7 am – 4 pm
Fase	Horario															
Preparativos de Ejecución	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm															
	Sábado 7 am – 4 pm															
Actividades Previas a la Parada	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm															
	Sábado 7 am – 4 pm															
Actividades durante la Parada	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm															
	Sábado 7 am – 7 pm															
	Domingo 7 am – 4 pm															
Actividades Posteriores a la Parada	Lunes a Viernes 7 am – 7 pm															
	Sábado 7 am – 4 pm															
Programación de Entregables	<p>Partes y Piezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plazo de Ejecución: 240 Días calendario • Condiciones del Plazo de Ejecución: El tiempo estimado de entrega es de 240 días contados a partir de la colocación de orden de compra y recepción de la confirmación de orden. <p>Servicio Técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plazo de Ejecución: 70 Días calendario • Condiciones del Plazo de Ejecución: Notificación por el delegado de CELEC EP para el inicio de los trabajos, y se deberá notificar por parte del delegado de CELEC EP con 2 semanas de anticipación previo al inicio de los trabajos para coordinar la movilización de los recursos involucrados. 															
Estandares Aplicables	<table> <tr> <td>PROCEDIMIENTO DE DISEÑO</td> <td>ISO 9001.2008</td> </tr> <tr> <td>OBRAS CIVILES</td> <td>ACI - Manual of Concrete Practice ASTM</td> </tr> <tr> <td>SISTEMAS DE TUBERIAS</td> <td>ASME ASTM</td> </tr> <tr> <td>MONTAJE ELECTRICO</td> <td>NATIONAL ELECTRICAL CODE</td> </tr> <tr> <td>ESTRUCTURAS METALICAS - EQUIPOS</td> <td>ASTM</td> </tr> </table>	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	ISO 9001.2008	OBRAS CIVILES	ACI - Manual of Concrete Practice ASTM	SISTEMAS DE TUBERIAS	ASME ASTM	MONTAJE ELECTRICO	NATIONAL ELECTRICAL CODE	ESTRUCTURAS METALICAS - EQUIPOS	ASTM					
PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	ISO 9001.2008															
OBRAS CIVILES	ACI - Manual of Concrete Practice ASTM															
SISTEMAS DE TUBERIAS	ASME ASTM															
MONTAJE ELECTRICO	NATIONAL ELECTRICAL CODE															
ESTRUCTURAS METALICAS - EQUIPOS	ASTM															
Criterios de Aceptación	<p>Servicio técnico</p> <p>Instalación</p> <p>Actividades previas</p> <p>Obra Civil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de obra civil de base para nueva torre de enfriamiento. • Construcción base bomba de agua. <p>Obra Mecánica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar nueva torre de enfriamiento. <p>Tubería Prefabricación e Instalación</p>															

- Prefabricación de tubería de agua.
- Instalación de tubería de agua externa.
- Prefabricación tubería de aceite.

Partes y piezas para trabajos Electro-Mecánico

Descripción	Cantidad
Caja de Engranaje - Load Gear Box Section	1
Shaft Brake	1
AC Motor-driven Pump [Cooling Water]	1
Cooling Tower	1
Miscellaneous system modifications	1
T&L Analysis - System Check	1
Electrical Hardware	1
Watt/Var Transducer - Reverse Power Relay	1
Control system hardware & software	1

Actividades Electro-Mecánico

Caja de Engranaje - Load Gear Box Sección

- Remoción de instrumentación de caja reductora (Load Gear Box – LGB).
- Desacople de LGB de generador.
- Desacople de LGB de Turbina - guarda y acople -.
- Remoción de acople turbina – LGB.
- Remoción de techo y paneles necesario del compartimiento de LGB (Incluye ventiladores, iluminación, sistema contra incendios (Co2)).
- Desconexión de líneas de aceite hacia el LGB.
- Remoción del LGB.
- Conexión y ajuste de campo necesario para conectar líneas de aceite al LGB.
- Construcción y Pruebas Hidrostáticas de nuevas líneas de tubería.
- Re-Ensamble de paneles y techo del compartimiento de LGB.
- Instalación del acople de turbina – LGB.
- Instalación de la instrumentación de LGB (keyphasor).
- Alineación y acople de rotor turbina con – LGB.
- Alineación y acople de rotor generador con – LGB.

Actividades en Compartimiento de Accesorios

- Desacople de rotor turbina de la caja de accesorios (Accessory Gear Box - AGB).
- Desacople de LGB con Turbina.
- Desacople de LGB con Turbina.
- Instalación del “Disc Brake” y hardware nuevo.
- Alineación y acople del AGB con rotor de turbina.
- Instalación de nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación.
- Limpieza interna de tubería con recirculación.

Instalación de nuevo conjunto motor-bomba de agua de enfriamiento

- Instalación de cableado eléctrico.
- Instalación de nuevas tuberías de aceite y de agua de enfriamiento.
- Instalación de nuevo arrancador en el centro de control de motores (MCC).
- Ruteado y cableado desde nuevo arrancador hasta conjunto motor-bomba.

Instalación de una nueva torre de enfriamiento

- Construcción de base para nueva torre de enfriamiento (obra civil).
- Instalación Mecánica de nueva torre de enfriamiento.
- Cableado eléctrico y conexionado (no incluye suministro).
- Instalación de tubería de agua (no incluye suministro de tubería).

Actividades Complementarias

- Instalación de cableado eléctrico requerido para áreas de intervención.
- Instalación de nuevas tuberías de aceite de lubricación.
- Instalación de nuevo arrancador de motor de lubricación en el centro de control de motores (MCC).
- Ruteado y cableado de nuevo arrancador hasta conjunto motor-bomba de lubricación (no incluye suministro)
- Instalación del Watt/Var Transducer.
- Instalación del rever power relay.
- Instalación de instrumentación (transmisores de presión, flow dividers, termocuplas,
- Sistema UPS, detector de flama, sensores de vibración).

Partes y piezas para trabajos del sistema de control

Descripción	Cantidad
Transmisor de Presión de descarga de Compresor	1
Pickup Magnético de Velocidad (Divisor de flujo)	2
Detectores de Llama Reuter Stokes	2
Transmisor de presión de gas combustible 96G	1
Termopares de escape	18
Pick up de velocidad para turbina	6
Sensores de vibración	12
PPT Transformador de Excitación	1

Sistema de Control

Cableado de instrumentación y control

- Instalación de cableado para nueva instrumentación suministrada.
- Reemplazo de cableado de instrumentación y control existente entre MarkVIe / Junction Boxes / Instrumentos en campo / CCM.
- Reemplazo de cableado de fuerza requerido para el nuevo PPT.

Network Switches y HMI

- Inventario de hardware para la actualización de plataforma.
- Desconexión de cables y desensamble de hardware para posterior almacenamiento o desecho por parte del cliente.
- Instalación de nueva fibra óptica.
- Instalación de Conectores, Patch Panels y Pig Tails.
- Certificación de FO.
- Asegurar potencia eléctrica en la toma requerida para energizar Network Switches y HMI.
- Instalación de nuevos cables entre Network Switches y HMI.
- Instalación de Network Switches y HMI.
- Revisión del sistema siguiendo los estándares definidos por GE.

MarkVIe

- Inventario de hardware necesario para la instalación.
- Identificación y marcado del cableado de potencia e instrumentación existente.
- Desconexión y desensamble del gabinete de control Mark-I.
- Instalación del nuevo gabinete de control MarkVIe.
- Conexión de cableado existente al nuevo gabinete de control MarkVIe.
- Verificación de conexión a tierra y del suministro de potencia.
- Verificación de los trabajos contra planos y estándares de GE.

EX2100e

- Inventario de hardware necesario para la instalación.
- Identificación y marcado de cableado de potencia e instrumentación existente.
- Desconexión y desensamble del gabinete del Old Static-Exciter.
- Instalación del nuevo gabinete de control EX2100e.
- Conexión de cableado existente al nuevo gabinete de control EX2100e.
- Verificación de conexión a tierra y del suministro de potencia.
- Verificación de los trabajos contra planos y estándares de GE.

Comisionamiento y arranque

Network Switches y HMI

- Inventario de software para la actualización de plataforma.
- Configuración de Network Switches y HMI.
- Configuración de redes de control.
- Instalación de paquete de gráficos para operación.
- Confirmar el correcto funcionamiento tanto de software en HMI como de gráficos de operación.
- Apoyo a la operación desde los HMI durante el arranque de la unidad.

MarkVIe

- Inventario de software necesario para la instalación.
- Configuración de procesadores del nuevo sistema de control MarkVIe.
- Instalación de software de control para MarkVIe.
- Verificación de control y programación.
- Verificación de gráficos para operación.
- Calibración y sintonización bajo estándares de GE.
- Pruebas para puesta en marcha.
- Soporte durante el arranque del Turbo-Generador.

EX2100e

- Inventario de software necesario para la instalación.
- Energizar nuevo gabinete de control EX2100e.
- Instalación de software del EX2100e.
- Verificación de control.
- Verificación final de terminaciones con diagramas GE.
- Pruebas Off-Line.
- Pruebas On-Line.
- Verificación de lazos.
- Verificar control y programación.
- Soporte durante arranque.
- Calibración y sintonización bajo estándares de GE.

	<p>Puesta en Servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arranque del Equipo Electromecánico. • Arranque del sistema MarkVIe. • Arranque del sistema EX2100e. <p>Capacitación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación al personal de planta.
<p>Requerimientos Especiales</p>	<p>Obligaciones del proveedor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bienes entregados deben tener una garantía técnica de 1 año por parte del fabricante. • Deberá entregar los manuales de operación y mantenimiento en español. • Deberá movilizar al sitio todas las herramientas para ser inspeccionadas por la contratante. • Deberá suministrar la toma y análisis de vibraciones como parte del costo de la ejecución del mantenimiento. El Contratista deberá asumir todos los costos en caso de que se requiera el balanceo del rotor de la Unidad con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la Unidad con los niveles de vibración aceptados bajo la Norma reglamentaria ISO 10816. • Será responsable de los desechos y cuidará de respetar las normas ambientales evitando contaminación al suelo y alrededores tales como aceites, combustibles y solventes y en caso de presentarse una eventualidad deberá ejecutar lo que sea necesario para la remediación de la contaminación. • Deberá suministrar todos los equipos necesarios para los trabajos, además, equipos de protección personal e higiene laboral. • Deberá presentar todos los procedimientos de trabajo para que el Supervisor Técnico de CELEC EP dé la aprobación, mediante visto bueno y conceda el permiso de ejecución correspondiente. • Previa a la firma del Acta de Entrega Recepción Definitiva el contratista deberá haber realizado, con su personal técnico, las pruebas de arranque y operación necesarias; y, la Unidad a Gas deberá estar operando y generando electricidad bajo condiciones normales. • Al final de la ejecución del servicio y pruebas de operación, deberá presentar el informe técnico de los trabajos realizados, junto con el informe de las pruebas de operación, adjuntará el listado de repuestos recomendados a adquirir para el próximo mantenimiento subsiguiente, Inspección de la zona de combustión (Combustion Inspection). • Deberá contratar por su parte a la entidad que corresponda, para poder realizar las pruebas no destructivas. • Deberá presentar como un documento indispensable el cronograma de la ejecución de los trabajos, informando los avances de ejecución del contrato incluyendo la participación de cada personal especialista contratado, el mismo que será verificado previo a la realización del Servicio y aprobado por el Administrador del contrato. • Deberá presentar un informe final detallando los trabajos realizados y el listado de los repuestos utilizados. Esto incluirá el protocolo de alineamiento de todo el conjunto mecánico – eléctrico, datos de arranque de pruebas y vibraciones. • Las partes, piezas y repuestos que sean reemplazados deberán ser entregados para ser almacenados bajo custodia del bodeguero de la Central Aníbal Santos. • En caso de que alguna actividad realizada por el contratista genere daños al correcto funcionamiento de la Unidad TG5 en virtud del servicio ejecutado en la unidad, el mismo deberá hacerse cargo de realizar la revisión, corrección y/o reemplazo de partes y piezas, sin que esto le resultare costos adicionales a CELEC EP ELECTROGUAYAS a

partir de la puesta en marcha de la unidad y que se encuentre disponible ante el CENACE, esta condición deberá estar vigente por un período de un (1) año u 8000 horas de operación de la unidad.

- Deberá contar con todas las herramientas necesarias para este tipo de mantenimiento.
- Es obligación de la contratista cumplir las normas de seguridad de CELEC EP y hacer cumplir a los empleados que están bajo su cargo mientras realicen las actividades y se encuentren en el interior de las instalaciones de la Central Aníbal Santos.
- Es obligación recibir la charla de inducción de Seguridad Industrial el primer día de trabajo.
- El proveedor deberá presentar los certificados de capacitación vigente del personal técnico en que se demuestre de que tiene el nivel senior en su campo de especialización, este certificado deberá ser emitido por el fabricante de la turbina.
- El proveedor deberá realizar una capacitación teórico-práctico a todo el personal que se encuentre involucrado en la operación y mantenimiento de la unidad, durante una semana con una duración de 8 horas diarias.

Obligaciones de CELEC EP

- Cumplir con los pagos dentro de los términos estipulados.
- Dar soluciones oportunas a cualquier inconveniente surgido durante el mantenimiento dentro de un término de diez días.
- Proporcionar almacenamiento y servicios de manejo de materiales como sea necesario y de seguridad para equipos, herramientas e instrumentos almacenados en el lugar de trabajo en todo momento.
- Proveer y mantendrá los servicios para agua potable, instalaciones sanitarias, estacionamiento, contenedores de basura e iluminación.
- Dispondrá de todos los residuos generados en el lugar de trabajo, será responsable de las condiciones ambientales; y, mantendrá el equipo libre de contaminantes que serían perjudiciales para el rendimiento del equipo.
- Responsable de los procedimientos de bloqueo y etiquetado para aislar sistemas y áreas de trabajo de riesgo (es decir, de gas, eléctrica y química).
- Proporcionar oficinas y archivadores con teléfono y escritorio.
- Responsable de la remoción y reemplazo de obstrucciones que puedan interferir con el acceso a o el retiro de los equipos existentes.
- Mantener los equipos existentes en una condición que permita al proveedor llevar a cabo el alcance del trabajo descrito en este documento.
- En el caso de que el proveedor no cumpla dentro del plazo establecido se impondrá una multa del uno por mil por cada día de retraso.
- Responsable de la importación y/o nacionalización de los bienes, conforme establezca el término de negociación internacional (INCOTERMS 2010).
- Deberá brindar el acceso a las instalaciones para la entrega e instalación de los equipos.
- Se pagarán los equipos una vez que se haya firmado el acta de entrega recepción. Realizar el ingreso de los equipos a través de la bodega de las instalaciones.

Elaborado por: Autores

4.6.7. Criterios de selección de Proveedores

A continuación se presentan los criterios de selección de proveedores, que se utilizarán para la evaluación de las ofertas como se muestra en la tabla 78 a continuación:

Tabla 78. Criterios de evaluación para las ofertas

Parámetro	Descripción
Integridad de la Oferta	La integridad de la oferta técnica se evaluará considerando la presentación de la oferta.
Equipo mínimo	<ul style="list-style-type: none"> - Grúa telescópica y equipo izamiento - Consumibles, pruebas y herramientas - Herramientas de mano de medición - Herramientas de ajuste y precisión, eléctricas, hidráulicas y manuales - Máquina para soldadura - Montacargas
Personal técnico mínimo	<ul style="list-style-type: none"> A. Un (1) Gerente de proyectos en Sitio. B. Un (1) TFA Mecánico. C. Un (1) TFA Electricista. D. Un (1) TFA de Controles para asistir el arranque de la unidad y pruebas de la conversión a compensador sincrónico. E. Mano de obra necesaria para llevar a cabo las actividades planteadas de acuerdo al Alcance del Suministro.
Experiencia general mínima	Mantenimiento Mayor de Unidades a Gas General Electric.
Experiencia específica mínima	Conversión a compensadores sincrónicos de Turbina a Gas Marca General Electric Design - FRAME 5.
Experiencia mínima del personal técnico	El personal técnico deberá demostrar experiencia en instalación de equipos informáticos, para lo cual deberá adjuntar las respectivas actas o certificados avalados por la o los contratantes además deberá anexar copia del título de profesional y hoja impresa del registro Senescyt, 5 años, con 3 proyectos.
Especificaciones técnicas / Términos de referencia	Cumplir con las todas las especificaciones técnicas y términos de referencia detallados en el Enunciado del Trabajo SOW de la tabla 6.

Elaborado por: Autores

4.6.8. Estimaciones independientes de costos

Se realizó la búsqueda de procesos anteriores a través del SOCE y no se encontraron procesos similares en la empresa y otras instituciones. Se adjunta el print de pantalla de sustento de la búsqueda de históricos.



Figura 15. Búsqueda de proceso, palabra clave compensador

Fuente: Sistema Oficial de Contratación Pública,

<https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/buscarProceso.cpe?sg=1>.



Figura 16. Búsqueda de proceso, palabra clave sincronico

Fuente: Sistema Oficial de Contratación Pública,

<https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/buscarProceso.cpe?sg=1>.

4.7. Subcapítulo D7. Gestión de los Riesgos del Proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK y son los siguientes:

- Planificar la Gestión de los Riesgos
- Identificar los Riesgos
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos
- Implementar la Respuesta a los Riesgos
- Monitorear los Riesgos

4.7.1. Planificar la Gestión de los Riesgos

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

Para Planificar la Gestión de los Riesgos se utilizará la herramienta de juicio de expertos aplicando el conocimiento de proyectos anteriores similares e información de la industria y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto utilizando como base el Acta de Constitución del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013 y Microsoft Word 2013.

Estrategia de riesgos

El enfoque general será el de organizar los procesos que corresponden a la gestión de riesgos y establecer la periodicidad con la cual se van a ejecutar durante el proyecto.

En la tabla 79 se detalla el formato a utilizar para el registro de la periodicidad de la gestión de riesgos y contiene los siguientes campos:

- **Proceso:** Corresponde al grupo de proceso del área de conocimiento.
- **Momento de ejecución:** Determina en qué etapa del proyecto se debe ejecutar las actividades del proceso de la gestión de riesgos.
- **Entregable del EDT:** Hace referencia la entregable de la EDT del proyecto.
- **Periodicidad de ejecución:** Determina la frecuencia con la que se realizan las actividades.

