



CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS HORNOS PARA COQUIZACIÓN QUE PERMITA INCREMENTAR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA, BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI.

**DIEGO ALEJANDRO OSORIO CHOPERENA
MARÍA PAOLA BARANDICA MERCADO**

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS.
BARRANQUILLA, COLOMBIA
2019

CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS HORNOS PARA COQUIZACIÓN QUE PERMITA INCREMENTAR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA, BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI.

**DIEGO ALEJANDRO OSORIO CHOPERENA
MARÍA PAOLA BARANDICA MERCADO**

Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos.

Director de Programa:
Ingeniero Jaime García Castro, PMP

Universidad Simón Bolívar
Postgrado, Especialización en Gerencia de Proyectos
Barranquilla, Colombia
2019

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a.

El cuerpo docente de la institución por la su excelente dedicación y los conocimientos aportados para nuestro crecimiento personal y profesional, los cuales nos permitirán ser incrementar nuestra competencia por medio de un desarrollo ético, técnico, social y económico, permitiéndonos aportar un grano de arena más como profesionales a nuestra región y país.

De igual forma a LONDON MINING COLOMBIA LIMITED., quien nos permitió conocerlos e involucrarnos en la ejecución de sus de proyectos mediante la cual logramos cualificar y cuantificar las necesidades organizacionales para finalmente proponer una solución como trabajo académico.

RESUMEN

Este trabajo se interesó por el desarrollo de una metodología bajo los lineamientos de Gestión de Proyectos formulados por el PMI y los de la guía PMBOK 6 edición en el sector energético.

La planeación estratégica de las organizaciones, es el responsable que se tenga como resultado lograr la ejecución de un proyecto totalmente exitoso mientras que a su vez genera valor, en este sentido el PMI ofrece una serie de lineamientos consignados en la guía PMBOK, pero para su aplicación se requiere el desarrollo de una metodología con herramientas definidas, procesos ajustados a las necesidades, plantillas, formatos y pasos a seguir en la gestión de proyectos.

El presente documento, muestra un paso a paso de estos procesos necesarios, donde se puede analizar las entradas y salidas de cada una de las fases que intervienen en el proyecto, sin descuidar los interesados que intervienen en cada una de ellas, lo que nos permite que, a través de este modelo, logremos una ejecución exitosa del proyecto respetando las líneas bases de tiempo, costo y alcance.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| 1. DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO | 1 |
| 1.1. ANÁLISIS DE PROBLEMAS (ÁRBOL)..... | 2 |
| 1.2. ANÁLISIS DE OBJETIVOS (ÁRBOL) | 3 |
| 1.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 4 |
| 1.4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO..... | 6 |
| 2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA O CLIENTE DEL PROYECTO | 9 |
| 2.1. CLIENTE - PRODUCTO - MISIÓN – VISIÓN – CLIENTE | 10 |
| 2.2. DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO (MATRIZ DOFA)..... | 12 |
| 2.3. OBJETIVOS & BENEFICIOS ESTRATÉGICOS | 13 |
| 2.4. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA | 13 |
| 2.4.1. CULTURA DE LA ORGANIZACIÓN | 14 |
| 2.4.2. PRINCIPIOS Y VALORES | 14 |
| 2.4.4. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN..... | 16 |
| 2.4.5. RECURSOS HUMANOS EXISTENTES: ROLES - PERFIL PROFESIONAL - DESTREZAS (SKILLS) | 16 |
| 2.4.6. TOLERANCIA AL RIESGO (CON RESPECTO AL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO)..... | 23 |
| 2.4.7. BASES DE DATOS (PROVEEDORES, CONTRATISTAS, GOBIERNO, COSTOS, RIESGOS) | 23 |
| 2.5. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN | 24 |
| 2.5.1. SISTEMA DE COMUNICACIÓN (TECNOLOGÍA, MEDIOS, REGISTRO)..... | 26 |
| 2.5.2. PROCESOS HSEQ..... | 26 |
| 3. PROCESO DE INICIO | 28 |
| 3.1. ENUNCIADO DEL TRABAJO DEL PROYECTO (SOW) | 29 |
| 3.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.2. PROPÓSITO | 29 |
| 3.1.3. BENEFICIOS PREVISTOS | 29 |
| 3.1.4. REQUISITOS PRINCIPALES..... | 29 |
| 3.1.5. CRONOGRAMA | 29 |
| 3.1.6. PERSONA AUTORIZADA A ACEPTAR EL TRABAJO..... | 29 |
| 3.1.7. ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO | 30 |
| 3.2. CONTRATO O INDICACIONES DEL PATROCINADOR O CLIENTE..... | 32 |
| 3.3. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)..... | 33 |
| 3.3.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO..... | 33 |
| 3.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 33 |
| 3.3.3. DEFINICION DEL PRODUCTO DEL PROYECTO | 33 |
| 3.3.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO..... | 33 |
| 3.3.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO..... | 34 |
| 3.3.6. REQUERIMIENTOS INICIALES | 34 |
| 3.3.7. RIESGOS PRINCIPALES | 34 |
| 3.3.8. RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS | 35 |
| 3.3.9. PRESUPUESTO ESTIMADO..... | 35 |
| 3.3.10. DESVIACIONES Y ADMINISTRACIÓN DEL PRESUPUESTO..... | 35 |
| 3.3.11. DECISIONES TÉCNICAS..... | 35 |
| 3.3.12. SOLUCIÓN DE CONFLICTOS..... | 35 |
| 3.3.13. ACEPTACIÓN..... | 36 |
| 3.4. REGISTRO DE INTERESADOS | 36 |
| 3.5. CASO DE NEGOCIO | 37 |
| 3.5.1. INDICADORES FINANCIEROS ; TIR, VPN, ROI, PP..... | 37 |
| 4. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN..... | 38 |
| 4.1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO..... | 39 |

| | | |
|--------|--|-----------|
| 4.2. | PROCESOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS | 40 |
| 4.3. | PLAN DE CONTROL DE CAMBIOS | 41 |
| 4.3