Tabla 79. Formato para la Matriz de Periodicidad de la Gestión de riesgos

Proceso	Momento de ejecución	Entregable del EDT	Periodicidad de ejecución

Elaborado por: Autores

Roles y Responsabilidades

La responsabilidad del levantamiento del registro de roles, responsabilidades y calendario corresponde al Director del Proyecto.

En la tabla 80 se muestran los roles y responsabilidades asignadas al proyecto para la implementación.

Tabla 80. Roles y Responsabilidades

Rol	Responsabilidades	Nombre
Líder de gestión de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar los riesgos mediante los procedimientos y planes. • Asegurar que las actividades de los procesos de riesgos sean ejecutadas. • Revisar periódicamente todos los riesgos, puede identificar los riesgos adicionales y evaluar las estrategias de riesgo documentadas. • Escalar los riesgos, según el caso. • Informar acerca del estado de los Riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto: Newton Barreto
Propietario del Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Asumir la responsabilidad de la planificación y ejecución adecuada de la respuesta al riesgo. • Aceptar la propiedad de los riesgos en otros dominios de riesgo. • Asegurar que las funciones de gestión de riesgos se llevan a cabo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Subgerentes / Jefes / Supervisores responsables de su área.
Identificador del Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos por cualquiera que pueda. • Participar en la planificación del riesgo, la mitigación y la ejecución del plan. • Identificar e informar de cualquier riesgo potencial. • El identificador del riesgo puede ser cualquiera de las partes interesadas (interna o externa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Involucrado dentro del proyecto

Rol	Responsabilidades	Nombre
Risk Analyst	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo análisis de riesgos / evaluación, respuesta y control de riesgos. Validar, clasificar y asignar la propiedad de los riesgos; Realizar el análisis cualitativo y cuantitativo. Dar prioridad a los riesgos. Definir los desencadenantes. Planear una respuesta para cada riesgo. Evaluar la eficacia de la respuesta ejecutada. Revisar el registro de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> Project Manager: Newton Barreto Miembros de Equipo: Dayana Bucheli Administrador de la orden de compra: Wilmán González Identificador del Riesgo
Comité de Gestión de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> Tratar y revisar todos los riesgos dentro del proyecto. Aprobar o rechazar las estrategias de mitigación y planes de contingencia. Determinar si se requieren estrategias de mitigación y contingencia adicionales. Escalar los riesgos a un nivel superior sobre la base de los umbrales de gravedad y la exposición. Revisar los informes de riesgo y las métricas. 	<ul style="list-style-type: none"> Patrocinador: Carlos Balda Subgerente de Producción: Freddy Moyano

Elaborado por: Autores

Financiamiento

Los fondos para la gestión de riesgos serán gestionados a través de la partida presupuestaria para la ejecución del proyecto. Para la aplicación de las reservas de contingencia se harán uso de las mismas de acuerdo a lo establecido en la gestión de costos detallado en el presupuesto y la gestión del cronograma como actividades establecidas en el cronograma y de las reservas de gestión se realizará mediante una solicitud de cambios según lo establecido en el procedimiento en el caso de que a pesar de ejecutar el plan de acción (Repuesta) ocurra el riesgo y se necesite implementar el plan de contingencia o que se generen nuevos riesgos en la ejecución del proyecto y se requieran los fondos para los nuevos planes de acción en el caso de ser necesario.

Calendario

Una vez definida las fechas y las frecuencias de la tabla 79 para los procesos de gestión de los riesgos, se proceden a incluir las actividades correspondientes a cada uno de los procesos de la gestión de riesgos en el cronograma del proyecto.

Categorías de riesgo

Se agrupan los riesgos individuales, y posteriormente se los estructura por categorías de riesgo mediante la estructura de desglose de los riesgos (RBS), con la representación jerárquica de las posibles fuentes de riesgos.

A continuación se detallan las categorías de los riesgos:

- **Técnicos:** Consisten en aquellos riesgos que tienen que ver con el impacto en la calidad, requisitos o especificaciones técnicas del producto o servicio.

- **Externo:** Consiste en aquellos riesgos que tienen que ver con el ámbito político, proveedores, órganos regulatorios, normativas externas a la organización.
- **De la Organización:** Consiste en aquellos riesgos internos de la organización que tienen que ver con las áreas involucradas en el proyecto, financiamiento, recursos, entre otros.
- **De la Dirección del Proyecto:** Consiste en aquellos riesgos referentes a la comunicación, estimación de tiempo y costos, y calidad del proyecto.

Matriz RBS

La figura 17 corresponde al formato de la Matriz RBS, muestra que el desglose comprende hasta cuatro niveles de descomposición:

- Nivel 1: Corresponde al nombre de la Matriz
- Nivel 2: Tipo de Riesgo Nivel 1 de RBS
- Nivel 3: Tipo de Riesgo Nivel 2 de RBS
- Nivel 4: ID del Riesgo

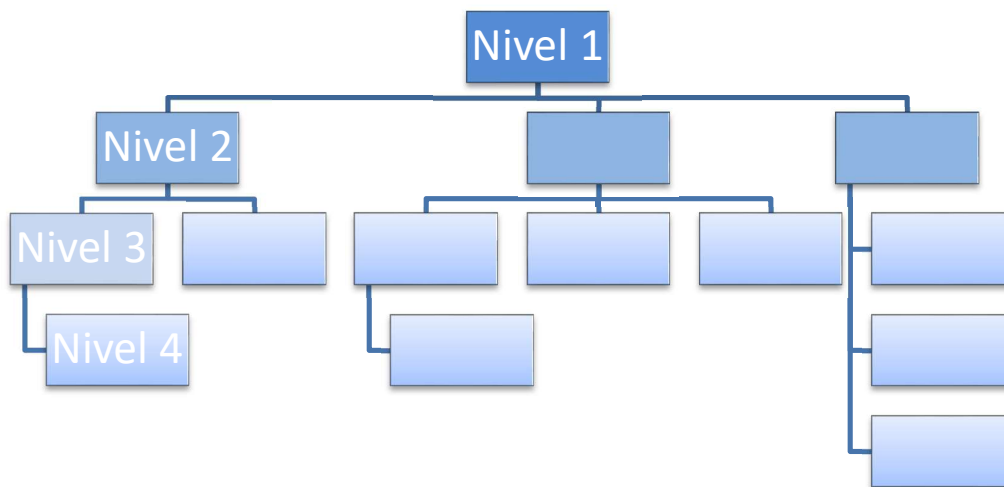


Figura 17. Formato de la Matriz RBS

Elaborado por: Autores

Apetito al Riesgo del Interesado

Con base a los objetivos fijados para el alcance, el cronograma, los costos y la calidad; se definen los niveles establecidos para la aceptación del riesgo obtenido del levantamiento de la gestión de los interesados tal como se detalla en la tabla 81 a continuación.

Tabla 81. Matriz de Tolerancia

Interesado	Apetito al Riesgo
Patrocinador	El patrocinador no tolerará que existan riesgos que ocasionen: <ul style="list-style-type: none"> • Daños en la unidad de generación. • Que se interrumpan las actividades de los trabajadores del proveedor. • Aumento del presupuesto sin las debidas justificaciones. • Falta de participación de los principales interesados del proyecto. • Que se incumpla con los procedimientos internos de CELEC EP. • Incumplimiento de la orden de compra por parte del proveedor.
Director y Equipo del Proyecto	Para el Project Manager existe: <ul style="list-style-type: none"> • Cero tolerancias para cualquier retraso en el cronograma. • Aumento del presupuesto no contemplado en las contingencias presupuestarias. • Cambios relevantes en el alcance del proyecto. • Falta de compromiso de los interesados que ocasionen algún riesgo en el proyecto. • Cero tolerancias en la rotación de los miembros del equipo. • Cero tolerancias en retrasos por parte del proveedor.
Subgerentes y Jefes	Los Subgerentes y Jefes involucrados en el cumplimiento del proyecto, no toleran: <ul style="list-style-type: none"> • El incumplimiento del desarrollo de las tareas requeridas para sus áreas.
Otros interesados	Otros interesados poseen tolerancia mínima, ya que no poseen una gran participación en la ejecución del proyecto.

Elaborado por: Autores

Definiciones de la Probabilidad e Impactos de los Riesgos

Por medio de escalas se valorarán la probabilidad e impacto de los riesgos de proyecto.

Definición de Probabilidad

La definición de probabilidad, está dada según la base estadística, como la medida de la incertidumbre asociada a un suceso o evento futuro. Suele expresarse como un número o porcentaje variante entre 0 y 1. En la Tabla 82 se muestra un cuadro de clasificación de las probabilidades aplicables para este proyecto.

Tabla 82. Matriz de definición de probabilidad

Probabilidad	Valor Numérico	Valor Porcentual	Descripción
Muy Alta	1,0	80-100%	Afecta los objetivos del proyecto en un 100% causando su paralización y posible cancelación.
Alta	0,8	50-80%	Afecta en un 80% a los objetivos del proyecto causando efectos críticos en el desarrollo del proyecto.
Media	0,5	30-50%	Afecta en un 50% a los objetivos del proyecto causando efectos controlables en el desarrollo del proyecto.
Baja	0,3	10-30%	Afecta en un 30% a los objetivos del proyecto causando efectos moderados en el desarrollo del proyecto.
Muy Baja	0,1	≤10%	Afecta en un 10% a los objetivos del proyecto causando mínimos efectos en el desarrollo del proyecto.

Elaborado por: Autores

Definición de Impacto

La definición de impacto, está basado en términos estadísticos, los cuales definen que tanto será el efecto de la ejecución de un evento o como la consecuencia de la materialización de un riesgo. En la tabla 83, se clasifican 5 categorías aplicables para este proyecto, desde la menos relevante: Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

Tabla 83. Matriz de definición de impactos

Impacto	Valor Numérico	Cronograma	Costo	Calidad
Muy Alto	0,9	> 5% de incremento	> 5% de incremento	Impacto muy significativo sobre el cumplimiento de los criterios de aceptación < 10% de cumplimiento
Alto	0,7	4% de incremento	3,5% de incremento	Impacto significativo sobre el cumplimiento de los criterios de aceptación 30% de cumplimiento
Medio	0,5	3% de incremento	2,5 % de incremento	Algún impacto sobre el cumplimiento de los criterios de aceptación 50% de cumplimiento
Bajo	0,3	2% de incremento	1,5% de incremento	Impacto menor sobre el cumplimiento de los criterios de aceptación 70% de cumplimiento
Muy Bajo	0,1	< 1% de incremento	< 1% de incremento	Impacto mínimo sobre el cumplimiento de los criterios de aceptación > 90% de cumplimiento

Elaborado por: Autores

Matriz de Probabilidad e Impacto

La matriz de probabilidad e impacto es una conjunción entre la probabilidad y el riesgo donde se refleja la ponderación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y las consecuencias de la materialización del mismo.

Una vez detallada las definiciones y los valores numéricos de probabilidad e impacto se detallan a continuación en la tabla 84 la Matriz de Probabilidad e Impacto, que ayudará a definir y dar prioridad a cada uno de los riesgos identificados.

Tabla 84. Matriz de Probabilidad e Impacto

IMPACTO		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	
PROBABILIDAD	Muy Alta	1,0	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90
	Alta	0,8	0,08	0,24	0,40	0,56	0,72
	Media	0,5	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45
	Baja	0,3	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27
	Muy Baja	0,1	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09

Elaborado por: Autores

Con la finalidad de identificar las amenazas y oportunidades, y la probabilidad de ocurrencia e impacto sobre el proyecto en caso de presentarse; se presenta en la tabla 85 la matriz de amenazas y oportunidades valorizadas y codificadas bajo colores.

Tabla 85. Matriz de amenazas y oportunidades

		AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
IMPACTO	90%	9%	27%	45%	72%	90%	90%	72%	45%	27%	9%
	70%	7%	21%	35%	56%	70%	70%	56%	35%	21%	7%
	50%	5%	15%	25%	40%	50%	50%	40%	25%	15%	5%
	30%	3%	9%	15%	24%	30%	30%	24%	15%	9%	3%
	10%	1%	3%	5%	8%	10%	10%	8%	5%	3%	1%
	10%	30%	50%	80%	100%	100%	80%	50%	30%	10%	
PROBABILIDAD											
VALORACIÓN	BAJO			MODERADO		ALTO NEGATIVO		ALTO POSITIVO			

Elaborado por: Autores

4.7.2. Identificar los Riesgos

Identificar los Riesgos es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características.

Para Identificar los Riesgos se utilizará la herramienta de juicio de expertos, Análisis de causa raíz (Análisis de Datos), análisis de supuestos y restricciones (Análisis de Datos) y reuniones presenciales del director y el equipo del proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor
- ✓ Customer Manager

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será el registro de riesgos, el Director del Proyecto aprobará con su firma la correcta elaboración de la misma.

A continuación se muestra el llenado del formato para para el Registro de Riesgos del proyecto:

- **Fuente:** De donde se origina el riesgo a ser analizado.
- **ID:** Número consecutivo para enumerar cada riesgo.
- **Descripción del Riesgo:** Breve explicación de la identificación de los riesgos encontrados.
- **Tipo de Riesgo Nivel 1 de RBS:** La categoría General del Riesgo.
- **Tipo de Riesgo Nivel 2 de RBS:** La categoría Específica del Riesgo.

Tabla 86. Formato para el Registro de Riesgos

Fuente	ID	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo NIVEL 1 de RBS	Tipo de Riesgo NIVEL 2 de RBS

Elaborado por: Autores.

Para la identificación de los riesgos, se utilizará el metalenguaje de riesgos, el cual permite identificar la causa, el evento incierto y los efectos de los posibles eventos que puedan suceder, sean positivos o negativos. Esta descripción estructurada, nos asegura desarrollar las respuestas o acciones necesarias para mitigar el riesgo o potencializarlo en el caso que sea positivo. La estructura del metalenguaje se describe en la tabla 87. El metalenguaje contiene conectores de enlace, causa, riesgo y el efecto que causa este riesgo en el proyecto.

Tabla 87. Estructura del Metalenguaje

Conector de Enlace	Causa	Conector de Enlace	Riesgo	Conector de Enlace	Efecto o Causa
Debido a...		...existe la posibilidad...		...lo que ocasionaría...	

Elaborado por: Autores

4.7.3. Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos

El Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características.

Para realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos se utilizará la técnica de representación de datos mediante la matriz de probabilidad e impacto, la categorización de riesgos y la técnica de análisis de datos mediante la evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero

- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor
- ✓ Customer Manager

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la Matriz de Riesgos, elaborada por el Director y el Equipo de proyecto, el Director del Proyecto se reúne con el Patrocinador para la aprobación.

A continuación se muestra el llenado del Análisis Cualitativo del formato de la Matriz de Riesgos de la tabla 89:

- **ID:** Número consecutivo para enumerar cada riesgo.
- **Propietario del Riesgo:** Persona responsable de la gestión, seguimiento y control del riesgo asignado.
- **Estado del Riesgo:** Declaración exacta o sincera de cómo está el riesgo.
- **Fecha de Identificación:** Fecha en la cual se identifica el riesgo.
- **Riesgo:** Contiene la descripción en formato de metalenguaje, los riesgos identificados y asociados al proyecto.
- **Categoría:** Registra la Categoría de cada riesgo. La categorización está asociada a las etapas o entregables de la EDT.
- **Tipo:** Son oportunidad o amenaza, y clasifica si es riesgo identificado es positivo (oportunidad) o si es negativo (amenaza). Se utiliza el símbolo + para identificar los riesgos positivos y – para los negativos.
- **Entregable afectado:** Producto medible y verificable que se elabora para completar un proyecto o parte de un proyecto
- **Probabilidad:** Se detalla el nivel de ocurrencia del riesgo, como se detalla continuación:
 - **Muy Alta:** Afecta los objetivos del proyecto en un 100% causando su paralización y posible cancelación.
 - **Alta:** Afecta en un 80% a los objetivos del proyecto causando efectos críticos en el desarrollo del proyecto.
 - **Media:** Afecta en un 50% a los objetivos del proyecto causando efectos controlables en el desarrollo del proyecto.
 - **Baja:** Afecta en un 30% a los objetivos del proyecto causando efectos moderados en el desarrollo del proyecto.
 - **Muy Baja:** Afecta en un 10% a los objetivos del proyecto causando mínimos efectos en el desarrollo del proyecto.
- **Impacto:** Se detalla el nivel del impacto del riesgo, como se detalla continuación:
 - **Muy Alta:** Afecta de manera muy significativa al cronograma, costo o calidad del proyecto como se detalla en la tabla 5.

- **Alta:** Afecta de manera muy significativa al cronograma, costo o calidad del proyecto como se detalla en la tabla 5.
- **Media:** Afecta de manera al cronograma, costo o calidad del proyecto como se detalla en la tabla 5.
- **Baja:** Afecta de manera menor al cronograma, costo o calidad del proyecto como se detalla en la tabla 5.
- **Muy Baja:** Afecta de manera mínima al cronograma, costo o calidad del proyecto como se detalla en la tabla 5.
- **P x I:** Valor resultante de la multiplicación de la probabilidad y el impacto, que posee la siguiente valoración:
 - **BAJO:** Del 1% al 15%.
 - **MODERADO:** Del 21% al 35%.
 - **ALTO NEGATIVO:** Del 40% al 90%.
 - **ALTO POSITIVO:** Del 40% al 90%.
- **Ranking:** La categorización del orden de importancia del riesgo, como se detalla a continuación:
 - **1:** Atención urgente, para los riesgos bajos.
 - **2:** Atención alta, para los riesgos bajos.
 - **3:** Atención normal, para los riesgos bajos.

4.7.4. Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos

El Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto.

Para realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos se utilizará la herramienta de juicios de expertos a través de la interpretación de los resultados del análisis cuantitativo de riesgos, mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor
- ✓ Customer Manager

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la Matriz de Riesgos, elaborada por el Director y el Equipo de proyecto, el Director del Proyecto se reúne con el Patrocinador para la aprobación.

A continuación se muestra el llenado del Análisis Cuantitativo del formato de la Matriz de Riesgos de la tabla 89:

- **Impacto**
 - **Cronograma (días):** Corresponde a la estimación de tiempo, la cual el jefe del proyecto estima que impactará el cronograma, una vez que se materialice el riesgo en evaluación.
 - **Costo (\$):** Corresponde a la estimación de costos, la cual el jefe del proyecto estima que impactará el presupuesto económico, una vez que se materialice el riesgo en evaluación.
- **Valor monetario esperado VME**
 - **Valor esperado en Tiempo (días):** Corresponde al producto matemático entre la probabilidad cuantificada y el valor del impacto en el tiempo.
 - **Valor esperado en Costo (\$):** Corresponde al producto matemático entre la probabilidad cuantificada y el valor del impacto en el costo.
- **Calificación:** La calificación otorgada al riesgo del resultado obtenido del $P \times I$, según se detalla en la tabla 7 de amenazas y oportunidades.

4.7.5. Planificar la Respuesta a los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto.

Para Planificar la Respuesta a los Riesgos se utilizará la herramienta de juicios de expertos y estrategias para amenazas y oportunidades y estrategias para el riesgo general del proyecto mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la Matriz de Riesgos, elaborada por el Director y el Equipo de proyecto, el Director del Proyecto se reúne con el Patrocinador para la aprobación.

A continuación se muestra el llenado para planificar la respuesta a los riesgos del formato de la Matriz de Riesgos de la tabla 89:

- **Propietario de la Acción:** Corresponde a la designación de la persona responsable del seguimiento y control del riesgo; y en el caso de que el riesgo se materialice, llevar a cabo la implementación del plan de contingencia.
- **Disparador:** Identifica el límite en el cual el riesgo esta pronto a convertirse en realidad, es decir, cuando el riesgo se va a materializar.
- **Fecha del Disparador:** Posible fecha donde se debería ejecutar el disparador.
- **Respuesta (plan de acción):** La estrategia es una evaluación de la clasificación que se le da al riesgo, entre las opciones:
 - Evitar:** Consiste en la estrategia de respuesta a los riesgos que tiene la finalidad de eliminar la amenaza para proteger al proyecto de su impacto.
 - Transferir:** Es la estrategia de respuesta a los riesgos que tiene la finalidad transferir la amenaza a un tercero junto Con la responsabilidad de la respuesta.
 - Mitigar:** Consiste en la estrategia de respuesta a los riesgos que tiene la finalidad de reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto del riesgo.
 - Aceptar:** Es la estrategia de respuesta a los riesgos que tiene la finalidad reconocer el riesgo y no tomar ninguna medida a menos que el riesgo se materialice.
 - Explotar:** Utilizado para los riesgos positivos, es la estrategia a emplear para asegurar que la oportunidad se haga realidad.
 - Mejorar:** Utilizado para los riesgos positivos, es la estrategia a emplear para aumentar la probabilidad o impacto positivo en el proyecto.
 - Compartir:** Utilizado para los riesgos positivos, es la estrategia a emplear para asignar parte de la propiedad a un tercero, el cual está capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto.
 - Aceptar:** Utilizado para los riesgos positivos, es la estrategia a emplear para aprovechar la oportunidad si se presenta, pero sin aplicar mayor esfuerzo.
- **Costo del Plan de Respuesta:** Valor que costaría implementar el plan de respuesta.
- **Plan de Contingencia:** Registro que detalla cual es la acción correctiva a ejecutar una vez que el riesgo de ha materializado.

4.7.6. Implementar la Respuesta a los Riesgos

Implementar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos.

Para Implementar la Respuesta a los Riesgos se utilizará la herramienta de juicios de expertos y el sistema de información para la dirección de proyectos, para la ejecución de las actividades detalladas en el proceso de Planificar la Respuesta a los Riesgos las cuales deberán ser incluidas en el cronograma del proyecto en coordinación del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico

- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor

En el caso que un riesgo se llegue a materializar, el Propietario de la Acción (Persona responsable del seguimiento y control del riesgo) es el responsable de activar el plan de contingencia, el mismo que se encuentra detallado para todos los riesgos identificados, y deberá generar una solicitud de cambio en el formato establecido en la tabla 21 de la sección 4.1.4, misma que deberá ser presentada al Director del Proyecto para realizar la implementación de ser el caso. De tratarse de la identificación de un nuevo riesgo, se debe emplear el registro de riesgo, cuya evaluación y plan de acción se deberá realizar de acuerdo al plan de gestión de riesgos.

4.7.7. Monitorear los Riesgos

Monitorear los Riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.

Para monitorear los riesgos se utilizará la estrategia de riesgos para revisar el estado de los riesgos identificados, identificar nuevos riesgos, atender riesgos no completados e informar a los interesados el estado en que se encuentran los riesgos mediante reuniones presenciales del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Customer Manager
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

En cumplimiento con la estrategia de riesgos detallado en la tabla 4.7.1, se realizará un informe donde se efectuará la revisión de los riesgos actuales potenciales y la verificación de las respuestas planificadas, el seguimiento a los riesgos actuales sucedidos con los planes de acción y contingencia con sus respectivas evaluaciones y valoraciones, el manejo de los nuevos riesgos detectados según lo establecido en el Plan de Gestión de los Riesgos y el cierre de los riesgos que se han superado o ya no aplican, para lo cual se utilizará la plantilla de Informe de Monitoreo de Riesgos de la tabla 88.

Tabla 88. Plantilla de Informe de Monitoreo de Riesgos

Informe de monitoreo de riesgos
Nombre del Proyecto:
Riesgos actuales potenciales
Revisión de disparadores para los riesgos identificados inicialmente
Revisión y confirmación de probabilidad e impacto estimados inicialmente
Revisión de adecuación de respuestas planificadas para los riesgos identificados inicialmente
Revisión de planes de contingencia para los riesgos identificados inicialmente
Verificación de ejecución de respuestas planificadas
Riesgos actuales sucedidos
Valoración del Impacto Real vs el estimado
Revisión de planes de contingencia
Elaboración de planes de emergencia
Programación de ejecución de planes de contingencia / emergencia
Evaluación de necesidades de acciones correctivas o solicitudes de cambio
Nuevos riesgos detectados
Definición de disparadores
Evaluación cualitativa y categorización de riesgos
Definición de respuestas planificadas
Definición de planes de contingencia
Programación de ejecución de respuestas planificadas
Cierre de riesgos que ya no aplican

Elaborado por: Autores

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Tabla 89. Formato de la Matriz de Riesgos

REGISTRO DE RIESGOS																								
ID	Propietario del Riesgo	Estado del Riesgo	Fecha de Identificación	Riesgo	Categoría	Tipo	Entregable afectado	Análisis Cualitativo				Análisis Cuantitativo				Calificación	Propietario de la acción	Disparador	Fecha del disparador	Respuesta (Plan de Acción)	Costo del Plan de respuesta	Plan de Contingencia		
								Probabilidad		Impacto		Impacto		VME										
								Nivel de Probabilidad	Valor Porcentual	Nivel de Impacto	Valor Porcentual	Cronograma (días)	Costo (\$)	Valor esperado en Tiempo (días)	Valor esperado en Costo (\$)									

Elaborado por: Autores

4.7.8. Estrategia de riesgos

En la tabla 90 se registra la periodicidad de los procesos de la gestión de riesgos que corresponden al proyecto para la implementación.

Tabla 90. Periodicidad de la Gestión de riesgos

Proceso	Momento de ejecución	Entregable del EDT	Periodicidad de ejecución
Planificar la Gestión de los Riesgos	Al inicio del proyecto, en la planificación del mismo	1.1.1 Planes subsidiarios	• Una vez
Identificar los Riesgos	Inicio, Planificación y Ejecución del Proyecto	1.1.1 Planes subsidiarios 1.2.1 Acta de Reuniones	• Una vez • Semanal
Determinar roles y responsabilidades	Planificación del Proyecto	1.1.1 Planes subsidiarios	• Una vez
Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos	Inicio, Planificación y Ejecución del Proyecto	1.1.1 Planes subsidiarios 1.2.1 Acta de Reuniones	• Una vez • Semanal
Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos	Inicio, Planificación y Ejecución del Proyecto	1.1.1 Planes subsidiarios 1.2.1 Acta de Reuniones	• Una vez • Semanal
Planificar la Respuesta a los Riesgos	Inicio, Planificación y Ejecución del Proyecto	1.1.1 Planes subsidiarios 1.2.1 Acta de Reuniones	• Una vez • Semanal
Implementar la Respuesta a los Riesgos	Ejecución del Proyecto	1.2.1 Acta de Reuniones 1.2.2 Reportes	• Semanal • Mensual
Monitorear los Riesgos	Ejecución, Monitoreo y Control del Proyecto	1.2.1 Acta de Reuniones	• Semanal
Solicitar cambios	Monitoreo y Control del Proyecto	1.3 Monitoreo y Control	• Bajo solicitud

Elaborado por: Autores

4.7.9. Registro de riesgos

En la tabla 93 se muestra el registro de los riesgos identificados en el proyecto para la implementación.

Tabla 91. Registro de Riesgos

Fuente	ID	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo NIVEL 1 de RBS	Tipo de Riesgo NIVEL 2 de RBS
Supuestos del proyecto	RG01	Debido a la falta de conocimiento (know how) de los técnicos del fabricante sobre los trabajos a ejecutar puede ocurrir que no se terminen los trabajos dentro del tiempo establecido para la parada, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Proveedor
	RG02	Debido a las políticas de austeridad del Gobierno y la falta de presupuesto puede ocurrir que no se cuente con la asignación de los recursos para el periodo fiscal, lo que provocaría la no implementación del proyecto.	EXTERNO	Político
	RG03	Debido a cambios políticos de Gobierno puede ocurrir el que el Director del Proyecto o algún Miembro no formen parte del	EXTERNO	Político

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

		equipo hasta la culminación del proyecto, lo que provocaría el retraso en el cronograma del proyecto.		
	RG04	Debido a una mala ingeniería de detalle del fabricante puede ocurrir faltantes de partes y piezas para la instalación, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Proveedor
	RG05	Debido al incumplimiento del procedimiento interno de adquisición de bienes en el extranjero puede ocurrir el retraso del pago del anticipo de las partes y piezas según lo establecido en la orden de compra, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Departamentos involucrados
Restricciones del Proyecto	RG06	Debido a una mala estimación de los tiempos de las actividades puede ocurrir que los trabajos a realizarse fuera línea superen los 50 días, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Estimación
	RG07	Debido a una ineficiente estimación de los costos del proyecto puede ocurrir un incremento de los gastos asociados al mismo, lo que provocaría el aumento de los costos del proyecto.	DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Estimación
	RG08	Debido a una ineficiente estimación de la duración de las actividades puede ocurrir un incremento de los tiempos de implementación del proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Estimación
	RG09	Debido a la ineficiente administración de la herramienta del SOCE y el ECUAPASS puede ocurrir el incumplimiento de los procedimientos del SERCOP y del SEANE para la adquisición de las partes y piezas para la implementación del proyecto, lo que provocaría un impacto en la gestión de la calidad y retrasos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Departamentos involucrados
Entregables	RG10	Debido a que el fabricante entregue partes y piezas que no sean originales pueden ocurrir problemas al momento de realizar la puesta en marcha del equipo, lo que provocaría un impacto en la gestión de la calidad y retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Proveedor
	RG11	Debido a una insuficiente justificación del requerimiento de compra puede ocurrir la no obtención de la licencia de importación por parte del SERCOP, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	TÉCNICO	Requisitos
	RG12	Debido a problemas con la logística de importación pueden ocurrir daños o pérdidas de las partes y piezas, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Desastres
	RG13	Debido al incumplimiento de las normas de seguridad industrial en actividades de alto riesgo pueden ocurrir accidentes al personal o daños a las instalaciones y equipos, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Departamentos involucrados
	RG14	Debido a problemas en el SNI puede ocurrir la no autorización del CENACE para la puesta en marcha de la unidad, lo que provocaría retrasos en el cronograma y aumento de los costos del proyecto.	EXTERNO	Regulatorio
	RG15	Debido a la falta de comprensión de la capacitación puede ocurrir que el personal no disponga de los conocimientos apropiados para el manejo de la unidad, lo que provocaría la mala operación y la pérdida de la garantía.	DE LA ORGANIZACIÓN	Recursos
	RG16	Debido a una ágil gestión administrativa de los trabajadores de CELEC EP puede ocurrir que la orden de compra se emita al proveedor antes de lo previsto, lo que provocaría que el proveedor pueda mejorar significativamente los tiempos de entrega de los bienes y adelantos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Departamentos involucrados

Elaborado por: Autores.

4.7.10. Estructura de desglose de los riesgos

En la figura 18 se muestra la Matriz RBS desarrollada para la gestión de riesgos del proyecto para la implementación, obtenidos de la tabla 13 del registro de riesgo.

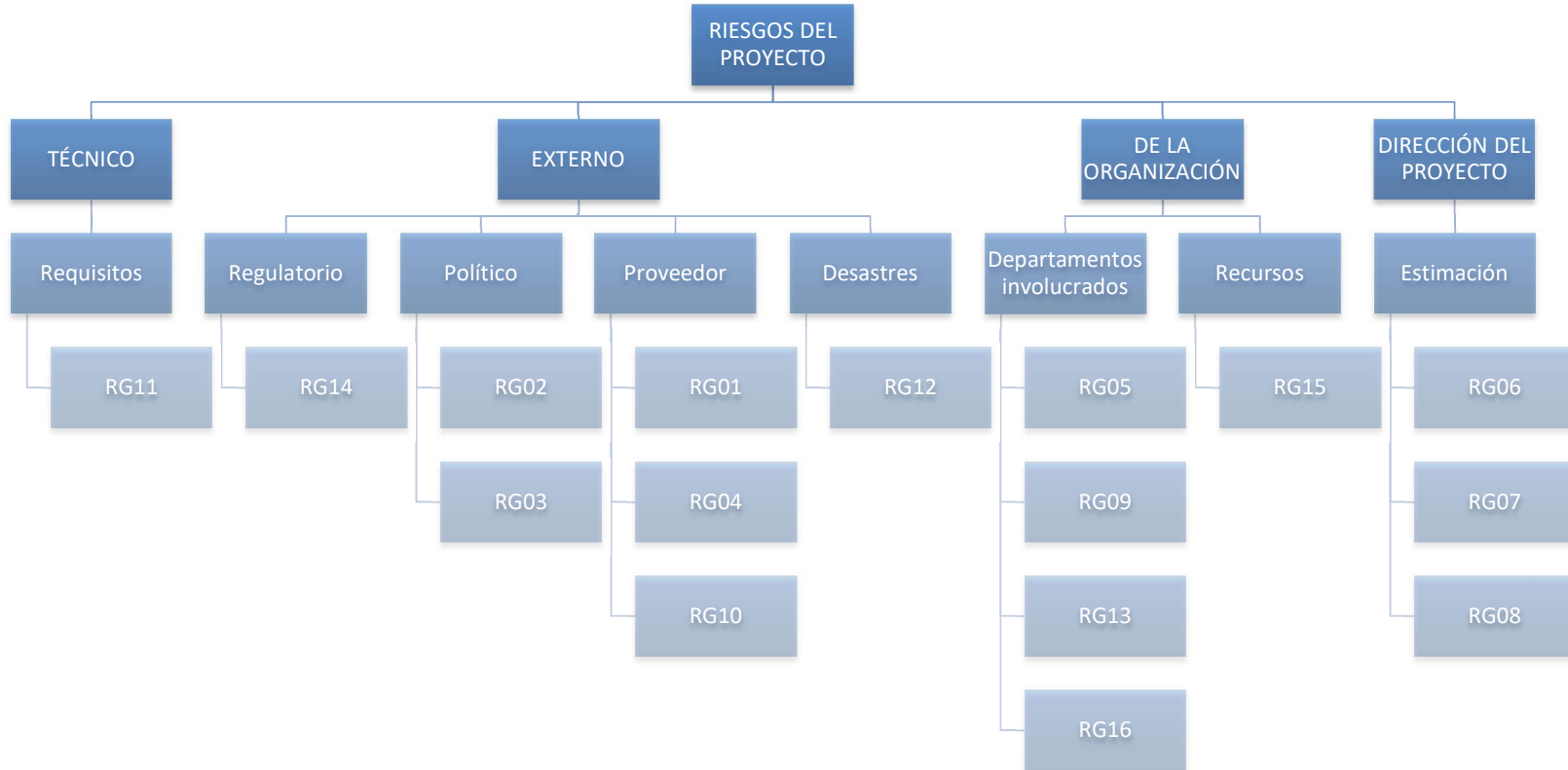


Figura 18. Matriz RBS

Fuente: Autores.

4.7.11. Plan de respuesta a los Riesgos

En la tabla 92 se muestra la matriz de riesgos desarrollada durante la planificación del proyecto.

Tabla 92. Matriz de Riesgos

REGISTRO DE RIESGOS																										
ID	Propietario del Riesgo	Estado del Riesgo	Fecha de Identificación	Riesgo	Categoría	Tipo	Entregable afectado	Análisis Cualitativo				Análisis Cuantitativo				Calificación	Propietario de la acción	Disparador	Fecha del disparador	Respuesta (Plan de Acción)	Costo del Plan de respuesta	Plan de Contingencia				
								Nivel de Probabilidad	Valor Porcentual	Nivel de Impacto	Valor Porcentual	P x I	Ranking	Cronograma (días)	Costo (\$)								Valor esperado en Tiempo (días)	Valor esperado en Costo (\$)	Impacto	VME
RG01	Director del Proyecto	Abierto	5/4/2018	Debido a la falta de conocimiento (know how) de los técnicos del fabricante sobre los trabajos a ejecutar puede ocurrir que no se terminen los trabajos dentro del tiempo establecido para la parada, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Negativo	Servicio técnico	Muy Bajo	10%	Muy Alto	90%	9%	3	4,00	\$ 14.386,09	0,40	\$ 1.438,61	BAJO	TSA del proveedor	Retraso de 2 día al realizar el servicio técnico.	22/5/2019	MITIGAR: Presentar el CV de los TSA previo al inicio de los trabajos, con los respectivos soportes de experiencia en proyectos similares.	\$ 0,00	Contar con un departamento remoto de ingeniería del proveedor para poder asistir a los TSA.		

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

RG02	Patrocinador	Abierto	5/4/2018	Debido a las políticas de austeridad del Gobierno y la falta de presupuesto puede ocurrir que no se cuente con la asignación de los recursos para el periodo fiscal, lo que provocaría la no implementación del proyecto.	EXTERNO	Negativo	Plan para la dirección del proyecto.	Bajo	30%	Muy Alto	90%	27%	2	15,00	\$ 2.727,07	4,50	\$ 818,12	MODERADO	Director Financiero	Retraso de 2 horas en la aprobación del Plan de Gestión de los Costos.	27/3/2018	MITIGAR: Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación.	\$ 0,00	Realizar una transferencia presupuestaria para poder contar con los fondos suficientes para llevar a cabo el proyecto.
RG03	Director del Proyecto	Abierto	5/4/2018	Debido a cambios políticos de Gobierno puede ocurrir el que el Director del Proyecto o algún Miembro no formen parte del equipo hasta la culminación del proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Negativo	Plan para la dirección del proyecto	Muy Bajo	10%	Muy Alto	90%	9%	3	10,00	\$ 2.512,80	1,00	\$ 251,28	BAJO	Asistente de Gerencia	Comunicación por escrito del cese de funciones del Director del Proyecto o algún Miembro del Equipo dentro de CELEC EP.	-	MITIGAR: Mantener al día la documentación del proyecto.	\$ 0,00	Entregar un informe de gestión por parte del Director del Proyecto o algún Miembro del Equipo con las actividades realizadas hasta la fecha y el trabajo pendiente, y realizar la inducción de 2 días al nuevo personal por parte de las personas que van a salir.
RG04	Director del Proyecto	Abierto	5/4/2018	Debido a una mala ingeniería de detalle del fabricante puede ocurrir faltantes de partes y piezas para la instalación, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Negativo	Servicio técnico	Bajo	30%	Muy Alto	90%	27%	1	10,00	\$ 35.965,22	3,00	\$ 10.789,57	MODERADO	TSA del proveedor	Retraso de 2,5 días al realizar el servicio técnico.	25/5/2019	MITIGAR: Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	\$ 2.247,96	Realizar un alcance a la orden de compra para la importación del faltante en el caso de que la pieza no afecte al tiempo de los 50 días de ejecución del servicio técnico, caso contrario solicitar una prórroga para los días de parada ante el CENACE, aplicar una multa del tres por mil por cada día de retraso.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

RG05	Administrador de la OC	Abierto	5/4/2018	Debido al incumplimiento del procedimiento interno de adquisición de bienes en el extranjero puede ocurrir el retraso del pago del anticipo de las partes y piezas según lo establecido en la orden de compra, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Negativo	Proceso de contratación	Muy Bajo	10%	Muy Bajo	10%	1%	3	3,30	\$ 0,00	0,33	\$ 0,00	BAJO	Administrador de la OC	Retraso de 4 horas en la entrega del informe del administrador de la orden de compra, por falta de documentación de soporte.	13/6/2018	MITIGAR: Realizar una inducción al administrador de la orden de compra sobre el procedimiento interno de Compras Públicas a seguir y la documentación que debe manejar una vez que se realice la designación.	\$ 0,00	Actualizar el cronograma con base a los nuevos criterios tomados de las lecciones aprendidas que mejore los tiempos estimados, considerando la ayuda de un experto.
RG06	Director del Proyecto	Abierto	5/4/2018	Debido a una mala estimación de los tiempos de las actividades puede ocurrir que los trabajos a realizarse fuera línea superen los 50 días, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Negativo	Plan para la dirección del proyecto	Bajo	30%	Alto	80%	2,4%	2	3,93	\$ 14.134,33	1,18	\$ 4.240,30	MODERADO	Administrador de la OC	Retraso de 2,5 días al realizar el servicio técnico.	21/5/2019	TRANSFERIR: Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades.	\$ 2.247,96	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso, aplicar una multa del tres por mil por cada día de retraso.
RG07	Director del Proyecto	Abierto	12/3/2018	Debido a una ineficiente estimación de los costos del proyecto puede ocurrir un incremento de los gastos asociados al mismo, lo que provocaría el aumento de los costos del proyecto.	DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Negativo	Plan para la dirección del proyecto	Bajo	30%	Alto	80%	2,4%	2	3,93	\$ 14.134,33	1,18	\$ 4.240,30	MODERADO	Miembro del Equipo	Incremento mayor al 5% de los costos establecidos para las partes y piezas y el servicio técnico.	16/5/2019	TRANSFERIR: Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico.	\$ 0,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de aumentar el presupuesto debido al incremento de costos, por la mala estimación de los costos del proyecto.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

RG08	Director del Proyecto	Abierto	12/3/2018	Debido a una ineficiente estimación de la duración de las actividades puede ocurrir un incremento de los tiempos de implementación del proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO	Negativo	Plan para la dirección del proyecto	Bajo	30%	Alto	80%	24%	2	3,93	\$ 14.134,33	1,18	\$ 4.240,30	MODERADO	Miembro del Equipo	Retraso de 5 días con respecto al cronograma.	12/4/2018	MITIGAR: Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para para definir bien las actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor.	\$ 220,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso.
RG09	Jefe de Compras Públicas	Abierto	12/3/2018	Debido a la ineficiente administración de la herramienta del SOCE y el ECUAPASS puede ocurrir el incumplimiento de los procedimientos del SERCOP y del SEANE para la adquisición de las partes y piezas para la implementación del proyecto, lo que provocaría un impacto en la gestión de la calidad y retrasos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Negativo	Proceso de contratación	Muy Bajo	10%	Alto	80%	8%	3	43,00	\$ 0,00	4,30	\$ 0,00	BAJO	Especialista de importación	Retraso de 1 día en la obtención del certificado de no producción nacional o la licencia de importación.	9/5/18	MITIGAR: Establecer una reunión previa entre el Jefe de compras públicas y el Especialista de importación para revisar los procedimientos actualizados del SERCOP y del SENA E.	\$ 0,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso.
RG10	Administrador de la OC	Abierto	12/3/2018	Debido a que el fabricante entregue partes y piezas que no sean originales pueden ocurrir problemas al momento de realizar la puesta en marcha del equipo, lo que provocaría un impacto en la gestión de la calidad y retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	Negativo	Importación	Muy Bajo	10%	Alto	80%	8%	3	10,00	\$ 35.965,22	1,00	\$ 3.596,52	BAJO	Administrador de la OC	Retraso de 2 horas en la recepción de las partes y piezas.	1/5/2019	MITIGAR: Solicitar al inspector de carga que adicionalmente solicite el certificado OEM de las partes y piezas a ser importadas.	\$ 480,00	Solicitar al proveedor la entrega de otras partes y piezas que sean originales bajo responsabilidad y costo del mismo para realizar la recepción, aplicar una multa del tres por mil por cada día de retraso.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

RG12	RG11	Jefe de Adquisiciones	Supervisor Eléctrico/Mecánico	Abierto	Abierto	12/3/2018	12/3/2018	Debido a problemas con la logística de importación pueden ocurrir daños o pérdidas de las partes y piezas, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Debido a una insuficiente justificación del requerimiento de compra puede ocurrir la no obtención de la licencia de importación por parte del SERCOP, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	EXTERNO	TÉCNICO	Negativo	Negativo	Importación	Adquisición de bienes	Bejo	Bejo	30%	30%	Muy Alto	Muy Alto	90%	90%	27%	27%	2	2	238,00	24,00	\$ 1.490.121,00	\$ 0,00	71,40	7,20	\$ 447.036,30	\$ 0,00	MODERADO	MODERADO	Especialista de importación	Especialista de importación	Comunicación por escrito de daño o avería de las partes y piezas durante el proceso de importación.	Retraso de 1 día en la obtención de la certificación de no producción nacional.	-	11/5/2018	TRANSFERIR: Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	MITIGAR: Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	\$ 447.036,30	\$ 6,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso.	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso.
------	------	-----------------------	-------------------------------	---------	---------	-----------	-----------	--	---	---------	---------	----------	----------	-------------	-----------------------	------	------	-----	-----	----------	----------	-----	-----	-----	-----	---	---	--------	-------	-----------------	---------	-------	------	---------------	---------	----------	----------	-----------------------------	-----------------------------	---	---	---	-----------	--	--	---------------	---------	--	--

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

RG13	Supervisor de Seguridad Industrial	Abierto	12/3/2018	Debido al incumplimiento de las normas de seguridad industrial en actividades de alto riesgo pueden ocurrir accidentes al personal o daños a las instalaciones y equipos, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Negativo	Instalación	Medio	50%	Muy Alto	90%	45%	1	50,00	\$ 2.140.353,18	25,00	\$ 1.070.176,59	ALTO NEGATIVO	TSA del proveedor	Comunicación por escrito del accidente o daños ocurridos en las instalaciones de CELEC EP.		MITIGAR: Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros. Realizar la charla de seguridad industrial al personal que va a trabajar en el proyecto.	\$ 0,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso, aplicar una multa del tres por mil por cada día de retraso.
RG14	Director del Proyecto	Abierto	12/3/2018	Debido a problemas en el SNI puede ocurrir la no autorización del CENACE para la puesta en marcha de la unidad, lo que provocaría retrasos en el cronograma y aumento de los costos del proyecto.	EXTERNO	Negativo	Puesta en servicio	Muy Bajo	10%	Muy Alto	90%	9%	3	3,00	\$ 33.480,00	0,30	\$ 3.348,00	BAJO	Jefe de Operación	Retraso de 3 horas del inicio del comisionado de los diferentes sistemas de la unidad.	12/6/2019	ACEPTAR	\$ 0,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma y aumentar el presupuesto debido al incremento de costos.
RG15	Administrador de la OC	Abierto	12/3/2018	Debido a la falta de comprensión de la capacitación puede ocurrir que el personal no disponga de los conocimientos apropiados para el manejo de la unidad, lo que provocaría la mala operación y la pérdida de la garantía.	TÉCNICO	Negativo	Capacitación	Medio	50%	Muy Alto	90%	45%	3	45,00	\$ 161.843,50	22,50	\$ 80.921,75	ALTO NEGATIVO	Jefe de Operación	Falta de participación del personal durante la capacitación teórica-práctica.	23/6/2019	MITIGAR: Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias.	\$ 0,00	Solicitar una capacitación especializada en el extranjero para los técnicos responsables de la operación y mantenimiento de la unidad.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

RG16	Director del Proyecto	Abierto	5/4/2018	Debido a una ágil gestión administrativa de los trabajadores de CELEC EP puede ocurrir que la orden de compra se emita al proveedor antes de lo previsto, lo que provocaría que el proveedor pueda mejorar significativamente los tiempos de entrega de los bienes y adelantos en el cronograma del proyecto.	DE LA ORGANIZACIÓN	Positivo	Adquisición de bienes	Medio	50%	Muy Alto	90%	45%	3	14,00	\$ 0,00	7,00	\$ 0,00	ALTO POSITIVO	Administrador de la OC	Suscripción de la orden de compra antes de la fecha prevista	,	ACERPTAR	\$ 0,00	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma y reducir el tiempo de entrega de los bienes.
------	-----------------------	---------	----------	---	--------------------	----------	-----------------------	-------	-----	----------	-----	-----	---	-------	---------	------	---------	---------------	------------------------	--	---	-----------------	---------	--

Elaborado por: Autores.

4.8. Subcapítulo D8. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información. La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto consta de dos partes. La primera parte consiste en desarrollar una estrategia para asegurar que la comunicación sea eficaz para los interesados. La segunda parte consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para implementar la estrategia de comunicación.

Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK y son los siguientes:

- ✓ Planificar la Gestión de las Comunicaciones
- ✓ Gestionar las Comunicaciones
- ✓ Monitorear las Comunicaciones

4.8.1. Planificar la Gestión de las Comunicaciones

Planificar la Gestión de las Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiados para las actividades de comunicación del proyecto con base en las necesidades de información de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponibles y en las necesidades del proyecto.

Para Planificar la Gestión de las Comunicaciones se utilizará la herramienta de juicio de expertos aplicando el conocimiento de proyectos anteriores similares y la tecnología de comunicación de la organización, el análisis de requisitos de comunicación utilizando el registro de interesados y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Gerente - Patrocinador
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Gerente en Sitio Representantes del proveedor
- ✓ Customer Manager
- ✓ EHS en Sitio
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013 y Microsoft Word 2013.

Modelo de Gestión de las Comunicaciones

La documentación para el manejo de la información está representada en la tabla 93 que contiene los informes para la gestión de las comunicaciones, muestra cuáles son los informes a realizar para comunicar los principales reportes de desempeño, para el manejo de reuniones y solicitudes de cambio en el proyecto. El llenado del formato está a cargo de los miembros del Equipo del Proyecto, será aprobado por el Director del Proyecto y de ser necesario luego de las reuniones de seguimiento podrá ser actualizado mediante una solicitud de cambio.

La descripción de los campos que contiene el formato para la Matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto se detalla a continuación:

- **Información:** Es el tipo de información a comunicar.
- **Descripción:** Es el tipo de contenido a comunicar.
- **Nivel de detalle:** Se refiere al nivel de desglose de la información a enviar.
 - **Detalle del contenido**
 - Bajo, medio o alto
 - **Comunicación**
 - Escrita formal: Planes, requerimientos de cambios, actas, informes, manuales.
 - Escrita informal: WhatsApp, correos electrónicos.
 - Oral formal: Reuniones, presentaciones de trabajo.
 - Oral informal: Conversaciones, notas de voz, llamadas telefónicas.
- **Responsable de elaboración:** Es la persona que es responsable de realizar el contenido a comunicar.
- **Responsable de emisión:** Es la persona que envía la información a comunicar.
- **Interesado:** Indica el nombre del rol de la persona o personas en el proyecto a quien se emite la comunicación.
- **Medio:** Es la forma o vía de envío de la comunicación.
- **Frecuencia:** Se refiere a la regularidad o periodicidad en que la información será emitida.

Tabla 93. Formato para la Matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto

Información	Descripción	Nivel de detalle	Responsable		Interesado	Medio	Frecuencia
			De elaboración	De emisión			

Elaborado por: Autores

En la tabla 101 se muestra la matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto.

Guías para eventos de comunicación

Reunión

- Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
- Se debe empezar puntual.

- Se deben fijar los objetivos de la reunión, los roles (por lo menos el facilitador y el anotador), los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
- Se debe cumplir a cabalidad los roles de facilitador (dirige el proceso grupal de trabajo) y de anotador (toma nota de los resultados formales de la reunión).
- Se debe terminar puntual.
- Se debe realizar todas las convocatorias vía correo electrónico, por parte del Equipo del Proyecto, según se establece las fechas en el cronograma.
- Se debe emitir un Acta de Reunión elaborada por el Equipo del Proyecto según el desarrollo de la reunión, la cual se debe repartir a los participantes previa revisión y suscripción.

Correo Electrónico

- Los correos electrónicos entre el Equipo del Proyecto y los interesados deberán ser enviados como se indica en la tabla 101.
- Los enviados por funcionarios de CELEC EP, el Proveedor y por cualquier miembro del Equipo de Proyecto deberán ser copiados al Director del Proyecto, para que todas las comunicaciones estén en conocimiento de los responsables.
- Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto, deberán ser copiados a la lista de los involucrados del área interesada, para que todos estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.

Servidor del proyecto / Intranet

- El Director del Proyecto será el responsable de su actualización.
- La información será distribuida automáticamente una vez generado el registro de las actualizaciones por el Director del Proyecto.
- Los archivos referidos a la Gestión del Proyecto serán publicados vía la Intranet Corporativa.
- La información queda disponible para todo el Equipo de Proyecto.

Almacenamiento, Recuperación y Reparto de Documentos

- El almacenamiento de los documentos del proyecto seguirá las pautas estipuladas por el jefe de sistemas de CELEC EP según los perfiles de acceso al servidor.
- Se mantienen las versiones numeradas y controladas más recientes de los archivos del proyecto.
- El acceso personas ajenas a los interesados del proyecto deben efectuar la petición formal por escrito al Sponsor del proyecto para que autorice o no al Project Manager la entrega de la información correspondiente.
- El almacenamiento de los documentos del proyecto seguirá las pautas estipuladas por el jefe de sistemas de CELEC EP según los perfiles de acceso al servidor.

Denominación de las Comunicaciones

Con el objetivo de organizar una comunicación estructurada, se ha establecido una denominación para cada uno de los documentos que elaborarán para las distintas gestiones del proyecto como se puede ver en la tabla 94.

Tabla 94. Denominación para las comunicaciones del proyecto

Canal	Tipo de Comunicación	Abreviatura
Correo electrónico	Informe de Desempeño	ID
	Informe de Riesgos	IR
	Informe de incidentes	II
Escrito/Correo electrónico	Informe de cierre final del Proyecto	IF
Correo electrónico	Informes generales	IG
Correo electrónico	Solicitud de Cambio	SC
Correo electrónico	Solicitud de reunión	SR
Escrito/Correo electrónico	Acta de reunión	AR
Escrito/Correo electrónico	Acta de Aceptación del informe de cierre	AF

Elaborado por: Autores

El proceso de comunicación de los tipos de comunicación del proyecto se presenta en la figura 19.

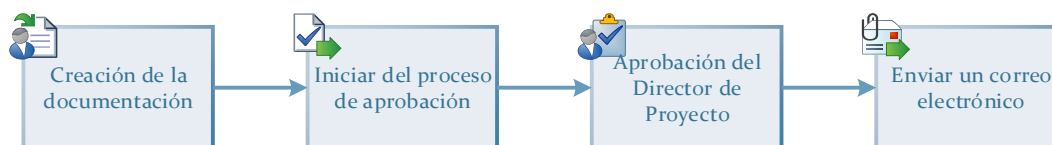


Figura 19. Esquema del proceso de comunicación de informes de desempeño

Fuente: Autores.

Informe de Desempeño

La documentación de desempeño del trabajo incluye información sobre el desempeño de la comunicación del proyecto, mediante la comparación de las comunicaciones implementadas con las planificadas. Asimismo considera la retroalimentación en las comunicaciones, como los resultados de encuestas de eficacia de la comunicación.

El formato que se utiliza para realizar el informe de mensual del proyecto se detalla en la tabla 95, cuyos campos para registro de la información se detalla a continuación:

- **Nombre de proyecto:** Indica en nombre dado al proyecto.
- **Versión de informe:** Es el número de versiones secuenciales de los informes que se realizan.
- **Fecha de informe:** Indica la fecha de elaboración del informe.
- **Período de corte:** Es la fecha que marca el fin de un período para el registro del estado del proyecto.
- **Estado del alcance del proyecto:** Sección que detalla el estado del alcance del proyecto hasta la fecha del corte.
- **Hito:** Se indica el nombre del entregable registrado en la EDT.
- **% de avance real:** Se indica el avance real del proyecto en términos porcentuales.

- **% de avance planificado:** Se indica el avance del proyecto que se planificó tener hasta la fecha en que se hace el corte.
- **Observación:** Espacio para indicar alguna información de relevancia.
- **Estado del cronograma del proyecto:** Sección que detalla el estado del cronograma del proyecto hasta la fecha del corte.
- **SV:** Indica la variación dada en el cronograma.
- **SPI:** Es el índice de rendimiento del cronograma.
- **SV del período:** Indica la variación dada en el cronograma en el período de corte.
- **SPI del período:** Indica la variación dada en el cronograma en el período de corte.
- **Resultado:** Se indica el valor calculado para cada indicador.
- **Estado del presupuesto del proyecto:** Sección que detalla el estado del presupuesto del proyecto hasta la fecha del corte.
- **CV:** Indica la variación del costo.
- **CPI:** Indica índice de rendimiento del costo.
- **Pronósticos:** Sección que detalla el estado del presupuesto del proyecto hasta la fecha del corte según estimaciones respecto a los índices de desempeño encontrados.
- **EAC:** Es la estimación del costo hasta la terminación del proyecto.
- **ETC:** Es la estimación del costo para completar el trabajo.
- **VAC:** Es la variación hasta la terminación.
- **Resultado:** Se indica el valor de la estimación.
- **Problemas y riesgos encontrados:** Se describe los problemas y riesgos que se han presentado hasta la fecha de corte del informe.
- **Acciones:** Se indica las acciones o correctivos a tomar para mitigar problemáticas encontradas.
- **Responsables del informe:** Sección que indica los nombres de los responsables del informe.
- **Elaborado por:** Se indica el nombre de la persona que elabora el informe.
- **Revisado por:** Se indica el nombre de la persona quien revisa el informe.
- **Aprobado por:** Se indica el nombre de la persona que aprueba el informe.

Tabla 95. Formato de Informe de desempeño

Informe mensual del proyecto		
Nombre del proyecto:		
Versión de Informe:		
Fecha de Informe:		
Periodo de corte:		
Estado de Alcance del Proyecto		
Hito	% Avance Real	% Avance Planificado
Observación:		
Estado del Cronograma del Proyecto		
Indicador	Resultado	
SV (Variación del cronograma)		
SPI (Índice de rendimiento del cronograma)		
SV del periodo		

SPI del periodo	
Observación:	
Estado del Presupuesto del Proyecto	
Indicador	Resultado
CV (Variación del costo)	
CPI (Índice de rendimiento del costo)	
Observación:	
Pronósticos	
Indicador	Resultado
EAC (Estimación hasta la terminación)	
ETC (Estimación para completar el trabajo)	
VAC (Variación hasta la terminación)	
Problemas y riesgos encontrados	
Acciones	
Responsables del informe	
Elaborado por:	
Revisado por:	
Aprobado por:	
Observación:	

Elaborado por: Autores

Informe de los Riesgos

El informe de riesgo presenta información sobre las fuentes de riesgo general del proyecto, junto con la información resumida sobre los riesgos individuales del proyecto identificados. Esta información se comunica a los dueños del riesgo y a otros interesados afectados.

El formato de informe de riesgos contiene los siguientes campos, los cuales se muestran en la tabla 96, el cual será enviado por medio de correo electrónico a los interesados y entregado físicamente en la siguiente reunión semanal del proyecto:

- **Nombre de proyecto:** Indica en nombre dado al proyecto.
- **Versión de informe:** Es el número de versiones secuenciales de los informes que se realizan.
- **Fecha de informe:** Indica la fecha de cuándo se realiza el informe.
- **Evento:** Se indica el suceso dado.
- **Causa:** Se indica el origen del evento encontrado.
- **Observación:** Espacio para indicar alguna información de relevancia.
- **Impacto:** Se debe marcar con una X el apartado de impacto en línea base según sea impacto de alcance, cronograma o costos y su grado de impacto en las categorías: alto, medio o bajo.
- **Acciones:** Se indica las acciones o correctivos a tomar para mitigar problemáticas encontradas.
- **Elaborado por:** Se indica el nombre de la persona que elabora el informe.
- **Revisado por:** Se indica el nombre de la persona quien revisa el informe.
- **Aprobado por:** Se indica el nombre de la persona que aprueba el informe.

Tabla 96. Formato de Informe de Riesgos

Informe de riesgos del proyecto			
Nombre del proyecto:			
Versión de Informe:			
Fecha de Informe:			
Periodo de corte:			
Evento de Riesgo			
Evento		Causa	
Observación:			
Impacto			
Indicador	Alto	Medio	Bajo
Alcance			
Cronograma			
Costo			
Observación:			
Acciones			
Responsables del informe			
Elaborado por:			
Revisado por:			
Aprobado por:			

Elaborado por: Autores

Informe de Cierre Final del Proyecto

El informe de cierre final del proyecto proporciona un resumen del desempeño del proyecto. El Director del Proyecto debe programar una reunión formal que se efectuará con las partes interesadas, Equipo del Proyecto y el Patrocinador, a fin de dar a conocer el resumen de finalización del proyecto. El Director del Proyecto dirige la reunión y comunicará a través de una presentación en formato power point (.ppt) los puntos relevantes del proyecto.

El documento que contiene el informe de cierre final del proyecto se entregará a los convocados a la reunión y tendrá el formato detallado en la tabla 97, los datos a ingresar se detallan a continuación:

- **Nombre de proyecto:** Indica en nombre dado al proyecto.
- **Versión de informe:** Es el número de versiones secuenciales de los informes que se realizan.
- **Fecha de informe:** Indica la fecha de cuándo se realiza el informe.
- **Hito:** Se indica el nombre del entregable registrado en la EDT.
- **% de avance real:** Se indica el avance real del proyecto en términos porcentuales.
- **% de avance planificado:** Se indica el avance del proyecto que se planificó tener hasta la fecha en que se hace el corte.
- **SV:** Indica la variación dada en el cronograma.
- **SPI:** Es el índice de rendimiento del cronograma.

- **CV:** Indica la variación del costo.
- **CPI:** Indica índice de rendimiento del costo.
- **Pronósticos:** Sección que detalla el estado del presupuesto del proyecto hasta la fecha del corte según estimaciones respecto a los índices de desempeño encontrados.
- **EAC:** Es la estimación del costo hasta la terminación del proyecto.
- **ETC:** Es la estimación del costo para completar el trabajo.
- **VAC:** Es la variación hasta la terminación.
- **Documentos de soporte de cierre:** Se indican los documentos para realizar el cierre de cada uno de los entregables del proyecto
- **Resultado:** Se indica el detalle de la obtención para cada hito.
- **Lecciones Aprendidas:** Se realiza el detalle de las lecciones aprendidas registradas a lo largo de la ejecución del proyecto.
- **Conclusión General de Satisfacción del Proyecto:** Se describe los resultados obtenidos en la ejecución global del proyecto.
- **Elaborado por:** Se indica el nombre de la persona que elabora el informe.
- **Revisado por:** Se indica el nombre de la persona quien revisa el informe.
- **Aprobado por:** Se indica el nombre de la persona que aprueba el informe.

Tabla 97. Formato de Informe de cierre final del proyecto

INFORME DE CIERRE FINAL DEL PROYECTO		
Nombre del proyecto:		
Versión de Informe:		
Fecha de Informe:		
Estado Final del Proyecto		
Estado de Alcance		
Hito	% Avance Real	% Avance Planificado
Conclusión:		
Eficiencia de Cronograma		
Hito	Variación de cronograma SV	Índice de rendimiento SPI
Conclusión:		
Eficiencia del Costo		
Hito	Variación del costo CV	Índice de rendimiento del costo CPI
Conclusión:		
Documentos de soporte para cierre del proyecto		
Cumplimiento de objetivos		
Hito	Resultado	
Lecciones Aprendidas		
Conclusión General de Satisfacción del Proyecto		

Responsables del informe	
Elaborado por:	
Revisado por:	
Aprobado por:	

Elaborado por: Autores

Al finalizar la reunión, se firma el acta de aceptación del informe del proyecto, tabla 98. Los datos a ingresar se detallan a continuación:

- **Fecha, hora, Lugar.**
- **Acta No.:** Número secuencial de las reuniones sostenidas.
- **Participantes:** Nombre de los participantes de la reunión, área a la que pertenecen y empresa a la que representan.
- **Objetivo de la reunión:** Se detalla el alcance al que se va a evaluar. Descripción, Acuerdos cerrados, validados por el interesado y la empresa a la que representa.
- **Firmas:** Nombre y firmas de los participantes.

Tabla 98. Formato de acta de aceptación de informe de cierre del proyecto

Acta de aceptación de informe de cierre de proyecto							
1. Información General							
Fecha:		Hora:		Lugar:		Acta No.	
2. Participantes							
Nombre		Área		Empresa			
3. Aceptación de Informe de Cierre							
Nombre		Empresa		Firma		Comentario	
4. Elaborado por							
Nombre		Área		Empresa			

Elaborado por: Autores

Solicitud y Control de Cambios

Una solicitud de cambio es una propuesta formal para modificar cualquier documento, entregable o línea base. Cuando se detectan problemas durante la ejecución del trabajo del

proyecto, se pueden presentar solicitudes de cambio que pueden modificar las políticas o los procedimientos del proyecto, el alcance del proyecto o del producto, el costo o el presupuesto del proyecto, el cronograma del proyecto o la calidad del proyecto o los resultados del producto.

Las solicitudes de cambio deberán ser presentadas en el formato detallado en la tabla 21. Aquellos cambios se manejarán con una solicitud de cambio dentro de las 24 horas laborables una vez identificados los mismos. Los cambios de emergencia que impacten en la ejecución del proyecto, y que demanden una atención prioritaria, serán aprobados por el Director del Proyecto. Estos cambios serán expuestos en la siguiente reunión del equipo del proyecto.

Registro de Incidentes

A lo largo del ciclo de vida de un proyecto, el director del proyecto normalmente enfrentará problemas, brechas, inconsistencias o conflictos que ocurren de manera inesperada y que requieren alguna acción para que no impacten el desempeño del proyecto.

Después del proceso de análisis de los incidentes suscitados en el proyecto, es necesario que el interesado tenga conocimiento de la situación, razón por la cual se debe proceder al envío de la información analizada. Según los procesos establecidos para la ejecución del proyecto, la comunicación se debe realizar vía correo electrónico notificando el problema y dirigido al principal interesado involucrado. Esta vía de comunicación llevará necesariamente como archivo adjunto la matriz de registro de incidentes de la tabla 99. Se espera de este proceso, la respuesta del involucrado: opiniones generales, opiniones sobre la solución dada por el equipo de proyecto, sugerencias y observaciones.

Tabla 99. Formato para la Matriz de Registro de Incidentes

Registro de Incidentes					Versión #
Nombre de Proyecto:					
Asunto:					
Descripción:					
Tipo de Incidente:	Tiempo		Alcance		Costo
Nivel de prioridad:	Alto		Medio		Bajo
Solución Sugerida:					
Equipo de Análisis:					
Responsable:					
Interesados involucrados					

Elaborado por: Autores

Diagrama de flujo de información

La información y difusión de la información del proyecto tendrá que cumplir el proceso detallado en el siguiente diagrama:

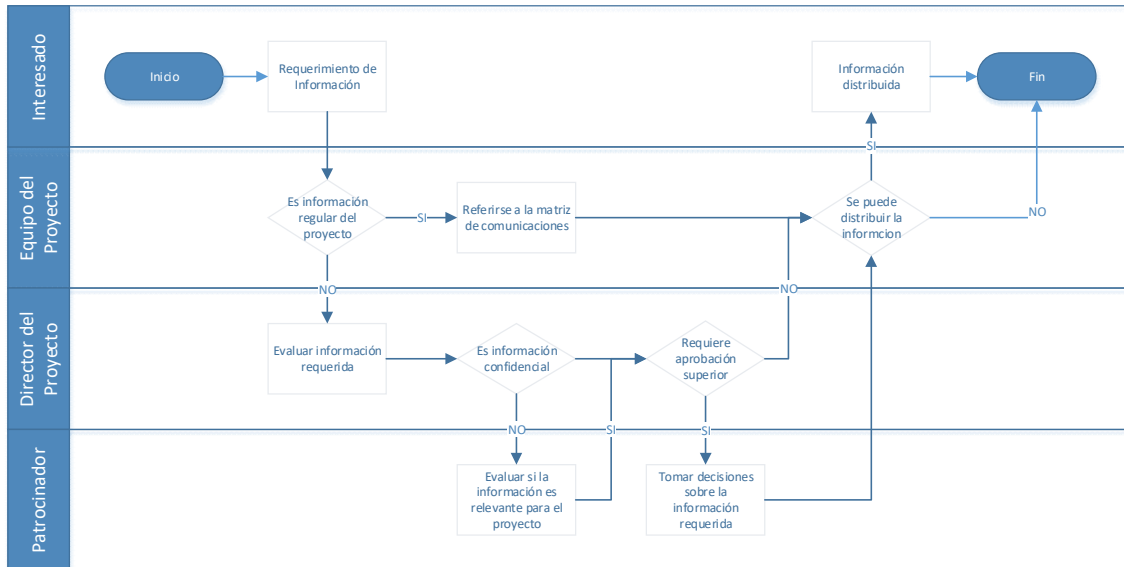


Figura 20. Diagrama de Flujo de Información de Proyecto

Fuente: Autores.

4.8.2. Gestionar las Comunicaciones

Gestionar las Comunicaciones es el proceso de garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Para Gestionar las Comunicaciones se utilizará las técnicas de comunicación como la competencia en comunicación, la retroalimentación y las presentaciones, la gestión de comunicaciones electrónicas (PMIS) y mediante reuniones presenciales del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Subgerente Jurídico
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Gerente en Sitio Representantes del proveedor
- ✓ Customer Manager
- ✓ EHS en Sitio
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Supervisor de Seguridad Industrial
- ✓ Gerentes en Sitio de las subcontratistas del proveedor
- ✓ Supervisores de las subcontratistas del proveedor

Se llevará a cabo según lo establecido en la Matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto de la tabla 101 y la ejecución de las reuniones y elaboración se establecerá como se indica en el cronograma del proyecto.

4.8.3. Monitorear las Comunicaciones

Monitorear las Comunicaciones es el proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados.

Para Monitorear las Comunicaciones se utilizará la técnica de representación de datos de la matriz de evaluación del involucramiento de los interesados y sistemas de dirección de proyectos y mediante reuniones presenciales del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Gerente en Sitio Representantes del proveedor
- ✓ Customer Manager
- ✓ Gerentes en Sitio de las subcontratistas del proveedor
- ✓ Supervisores de las subcontratistas del proveedor

Se revisará la participación actual y deseada durante las reuniones semanales de seguimiento del proyecto, se involucra a todos los involucrados para analizar los entregables y proceder con su aceptación y conseguir un involucramiento del Equipo de Proyecto.

Realizará entrevistas cortas posteriores a la entrega de los Reportes de Desempeño del Proyecto por parte del Equipo del Proyecto, para validar el cumplimiento de las expectativas de los interesados de alto nivel y solicitar una retroalimentación sobre novedades en el caso de existir incidentes en las comunicaciones como se muestra en la tabla 103, de los interesados que presenten alguna inconformidad determinado por el Director del Proyecto.

La descripción de los campos que contiene el formato para las entrevistas cortas se detalla a continuación:

- **Retroalimentación:** Se detalla el comentario de cada una de las categorías que se detalla a continuación:
 - **Contenido:** Claridad de la información a comunicar.
 - **Divulgación:** Contenido visual, lenguaje, voz, confianza de la información a comunicar.
 - **Medio:** Formato de presentación de la información a comunicar.
 - **Resultado:** Efectividad, aspectos a mejorar y sugerencias de la información a comunicar.
- **Incidencias:** Se registran los problemas o incidencias suscitadas, con el siguiente detalle:
 - **Origen:** Se detalla el origen del problema o incidencia suscitada.
 - **Descripción del problema:** Se describe el problema o incidencia suscitada.

Tabla 100. Formato para las entrevistas cortas

Retroalimentación	
Categoría	Comentario
Contenido	
Divulgación	
Medio	
Resultado	
Incidencias	
Origen	Descripción del problema

Elaborado por: Autores

Para realizar el monitoreo de las comunicaciones, el Director del Proyecto realizará mediciones de KPIs de forma semanal, con la finalidad de evaluar los índices de eficacia de la comunicación hacia los interesados y así garantizar que se cumpla lo establecido en este plan.

La medición de los indicadores de desempeño de las comunicaciones será realizada a través de contabilizar el registro de incidentes en las comunicaciones (Registro de Incidentes, de 1 a 2 mantener observado y de 2 en adelante se analizará acciones correctivas) y la asistencia a las reuniones por parte de los interesados (Asistencia de participantes, que exista máximo dos personas por reunión con ausentismo).

4.8.4. Comunicaciones del proyecto

A continuación se presenta la matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto para la implementación.

Tabla 101. Matriz de gestión de las comunicaciones del proyecto

Información	Descripción	Nivel de detalle	Responsable		Interesado	Medio	Frecuencia
			De elaboración	De emisión			
Project Charter	Información sobre la iniciación del proyecto	Medio Comunicación formal	Director del Proyecto	Miembro del Equipo	Patrocinador y miembros del equipo del proyecto	Correo electrónico	Una sola vez
Registro de interesados	Datos sobre los interesados identificados	Alto Comunicación formal	Director del Proyecto	Miembro del Equipo	Patrocinador y miembros del equipo del proyecto	Correo electrónico	Una sola vez
Planificación del proyecto	Planificación detallada del proyecto: Alcance, tiempo, costo, calidad, Recursos, comunicaciones, riesgos, calidad, y adquisiciones	Muy alto Comunicación formal	Director y Equipo del proyecto	Miembro del Equipo	Patrocinador y miembros del equipo del proyecto	Correo electrónico	Una sola vez

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Informe del desempeño del proyecto: alcance, tiempo y costo	Información continua sobre el estado del proyecto	Alto Comunicación formal	Director y Equipo del proyecto	Miembro del Equipo	Patrocinador	Correo electrónico y/o reuniones	Mensual
Informe de Riesgos	Información detallada de los riesgos identificados	Alto Comunicación formal	Director del Proyecto	Miembro del Equipo	Patrocinador y Subgerentes / jefes del área afectada	Correo electrónico, servidor del proyecto y/o reuniones	Según se requiera
Informe de cierre de proyecto	Información final sobre la ejecución del proyecto	Muy alto Comunicación formal	Director y Equipo del proyecto	Miembro del Equipo	Patrocinador	Correo electrónico y/o reunión	Al término y entrega del proyecto
Convocatoria a reuniones de seguimiento	Proporcionar información sobre la fecha, hora y contenidos a tratar	Medio Comunicación formal	Miembro del Equipo	Miembro del Equipo	Director del Proyecto e involucrados en el área del tema a tratar	Correo electrónico	Semanal
Actas de reuniones	Proporcionar información sobre los compromisos establecidos	Alto Comunicación formal	Miembro del Equipo	Miembro del Equipo	Director de proyecto e involucrados en el área del tema a tratar	Correo electrónico y servidor del proyecto	Semanal
Análisis de incidentes	Proporcionar información continua sobre los incidentes del proyecto	Muy alto Comunicación formal	Equipo del proyecto	Miembro del Equipo	Director de proyecto e involucrados en el área del tema a tratar	Correo electrónico y servidor del proyecto	Según se requiera
Solicitudes de cambios	Información sobre los cambios que se desean realizar durante la ejecución del proyecto	Muy alto Comunicación formal	Equipo del proyecto	Miembro del Equipo	Director del proyecto e involucrados en el área del tema a tratar	Correo electrónico y servidor del proyecto	Según se requiera
Informes de conformidad	Datos de liberación de componentes al efectuar las pruebas	Alto Comunicación formal	Usuario evaluador	Adm. de la Orden de Compra	Director del proyecto e involucrados en el área del tema a tratar	Correo electrónico y servidor del proyecto	Una sola vez

Elaborado por: Autores

4.9. Subcapítulo D9. Gestión de los costos del proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto están basados en los lineamientos del PMBOK son:

- ✓ Planificar la Gestión de los Costos
- ✓ Estimar los Costos
- ✓ Determinar el Presupuesto
- ✓ Controlar los Costos

4.9.1. Planificar la Gestión de los Costos

Planificar la Gestión de los Costos es el proceso de definir cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto.

Para Planificar la Gestión de los Costos se utilizará la herramienta de juicio de expertos aplicando el conocimiento de proyectos anteriores similares e información de la industria y reuniones de manera presencial por parte del Director y el Equipo de Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- ✓ Subgerente de Producción
- ✓ Subgerente Financiero
- ✓ Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- ✓ Supervisor Mecánico
- ✓ Supervisor Eléctrico
- ✓ Coordinador de Mantenimiento
- ✓ Coordinador de Operaciones
- ✓ Gerente en Sitio del proveedor
- ✓ CEYM Gerente en Sitio
- ✓ VIBRATEC Gerente en Sitio
- ✓ Customer Manager
- ✓ Jefe de Compras Públicas
- ✓ Especialista de Importaciones

La herramienta a utilizar para el registro, elaboración y actualización de la documentación de la información será Microsoft Excel 2013, Microsoft Word 2013 y Microsoft Project 2013.

Una vez que el Director del Proyecto tenga toda la información levantada conjuntamente con el Equipo del Proyecto, la línea base de los costos se somete a aprobación por el patrocinador.

Es indispensable tener reuniones para planificar la gestión de costos, ya que el juicio de expertos es clave para obtener los valores o costos de tareas, actividades, estimaciones, incluso para determinar y establecer los umbrales de control, ya que la mayoría de veces los miembros del equipo no son capaces de determinarlo.

Unidades de medida

Para cada uno de los recursos asignados al proyecto, es necesario establecer las unidades que se utilizan para la medición. La tabla 102 muestra las unidades de medida que se utilizarán para el proyecto.

Tabla 102. Unidades de medida del proyecto

Tipo de Recurso	Unidad de Medida
Costo	Dólares Americanos (\$) (Global)
Material	Dólares Americanos (\$) (Unidades)
Trabajo	Dólares Americanos (\$) (Costo/Hora)

Elaborado por: Autores.

Nivel de precisión, nivel de exactitud y umbrales de control

Los datos del grado de redondeo, rango aceptable para hacer estimaciones y el valor para la variación permitida para monitorear el proyecto, se detallan a continuación en la tabla 103.

Tabla 103. Nivel de precisión, nivel de exactitud y umbrales de control

Nivel de precisión	Nivel de exactitud	Umbral de control
Redondeo a dos decimales	10%	+/- 5%

Elaborado por: Autores.

La variación permitida para los costos del proyecto, es del 5%. Si durante la ejecución del proyecto, si se evidencia el registro de variaciones en los umbrales establecidos que afecten los costos, se debe proceder a la toma de acciones necesarias en el caso de que requiera aplicar alguna alternativa que no se consideró bajo la dirección del Director del Proyecto y los involucrados, y se procederá a realizar el proceso de control de cambios.

4.9.2. Estimar los Costos

Estimar los Costos es el proceso de desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto.

Para Estimar los Costos se utilizará la herramienta de juicio de expertos, estimación análoga y análisis de datos mediante una reunión presencial del director y el equipo del proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- Subgerente de Producción
- Subgerente Financiero
- Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- Supervisor Mecánico
- Supervisor Eléctrico
- Coordinador de Mantenimiento
- Coordinador de Operaciones
- Gerente en Sitio del proveedor
- CEYM Gerente en Sitio

- VIBRATEC Gerente en Sitio
- Customer Manager
- EHS en Sitio
- Jefe de Compras Públicas
- Especialista de Importaciones

Para las estimaciones de contrataciones de años anteriores, se debe recurrir a las estimaciones independientes de costos de la sección 4.6.1; en el caso de no existir se realizarán las estimaciones con base a las herramientas anteriormente mencionadas. Estas estimaciones se pueden determinar por el costo global de una tarea o actividad, el material por la cantidad de unidades que se van a requerir de un bien y el trabajo por hora hombre de los recursos asignados al proyecto.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será la estimación de costos, el director de proyecto aprobará con su firma la correcta elaboración de la misma.

La tabla 104 muestra el tipo de estimaciones y las consideraciones que van a ser utilizadas.

Tabla 104. Tipo de estimaciones

Estimación	Herramientas y Técnicas	Modo de formulación	Nivel de exactitud
Presupuesto	Información de la industria (Juicio de Expertos)	Se determina los valores de los bienes y servicios establecidos por el fabricante de la unidad, cuyos precios no varían.	+/- 5%
	Estimación análoga	Se determina los valores por hora de trabajo como referencia el histórico de proyectos similares que registran en CELEC EP para la compensación del Recurso Humano que desempeña las actividades del proyecto.	+/- 5%
Reserva para Contingencias	Análisis de reserva (Análisis de datos)	Se estiman en la gestión de riesgos, sobre el valor de las actividades cuyos riesgos analizados son de mediano y alto impacto.	+/- 5%
Reserva de Gestión	Análisis de reserva (Análisis de datos)	Se estima una reserva del 5% sobre cada actividad del proyecto.	+/- 5%

Elaborado por: autores

A continuación se muestra el llenado del formato para para la Estimación de Costos del proyecto:

- **Nombre:** Nombre del recurso a ser utilizado.
- **Tipo de Costo:** Se establece si es de tipo trabajo, material, costo o contingencia.
- **Cantidad:** La cantidad del recurso a ser utilizado (trabajo o unidades a utilizar).
- **Costo Unitario Estándar:** Valor estándar establecido del recurso a ser utilizado.

- **Costo Adicional:** Valor adicional que se genere por el recurso a ser utilizado.
- **Herramienta / Técnica:** Tipo de herramienta o técnica a ser utilizada para la estimación del recurso a ser utilizado.
- **Grado o Nivel de Exactitud:** Nivel establecido para la estimación determinada.
- **Costo Total:** Resultado del valor del valor estimado (Costo Unitario Estándar) por la cantidad, sumado el valor del costo adicional.
- **Bases de la Estimación:** Criterio a ser utilizado para realizar determinar el valor del recurso a ser utilizado.
- **Línea Base de Costos:** Es el valor estimado a partir de la suma de los costos de las Actividades del Proyecto y la Reserva de Contingencia de las Actividades del Proyecto.

Tabla 105. Formato para la Estimación de Costos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Adicional	Herramienta / Técnica	Grado o Nivel de Exactitud	Costo Total	Bases de la Estimación
Línea Base de Costos								

Elaborado por: Autores.

4.9.3. Determinar el Presupuesto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos a fin de que sea autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

Para Determinar el Presupuesto se utilizará la herramienta de juicio de expertos por parte del fabricante con proyectos anteriores similares y la información de la industria y de parte de la Sugerencia Financiera los principios financieros, posteriormente la agregación de costos y finalmente el análisis de reservas (análisis de datos) mediante una reunión presencial del Director y el Equipo del Proyecto con las siguientes partes involucradas en el proyecto:

- Subgerente de Producción
- Subgerente Financiero
- Jefe de Central - Administrador de la Orden de Compra
- Supervisor Mecánico
- Supervisor Eléctrico
- Coordinador de Mantenimiento
- Coordinador de Operaciones
- Gerente en Sitio del proveedor
- CEYM Gerente en Sitio
- VIBRATEC Gerente en Sitio
- Customer Manager
- EHS en Sitio
- Jefe de Compras Públicas
- Especialista de Importaciones

Una vez recopilada la información de los costos asociados a las actividades y paquetes de trabajo registrados en el archivo de Microsoft Project, realizada por el Equipo del Proyecto en coordinación del Director del Proyecto, se procederá a la sumatoria de todos los costos estimados de las actividades, adicionando los valores para las reservas de contingencia para establecer una línea base de costos y finalmente agregar el valor de las reservas de gestión para obtener el presupuesto que servirá para el proceso de control de los costos.

Documentos sujetos a aprobación:

El documento que resultará después de la reunión será el Presupuesto del Proyecto, elaborada por el Director y el Equipo de proyecto, el Director del Proyecto se reúne con el Patrocinador para la revisión y aprobación.

A continuación se muestra el llenado del formato del Presupuesto del proyecto:

- **ID de la actividad:** ID numérico para identificar la actividad y la secuencia.
- **Actividad:** Nombre de la actividad a realizar para cumplir con cada sub- entregable.
- **Costo:** Resultado del valor del valor estimado por la cantidad.
- **Reserva de Contingencia:** Es el valor estimado del costo de la actividad por el valor determinado por las contingencias del proyecto.
- **Total:** Valor acumulado de la columna de Costo y Reserva de Contingencia.
- **Costo de las Actividades del Proyecto:** Es el valor de la suma de los costos de todas las actividades del proyecto.
- **Reserva de Contingencia de las Actividades del Proyecto:** Es el valor de la suma de las reservas de contingencia para las actividades del proyecto.
- **Línea Base de Costos:** Es el valor estimado a partir de la suma de los costos de las Actividades del Proyecto y la Reserva de Contingencia de las Actividades del Proyecto.
- **Reserva de Gestión:** Es el valor calculado a partir de la línea base de costos por el porcentaje establecido como reserva.
- **Presupuesto:** Es el valor calculado a partir de la suma de la Línea Base de Costos y la Reserva de Gestión.

Tabla 106. Formato del Presupuesto del proyecto

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
1	Entregable		
1.1	Sub- entregable		
TOTAL			
Costo de las Actividades del Proyecto			
Reserva de Contingencia de las Actividades del Proyecto			
Línea Base de Costos			
Reserva de Gestión			
Presupuesto Proyecto			

Elaborado por: Autores.

4.9.4. Controlar los Costos

Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos.

Para Controlar los Costos se utilizará las técnicas de Análisis de Datos para el análisis del valor ganado como la variación del costo (CV, Fórmula: $CV = EV - AC$) y el índice de desempeño del costo (CPI, Fórmula: $CPI = EV/AC$), análisis de tendencias de pronósticos de la estimación a la conclusión (EAC, Fórmula: $EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)]$), la estimación hasta la conclusión (ETC, Fórmula: $ETC = EAC - AC$), la variación a la conclusión (VAC, Fórmula: $VAC = BAC - EAC$) y el análisis de tendencia mediante el diagrama de la curva S; mediante una reunión presencial semanal del Director, el Equipo del Proyecto y el Administrador de la Orden de Compra, quien es el encargado de gestionar que se realicen los pagos asociados a la Orden de Compra según se establece en la forma y condiciones de pagos establecidos en la Gestión de Adquisiciones.

El documento que se obtendrá será un informe que mencione estos aspectos:

- Información de desempeño del trabajo en comparación a la línea base de costo de los datos registrados en la herramienta de Microsoft Project. Formato de informe de desempeño del proyecto de la la tabla 95 de la sección 4.8.1. y la Curva S figura 21.
- Solicitudes de cambio en caso de que exista retraso por actividad que supere el umbral autorizado por el patrocinador del 5% en el avance planificado, exista nuevos costos a incluir en el presupuesto. Formato para la solicitud de cambio de la tabla 21 de la sección 4.1.4.

Los informes y reportes generados en esta etapa de controlar los costos, serán presentados en la reunión de avance de proyecto que se realizarán cada semana.

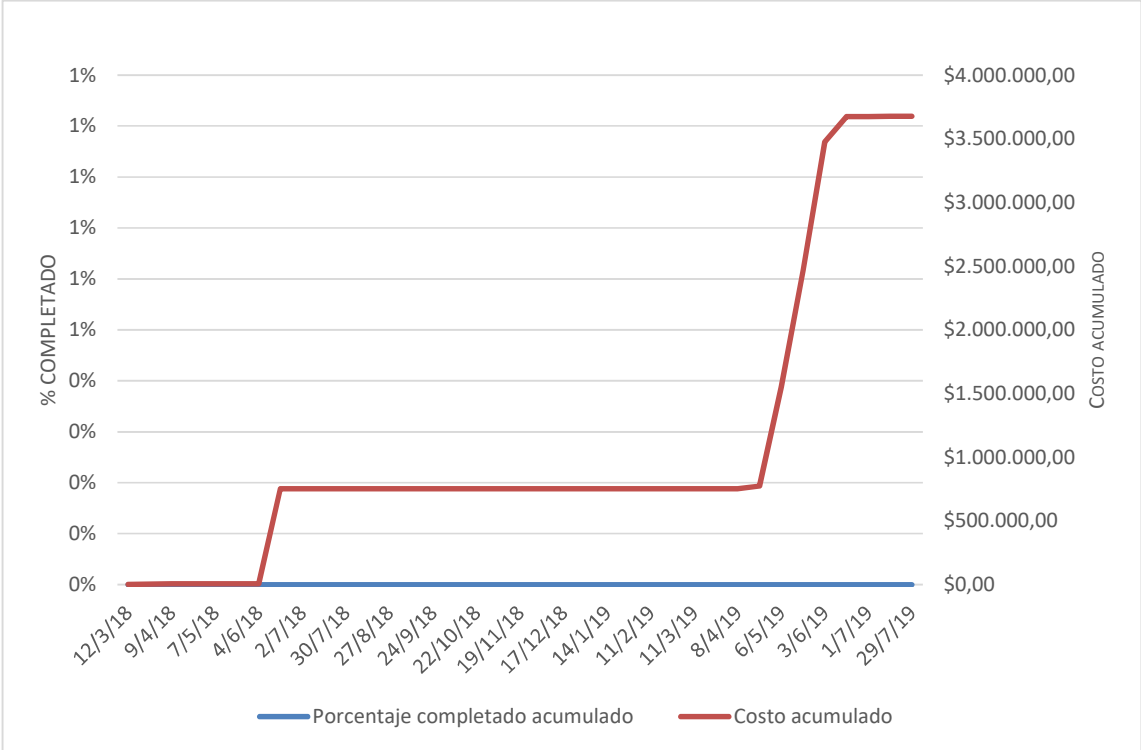


Figura 21. Progreso frente a costo

Fuente: Autores.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

4.9.5. Estimaciones de costos

A continuación se presenta la estimación de los costos del proyecto, donde se estableció que los valores correspondientes al personal que labora en CELEC EP y las instalaciones no representarán un costo adicional para el proyecto. Del cronograma y de la asignación de recursos se estableció las horas a trabajar en el proyecto por el personal asignado el mismo que se refleja en cronograma de la herramienta de Microsoft Project, el material a utilizar y los costos implicados en la ejecución del proyecto.

Tabla 107. Estimación de Costos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Unitario Adicional	Tipo Estimación	Herramienta / Técnica	Costo	Bases de la Estimación
Patrocinador - Carlos Balda	Trabajo	3,848	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Director del Proyecto - Newton Barreto	Trabajo	372,16	17,66	-	Estimación análoga	+/- 5%	6.572,35	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP de proyectos anteriores para la compensación del recurso humano que desempeña las actividades del proyecto.
Miembro del Equipo de Proyecto - Dayana Bucheli	Trabajo	453,54	13,75	-	Estimación análoga	+/- 5%	6.236,18	Se determina los valores o tasas por hora que registra la organización para la compensación del recurso humano que desempeña las actividades del proyecto.
Administrador de la Orden de Compra - Wilman González	Trabajo	540	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Miembro del Equipo de Proyecto - María Bonilla	Trabajo	123,2	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Coordinador - Carlos Carranza	Trabajo	155,6	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Coordinador - Miguel Guzñay	Trabajo	247,75	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Supervisor Mecánico - Guillermo Pacheco	Trabajo	150,8	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Supervisor Eléctrico - Franklin Nacipucha	Trabajo	150,8	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Subgerente de Producción - Freddy Moyano	Trabajo	1,914	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Subgerente Financiero - Freddy Salas	Trabajo	13,67	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Subgerente Jurídico - Héctor Silva	Trabajo	14,58	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Jefe de Compras Públicas - Alejandro Velasco	Trabajo	4,32	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Especialista de Importaciones - Cinthia Baidal	Trabajo	79,61	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Unitario Adicional	Tipo Estimación	Herramienta / Técnica	Costo	Bases de la Estimación
Supervisor de Seguridad Industrial - Javier Villacís	Trabajo	30	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Bodeguero - Gerardo Rafo	Trabajo	0	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Customer Manager - Christian Vanegas	Trabajo	400	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Gerente en Sitio - Héctor Pulido	Trabajo	76,8	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
EHS Sitio - Viancy Alcívar	Trabajo	34,48	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Mechanical Lead TFA - Freddy Endara	Trabajo	149,5	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Electrical TFA - Willy Bueno	Trabajo	118,2	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Control TFA - Carlos Olivera	Trabajo	4,4	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Gerente en Sitio 1	Trabajo	221,26	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM HSE 1	Trabajo	97,79	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Ingenieros QAQC 2	Trabajo	203,35	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Tubero 2	Trabajo	96,9	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Ayudantes de Tubería 2	Trabajo	246,48	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Soldador 1	Trabajo	135,925	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Supervisor Mecánico 1	Trabajo	264,08	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Mecánicos 5	Trabajo	256,01	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Ayudantes Mecánicos 5	Trabajo	131,219355	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Supervisor de Tubería 1	Trabajo	260,00	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Unitario Adicional	Tipo Estimación	Herramienta / Técnica	Costo	Bases de la Estimación
CEYM Electricista 2	Trabajo	80,33	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Ayudante Electricista 1	Trabajo	84,46	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Supervisor Eléctrico 1	Trabajo	102,99	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Bodeguero 1	Trabajo	56	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Operador de Grúa 1	Trabajo	120	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Ayudante de Grúa 1	Trabajo	120	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
CEYM Cuadrilla de obra civil	Trabajo	112	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
VIBRATEC Gerente en Sitio 1	Trabajo	321,43	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
VIBRATEC Ingenieros 2	Trabajo	309,45	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
VIBRATEC TFA 1	Trabajo	315,00	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
VIBRATEC HSE 1	Trabajo	208,07	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
VIBRATEC Eléctricos 7	Trabajo	192,57	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Miembro del Equipo de Proyecto - María...	Trabajo	445,38	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Asistente de Subgerencia de Producción	Trabajo	0,19	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Asistente de Subgerencia de Financiera	Trabajo	2,09	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Asistente de Subgerencia de Jurídica	Trabajo	1,85	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Asistente de Gerencia	Trabajo	2,20	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Tesorero - Samuel Abraham	Trabajo	6,57	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Jefe de Contabilidad - José Goya	Trabajo	4	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Especialista de Contabilidad - Jaqueline Zúñiga	Trabajo	8	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Unitario Adicional	Tipo Estimación	Herramienta / Técnica	Costo	Bases de la Estimación
Miembro del Equipo de Proyecto...	Trabajo	5,28	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
TFA Load Gear (Lufkin)...	Trabajo	4	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Operadores	Trabajo	56	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores o tasas por hora que registra la CELEC EP para los cargos y funciones establecidos.
Computadora DP	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora EP 1	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora EP 2	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora ASP	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora ASF	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora ASJ	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora AG	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora SM	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora SE	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora EI	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora AOC	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora T	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora B	Material	1	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
Computadora EC	Material	1	-	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	-	Se determina los valores que registra la CELEC EP de compras anteriores.
TFA (Mecánico, Eléctrico, Arranque & PM)	Costo	-	800.359,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	800.359,00	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Unitario Adicional	Tipo Estimación	Herramienta / Técnica	Costo	Bases de la Estimación
TFA Load Gear (Lufkin)	Costo	-	141.240,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	141.240,00	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Consumibles, pruebas y herramientas Electromecánico	Costo	-	78.387,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	78.387,00	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Obra civil (torre enfriamiento y accesorios)	Costo	-	19.075,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	19.075,00	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Mano de Obra local Electromecánico	Costo	-	268.916,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	268.916,00	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Ensayos no destructivos (NDE)	Costo	-	11.631,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	11.631,00	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Grúa telescópica & equipo izamiento	Costo	-	26.171,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	26.171,00	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Mano de Obra local Sistema de control	Costo	-	77.074,63	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	77.074,63	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Consumibles, pruebas y herramientas Sistema de control	Costo	-	60.457,04	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	60.457,04	Recurso subcontratado incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
TFA (Control, Arranque & PM)	Costo	-	657.042,51	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	657.042,51	Recurso incluido dentro de los costos del fabricante para la ejecución del servicio.
Partes y Piezas	Costo	-	1.490.000,00	-	Juicio de Expertos	+/- 5%	1.490.000,00	Se determina los valores que registra la oferta presentada por el fabricante.
Instalaciones de CELEC EP	Costo	-	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores por depreciación de las instalaciones.
Suministros de oficina	Costo	-	-	-	Estimación análoga	+/- 5%	-	Se determina los valores por el material y los equipos utilizados para el manejo de la documentación.
Inspector de carga	Costo	-	840,00	-	Estimación análoga	+/- 5%	840,00	Se determina los valores o tasas que registra la CELEC EP para trabajos similares.
Agente afianzada de aduana	Costo	-	1.680,00	30.000,00	Estimación análoga	+/- 5%	31.680,00	Se determina los valores o tasas que registra la CELEC EP para trabajos similares para realizar los trámites aduaneros y el flete.
Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación.	Contingencia (Riesgos)	-	-	-	Análisis de reservas	+/- 5%	-	Esta actividad no representa algún costo para el proyecto porque se la realiza con el personal de CELEC EP.
Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	Contingencia (Riesgos)	-	2.247,96	-	Análisis de reservas	+/- 5%	1.747,96	Se determina los valores o tasas por las horas de trabajo de incluir a un TA el cual debe tener la experiencia en trabajos de unidades de generación Aero derivadas GE para compensadores sincrónicos.
Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades.	Contingencia (Riesgos)	-	2.247,96	-	Análisis de reservas	+/- 5%	1.747,96	Se determina los valores o tasas por las horas de trabajo de incluir a un TA el cual debe tener la experiencia en trabajos de unidades de generación Aero derivadas GE para compensadores sincrónicos.

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Costo Unitario Adicional	Tipo Estimación	Herramienta / Técnica	Costo	Bases de la Estimación
Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico.	Contingencia (Riesgos)	-	-	-	Análisis de reservas	+/- 5%	-	Esta reunión no incluye algún costo ya que se utilizará las instalaciones y el personal de CELEC EP y la parte comercial del fabricante que no implican costos adicionales.
Contratar a una persona externa para aplicar la herramienta de juicio de experto para definir bien las actividades y realizar una estimación real del tiempo en las actividades vinculadas a las tareas de CELEC EP y el proveedor.	Contingencia (Riesgos)	-	220,00	-	Análisis de reservas	+/- 5%	220,00	Se determina los valores o tasas por las horas de trabajo de incluir a un ingeniero director de proyectos el cual debe tener la experiencia en trabajos de montajes industriales eléctricos.
Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	Contingencia (Riesgos)	-	16,00	-	Análisis de reservas	+/- 5%	6,00	Se determina los valores de la movilización del personal hasta las instalaciones del SERRCOP, para llevar a cabo la reunión.
Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	Contingencia (Riesgos)	-	447.036,30	-	Análisis de reservas	+/- 5%	447.036,30	Se determina los valores de la póliza establecido por el 30% del valor de los bienes con la aseguradora.
Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros. Realizar la charla de seguridad industrial al personal que va a trabajar en el proyecto.	Contingencia (Riesgos)	-	-	-	Análisis de reservas	+/- 5%	-	Esta actividad no representa algún costo para el proyecto porque se la realiza con el personal y las instalaciones de CELEC EP.
Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias.	Contingencia (Riesgos)	-	-	-	Análisis de reservas	+/- 5%	-	Esta actividad no representa algún costo adicional para el proyecto porque se contempla dentro de la capacitación para el personal.
Línea Base de Costos							\$ 4.126.439,92	

Elaborado por: Autores.

4.9.6. Línea base de costos y Presupuesto del proyecto

A continuación se muestra la línea base de costos y el presupuesto del proyecto, que se obtuvo de la información registrada en el Microsoft Project, además de la aplicación de las estimaciones por cada actividad.

Tabla 108. Presupuesto del proyecto

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
1	Dirección del proyecto	12.687,52	3.715,92
1.1	Planificación	4.937,42	3.715,92
1.1.1	Planes subsidiarios	4.937,42	3.715,92
1.1.1.1	Realizar la reunión inicial con el patrocinador	118,95	-
1.1.1.2	Elaborar el Acta de Constitución del Proyecto	199,06	-
1.1.1.3	Revisar el Acta de Constitución del proyecto	138,20	-
1.1.1.4	Aprobar el Acta de Constitución del Proyecto	39,56	-
1.1.1.5	Acta de Constitución del Proyecto aprobada	-	-
1.1.1.6	Registrar los Interesados	552,82	-
1.1.1.7	Revisar el registro de interesados	276,41	-
1.1.1.8	Aprobar el Registro de Interesados	39,56	-
1.1.1.9	Registro de interesados aprobado	-	-
1.1.1.10	Elaborar el plan de Gestión del Alcance	276,41	-
1.1.1.11	Realizar una revisión de los planos de la ingeniería de detalle con los jefes y supervisores de la planta y los representantes del proveedor, previo a la aprobación de la gestión del alcance.	-	1.747,96
1.1.1.12	Revisar el plan de Gestión del Alcance	138,20	-
1.1.1.13	Aprobar el Plan de Gestión del Alcance	39,56	-
1.1.1.14	Solicitar al fabricante que provea un TSA para realizar la estimación de la duración de las actividades	-	1.747,96
1.1.1.15	Solicitar la gestión de cambio inmediata con el fin de afectar el cronograma de manera directa en lo menos posible, aplicando técnicas de crashing o fast tracking según lo amerite el caso	-	220,00
1.1.1.16	Elaborar el plan de Gestión del Cronograma	276,41	-
1.1.1.17	Revisar el plan de Gestión del Cronograma	138,20	-
1.1.1.18	Aprobar el Plan de Gestión del Cronograma	39,56	-
1.1.1.19	Establecer una reunión con el Customer Manager para establecer los valores fijos de los costos para las partes y piezas y el servicio técnico	-	-
1.1.1.20	Elaborar el plan de Gestión de los Costos	276,41	-
1.1.1.21	Revisar el presupuesto del periodo fiscal durante la elaboración del plan de gestión del alcance previo a la aprobación	-	-
1.1.1.22	Revisar el plan de Gestión de los Costos	138,20	-
1.1.1.23	Aprobar el Plan de Gestión de los Costos	39,56	-
1.1.1.24	Elaborar el plan de Gestión de la Calidad	276,41	-
1.1.1.25	Revisar el plan de Gestión de la Calidad	77,70	-
1.1.1.26	Aprobar el Plan de Gestión de la Calidad	39,56	-
1.1.1.27	Elaborar el plan de Gestión de los Recursos	276,41	-
1.1.1.28	Revisar el plan de Gestión de los Recursos	138,20	-
1.1.1.29	Aprobar el Plan de Gestión de los Recursos	39,56	-
1.1.1.30	Elaborar el plan de Gestión de las Comunicaciones	276,41	-

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
1.1.1.31	Revisar el plan de Gestión de las Comunicaciones	138,20	-
1.1.1.32	Aprobar el Plan de Gestión de las Comunicaciones	39,56	-
1.1.1.33	Elaborar el plan de Gestión de los Riesgos	276,41	-
1.1.1.34	Revisar el plan de Gestión de los Riesgos	138,20	-
1.1.1.35	Aprobar el Plan de Gestión de los Riesgos	39,56	-
1.1.1.36	Elaborar el plan de Gestión de las Adquisiciones	276,41	-
1.1.1.37	Revisar el plan de Gestión de las Adquisiciones	138,20	-
1.1.1.38	Aprobar el Plan de Gestión de las Adquisiciones	39,56	-
1.1.1.39	Plan de la Dirección del Proyecto entregado	-	-
1.2	Ejecución	5.583,50	-
1.2.1	Acta de Reuniones	2.247,56	-
1.2.1.1	Realizar reunión de seguimiento	1.477,86	-
1.2.1.2	Elaborar acta de reunión de seguimiento	604,39	-
1.2.1.3	Firmar acta de reunión de seguimiento	165,32	-
1.2.2	Reportes	3.335,94	-
1.2.2.1	Realizar reporte mensual	2.018,50	-
1.2.2.2	Revisar informe mensual	1.317,44	-
1.2.2.3	Aprobar reporte mensual	-	-
1.3	Monitoreo y Control	1.192,48	-
1.3.1	Elaborar solicitud de cambios	1.148,13	-
1.3.2	Revisar solicitud de cambios	38,85	-
1.3.3	Aprobar solicitud de cambios	-	-
1.3.4	Informar cambios	5,50	-
1.4	Cierre	974,13	-
1.4.1	Realizar informe de cierre	974,13	-
1.4.2	Revisar informe de cierre	-	-
1.4.3	Aprobar informe de cierre	-	-
1.4.4	Dirección del proyecto finalizada	-	-
2	Partes y piezas	1.522.641,00	447.042,30
2.1	Adquisición de bienes	745.121,00	6,00
2.1.1	Solicitud de Inicio de Proceso de Contratación (SIPC)	-	-
2.1.1.1	Elaborar SIPC	-	-
2.1.1.2	Aprobar SIPC	-	-
2.1.1.3	SIPC terminado	-	-
2.1.2	Proceso de contratación	745.121,00	6,00
2.1.2.1	Elaborar quipux de inicio del requerimiento	-	-
2.1.2.2	Aprobar el quipux de inicio del requerimiento	-	-
2.1.2.3	Suscribir resolución administrativa	-	-
2.1.2.4	Proceso de contratación aprobado	-	-
2.1.2.5	Publicar el proceso en el SERCOP	-	-
2.1.2.6	Subir los documentos al SOCE	-	-
2.1.2.7	Gestionar certificado de no producción nacional	-	-
2.1.2.8	Solicitar autorización de importación al SERCOP	-	-

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
2.1.2.9	Solicitar una reunión con el Director Zonal del SERCOP para ver los avances de gestión, y de ser necesario realizar un alcance para la autorización del certificado.	-	6,00
2.1.2.10	Obtener licencia de importación en el ecuapass	-	-
2.1.2.11	Designar administrador de la orden de compra al exterior	-	-
2.1.2.12	Elaborar orden de compra al exterior	-	-
2.1.2.13	Suscribir orden de compra al exterior	-	-
2.1.2.14	Orden de compra al exterior suscrita	-	-
2.1.2.15	Tramitar anticipo para el proveedor	-	-
2.1.2.16	Pagar anticipo de las partes y piezas	745.000,00	-
2.1.2.17	Elaborar el informe de satisfacción	-	-
2.1.2.18	Informe de satisfacción elaborado	-	-
2.1.2.19	Elaborar acta de entrega recepción	-	-
2.1.2.20	Aprobar acta de entrega recepción	121,00	-
2.1.2.21	Suscribir acta de entrega recepción	-	-
2.1.2.22	Acta de entrega recepción suscrita	-	-
2.1.2.23	Pagar al contratista	-	-
2.1.2.24	Proceso de contratación finalizado	-	-
2.2	Importación	777.520,00	447.036,30
2.2.1	Lista de empaque	840,00	-
2.2.1.1	Fabricar partes y piezas	-	-
2.2.1.2	Empacar partes y piezas para importar	-	-
2.2.1.3	Elaborar lista de empaque	-	-
2.2.1.4	Revisar lista de empaque	840,00	-
2.2.1.5	Lista de empaque elaborada	-	-
2.2.2	Repuestos	776.680,00	447.036,30
2.2.2.1	Contratar una póliza de seguros contra accidentes, pérdida o robos.	-	447.036,30
2.2.2.2	Realizar importación de partes y piezas	31.680,00	-
2.2.2.3	Recibir partes y piezas	-	-
2.2.2.4	Partes y piezas recibidas	-	-
2.2.2.5	Pagar al proveedor partes y piezas	745.000,00	-
3	Servicio técnico	2.140.353,18	-
3.1	Instalación	2.140.353,18	-
3.1.1	Actividades previas	-	-
3.1.1.1	Solicitar al proveedor antes del inicio de los trabajos los procedimientos de los trabajos de alto riesgo, las licencias de trabajos eléctricos del personal, las pólizas de izaje y daños a terceros	-	-
3.1.1.2	Ingresar equipos, personal y herramientas	-	-
3.1.1.3	Obra Civil	19.075,00	-
3.1.1.3.1	Construir civil de base para nueva torre de enfriamiento	-	-
3.1.1.3.2	Construir base bomba de agua	-	-
3.1.1.4	Obra Mecánica	-	-
3.1.1.4.1	Instalar nueva torre de enfriamiento	-	-
3.1.1.5	Tubería Prefabricación e Instalación	-	-
3.1.1.5.1	Prefabricar tubería de agua	-	-
3.1.1.5.2	Instalar tubería de agua externa	-	-

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
3.1.1.5.3	Prefabricar tubería de aceite	-	-
3.1.1.6	Actividades previas finalizadas	-	-
3.1.2	Actividades Electro-Mecánico	1.326.704,00	-
3.1.2.1	Caja de Engranaje	-	-
3.1.2.1.1	Remover Tuberías, conduit, cableado	-	-
3.1.2.1.2	Remover Cubierta Compartimento	-	-
3.1.2.1.3	Remover acople caja - turbina	-	-
3.1.2.1.4	Remover acople caja - generador	-	-
3.1.2.1.5	Remover caja de engranaje S624A4	-	-
3.1.2.1.6	Inspeccionar de base y preparación	-	-
3.1.2.1.7	Inspeccionar de caja de engranaje 170-T SS	-	-
3.1.2.1.8	Instalar paneles, techo compartimento	-	-
3.1.2.1.9	Instalar tuberías, conduit, cableado	-	-
3.1.2.2	Compartimento de Accesorios	-	-
3.1.2.2.1	Limpiar e inspeccionar componentes	-	-
3.1.2.2.2	Instalar "Disc Brake" y hardware	-	-
3.1.2.2.3	Instalar nuevo conjunto motor-bomba de aceite lubricación	-	-
3.1.2.2.4	Rearmar AGB	-	-
3.1.2.3	Tubería Interna	-	-
3.1.2.3.1	Instalar tubería de aceite	-	-
3.1.2.3.2	Realizar pruebas de tuberías	-	-
3.1.2.3.3	Limpiar tuberías de aceite por recirculación	-	-
3.1.2.3.4	Limpiar nuevas tuberías de agua de enfriamiento interna	-	-
3.1.2.4	Actividades complementarias	-	-
3.1.2.4.1	Instalar arrancador CWP en el MCC	-	-
3.1.2.4.2	Cablear bomba de agua de enfriamiento	-	-
3.1.2.4.3	Cablear bomba de agua de lubricación	-	-
3.1.2.4.4	Instalar instrumentación	-	-
3.1.2.4.5	Instalar Watt/Var Transducer	-	-
3.1.2.4.6	Instalar rever power relay	-	-
3.1.2.5	Alineación Equipos	-	-
3.1.2.5.1	Alinear caja - generador	-	-
3.1.2.5.2	Alinear caja - turbina	-	-
3.1.2.5.3	Montar acople caja de turbina	-	-
3.1.2.5.4	Montar acople caja generador	-	-
3.1.2.5.5	Alinear turbina - caja accesorios	-	-
3.1.2.6	Verificación Instalaciones	-	-
3.1.2.6.1	Verificar Instalaciones Mecánicas	-	-
3.1.2.6.2	Verificar Instalaciones Eléctricas	-	-
3.1.2.6.3	Arrancar en frio	-	-
3.1.2.7	Actividades Electro-Mecánico finalizadas	-	-
3.1.3	Sistema de Control	794.574,18	-
3.1.3.1	MarkVle	-	-
3.1.3.1.1	Realizar inventario de hardware necesario	-	-

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
3.1.3.1.2	Identificar y marquillar cableado	-	-
3.1.3.1.3	Desmontar gabinete de control	-	-
3.1.3.1.4	Montar nuevo gabinete de control	-	-
3.1.3.1.5	Verificar suministro de energía eléctrica	-	-
3.1.3.1.6	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	-	-
3.1.3.1.7	Realizar Pruebas de continuidad	-	-
3.1.3.1.8	Realizar Pruebas de lazo	-	-
3.1.3.1.9	Realizar conexionado del nuevo gabinete	-	-
3.1.3.1.10	Revisar los trabajos contra planos	-	-
3.1.3.2	Network Switches y HMI	-	-
3.1.3.2.1	Realizar inventario de hardware para la actualización	-	-
3.1.3.2.2	Desconectar y desensamblar hardware	-	-
3.1.3.2.3	Montar nueva fibra óptica	-	-
3.1.3.2.4	Instalar conectores, patch panels	-	-
3.1.3.2.5	Realizar certificación de FO	-	-
3.1.3.2.6	Revisar alimentación electrónica en la toma requerida para energizar Network	-	-
3.1.3.2.7	Montar nuevos cables entre Network Switches y HMI	-	-
3.1.3.2.8	Instalar Network Switches y HMI	-	-
3.1.3.2.9	Revisar sistema siguiendo los estándares	-	-
3.1.3.3	EX2100e	-	-
3.1.3.3.1	Realizar inventario de hardware necesario	-	-
3.1.3.3.2	Identificar y marquillar cableado	-	-
3.1.3.3.3	Desmontar gabinete del Old Static	-	-
3.1.3.3.4	Instalar nuevo gabinete de control	-	-
3.1.3.3.5	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	-	-
3.1.3.3.6	Realizar conexionado del nuevo gabinete	-	-
3.1.3.3.7	Medir suministro de energía eléctrica	-	-
3.1.3.3.8	Revisar los trabajos contra planos	-	-
3.1.3.4	PPT Transformador de Excitación	-	-
3.1.3.4.1	Identificar y marquillar cableado	-	-
3.1.3.4.2	Desmontar PPT existente	-	-
3.1.3.4.3	Instalar nuevo PPT	-	-
3.1.3.4.4	Realizar megado de las líneas a ser instaladas	-	-
3.1.3.4.5	Realizar conexionado del nuevo PPT	-	-
3.1.3.4.6	Revisar los trabajos contra planos	-	-
3.1.3.5	Instrumentación/Equipos de campo	-	-
3.1.3.5.1	Identificar y marquillar cableado	-	-
3.1.3.5.2	Instalar transmisor de presión de descarga	-	-
3.1.3.5.3	Instalar pickup magnético de velocidad	-	-
3.1.3.5.4	Instalar detectores de llama Reuter Stokes	-	-
3.1.3.5.5	Instalar transmisor de presión de gas combustible	-	-
3.1.3.5.6	Instalar termopares de escape	-	-
3.1.3.5.7	Instalar pick up de velocidad para turbina	-	-
3.1.3.5.8	Instalar sensores de vibración	-	-
3.1.3.6	Cableado de instrumentación y control	-	-
3.1.3.6.1	Canalizar, revisar y repotenciar	-	-
3.1.3.6.2	Instalar cableado	-	-

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

ID de la actividad	Actividad	Costo	Reserva de Contingencia
3.1.3.6.3	Reemplazar cableado de instrumentación	-	-
3.1.3.7	Commissioning	-	-
3.1.3.7.1	Realizar HMI & Network Switches commissioning	-	-
3.1.3.7.2	Realizar MarkVle commissioning	-	-
3.1.3.7.3	Realizar EX2100e commissioning	-	-
3.1.3.7.4	Realizar G60 & T60 commissioning	-	-
3.1.3.8	Sistema de Control instalado	-	-
3.2	Puesta en Servicio	-	-
3.2.1	Arrancar Equipo Electromecánico	-	-
3.2.2	Arrancar MarkVle	-	-
3.2.3	Arrancar EX2100e	-	-
3.2.4	Puesta en Servicio terminada	-	-
3.3	Capacitación	-	-
3.3.1	Capacitar al personal de planta	-	-
3.3.2	Realizar una evaluación sobre la capacitación y hacer un refuerzo sobre los temas en los que existan falencias	-	-
3.3.3	Capacitación realizada	-	-
TOTAL		\$3.675.681,70	\$ 450.758,22
Costo de las Actividades del Proyecto (1)		\$	3.675.681,70
Reserva de Contingencia de las Actividades del Proyecto (2)		\$	450.758,22
Línea Base de Costos (3) = (1) + (2)		\$	4.126.439,92
Reserva de Gestión (4) = 5% (3)		\$	206.322,00
Presupuesto Proyecto (5) = (3) +(4)		\$	4.332.761,92

Elaborado por: Autores.

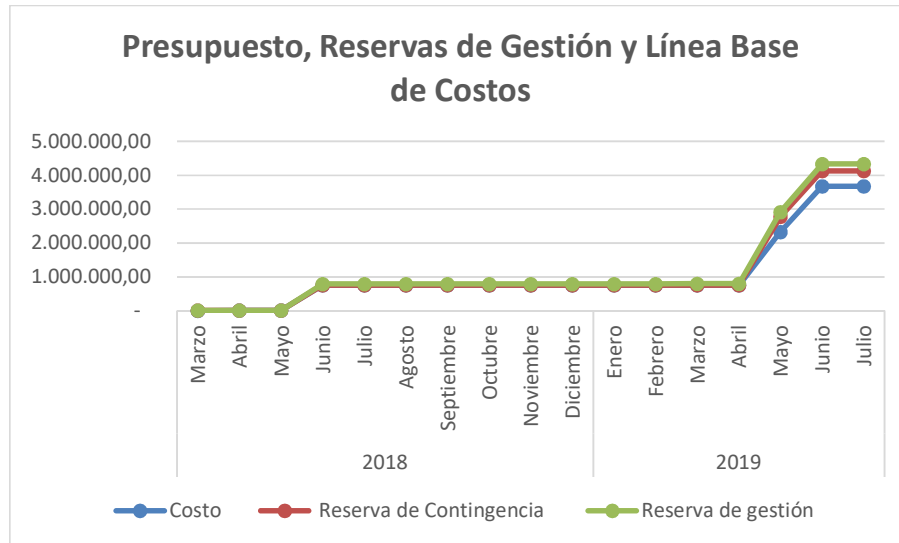


Figura 22. Presupuesto, Reserva de Gestión y Línea Base de Costos

Fuente: Autores.

4.9.7. Requisitos de financiamiento del proyecto

CELEC EP Electroguayas, posee un presupuesto anual dirigido y reservado para la creación y lanzamiento de proyectos estratégicos, por lo tanto, el monto requerido para ejecutar el proyecto será financiado con recursos propios.

El valor requerido es de \$ 4.126.439,92 dólares americanos. El capital ha de ser desembolsado durante la ejecución del proyecto según el requerimiento planificado, y la estructura presupuestaria para el flujo será estructurado de manera mensual. La figura 23 y la tabla 109, muestra la tabla de flujo mensual requerido para el proyecto y la tabla 110 muestra el detalle por entregable.

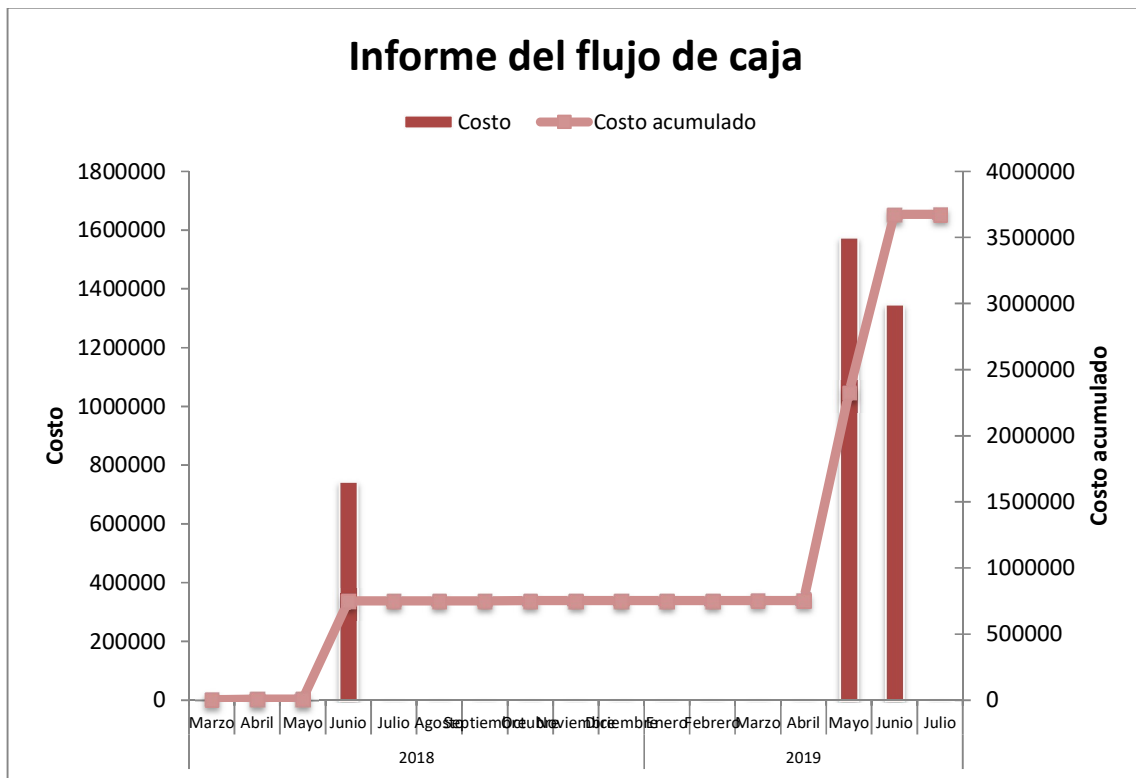


Figura 23. Flujo de caja requerido para el Proyecto

Fuente: Autores.

Tabla 109. Flujo de caja requerido para el Proyecto

Conversión a compensador sincrónico de la Unidad TG5 de la Central Aníbal Santos

Año	Mes	Costo	Reserva de Contingencia
2018	Marzo	3.395,89	3.715,92
	Abril	3.004,21	-
	Mayo	287,41	-
	Junio	745.198,70	-
	Julio	198,70	-
	Agosto	198,70	-
	Septiembre	96,25	-
	Octubre	301,16	-
	Noviembre	198,70	-
	Diciembre	198,70	-
Total 2018		753.078,44	3.715,92
2019	Enero	198,70	-
	Febrero	96,25	-
	Marzo	301,16	-
	Abril	198,70	-
	Mayo	1.573.042,06	447.052,30
	Junio	1.347.151,18	-
	Julio	1.615,20	-
Total 2019		2.922.603,27	447.052,30
Total general		3.675.681,70	450.758,22

Elaborado por: Autores

Tabla 110. Costos y Reserva de Contingencia por Entregable

Proyecto	Entregables	Sub-Entregables	Costo	Reserva de Contingencia
Conversión a compensador sincrónico Unidad TG5	1. Dirección del proyecto	1.1 Planificación	4.937,42	3.715,92
		1.2 Ejecución	5.583,50	-
		1.3 Monitoreo y Control	1.192,48	-
		1.4 Cierre	974,13	-
		Total Dirección del proyecto	12.687,52	3.715,92
	2. Partes y piezas	2.1 Adquisición de bienes	745.121,00	-
		2.2 Importación	777.520,00	447.052,30
	Total Partes y piezas		1.522.641	447.052,30
	3. Servicio técnico	3.1 Instalación	2.140.353,18	-
		3.2 Puesta en Servicio	-	-
		3.3 Capacitación	-	-
	Total Servicio técnico		2.140.353,18	-
	Total general			3.675.681,701

Elaborado por: Autores

Bibliografía

Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide Sixth Edition)*. Newtown Square, Pa: Project Management Institute, 2017.

Apéndices

Apéndice 1. Procedimiento de importación por parte de las entidades contratantes

Art. 93.- De la adquisición de bienes a través de importación.- Este Capítulo es de aplicación obligatoria para la importación de bienes realizada directamente por las entidades enumeradas en el artículo 1 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, siempre que no hayan realizado un procedimiento de contratación pública aplicando los márgenes de preferencia nacional, en los términos del artículo precedente de este Capítulo.

Art. 94.- Tramitación.- La tramitación de la “Solicitud de Autorización de Licencias de Importación” se hará a través de la Ventanilla Única Ecuatoriana mediante el uso del sistema ECUAPASS del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.

Art. 95.- Solicitud electrónica.- Las entidades contratantes publicarán a través del Portal Institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública, sus requerimientos de bienes a importarse.

La publicación la realizarán siempre antes de realizar los procedimientos de selección en el extranjero o antes de realizar la importación.

Art. 96.- Contenido de la publicación.- La publicación deberá contener las especificaciones técnicas del bien cuya importación se requiere, la cual deberá hacer referencia a las normas y/o reglamentaciones técnicas emitidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización.

De igual manera deberá seleccionar el código CPC que identifique el bien que requieren las entidades contratantes, el valor de umbral mínimo y los parámetros de calificación que deberán cumplir las manifestaciones de interés que presenten los proveedores.

Art. 97.- Invitaciones.- El Portal Institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública, una vez publicado el procedimiento, realizará las invitaciones a los proveedores que se encuentren habilitados en el Registro Único de Proveedores -RUP en la correspondiente categoría CPC del bien requerido, con el fin de que presenten sus manifestaciones de interés a través del Portal Institucional, dentro del término de tres (3) días a partir de su publicación.

Sin perjuicio de lo expuesto, cualquier proveedor, aun cuando no hubiera sido invitado, podrá presentar su manifestación de interés dentro del mismo término.

Art. 98.- Manifestaciones de interés.- Todo proveedor habilitado que esté en condiciones de suministrar el bien requerido que sea de producción nacional, enviará dentro del término referido en el artículo anterior, su manifestación de interés, a través del Portal Institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública, la misma que deberá ser analizada por la entidad contratante.

Art. 99.- Calificación.- Dentro del término de cinco (5) días, la entidad deberá realizar el análisis de las manifestaciones de interés, que incluirá la verificación y cumplimiento de los siguientes aspectos:

- 1. Que el bien se considere de origen nacional, de conformidad con los parámetros obligatorios vigentes, aplicables al Sistema Nacional de Contratación Pública;*
- 2. Que el bien cumpla con las especificaciones técnicas y de calidad requeridas; y*
- 3. Capacidad de cumplimiento del contrato del proveedor, en caso de resultar adjudicado.*

Si la entidad contratante verifica que existe oferta nacional deberá iniciar el procedimiento de contratación que corresponda, de conformidad con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

Los resultados de la verificación se publicarán en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública, y podrán ser impugnados en los términos establecidos en el artículo 102 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, sin efecto suspensivo.

Art. 100.- Verificación por parte del Servicio Nacional de Contratación Pública.- Sin perjuicio del procedimiento anterior, el Servicio Nacional de Contratación Pública, una vez efectuada la publicación a la que se refiere esta Sección, verificará en sus bases de datos o en otras bases con las que tenga interconexión si existe oferta nacional, caso en el cual, notificará a la entidad requirente para que inicie los procedimientos de contratación correspondientes de conformidad con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

También podrá requerir información a entidades y organismos públicos o privados, con el fin de verificar la existencia de producción nacional.

De considerarlo pertinente, el Servicio Nacional de Contratación Pública solicitará a la entidad requirente que efectúe las comprobaciones de conformidad con la presente Sección.

Art. 101.- Autorización- Si del análisis de las manifestaciones de interés la entidad contratante concluye que no existe oferta nacional, o si luego de realizada la verificación establecida en el artículo precedente no se determina la existencia de producción nacional, el Servicio Nacional de Contratación Pública autorizará la importación correspondiente, con la cual la entidad contratante podrá iniciar el procedimiento de selección en el exterior, o de importación.

Apéndice 2. Selección del proveedor único

SECCIÓN VII

REPUESTOS O ACCESORIOS

Art. 94.- Procedencia.- Las contrataciones de repuestos o accesorios requeridos por las entidades consideradas en el ámbito de la Ley, para el mantenimiento, reparación y/o re potenciamiento de equipos y maquinarias de su propiedad, entendiéndose como tales a dispositivos, aparatos, naves, mecanismos, máquinas, componentes, unidades, conjuntos, módulos, sistemas, entre otros, que puede incluir el servicio de instalación, soporte técnico y mantenimiento post venta, siempre que los mismos no se encuentren incluidos en el Catálogo Electrónico del Portal www.compraspúblicas.gov.ec, se realizarán conforme el siguiente procedimiento:

- 1. La máxima autoridad de la entidad contratante o su delegado emitirá la resolución en la que se justifique la necesidad de adquirir los repuestos y accesorios directamente por razones de funcionalidad o necesidad tecnológica u otra justificación;*
- 2. La máxima autoridad propenderá a que esta adquisición de repuestos y accesorios se la realice con el fabricante o distribuidores autorizados, evitando que existan intermediarios;*

SECCIÓN VIII

BIENES Y SERVICIOS ÚNICOS EN EL MERCADO O PROVEEDOR ÚNICO

Art. 95.- Procedencia.- Se observará el mismo procedimiento previsto en la sección anterior para los procesos de adquisición de bienes o servicios únicos en el mercado, que tienen un solo proveedor, o, que implican la contratación del desarrollo o mejora de tecnologías ya existentes en la entidad contratante, o la utilización de patentes o marcas exclusivas o tecnologías que no admitan otras alternativas técnicas.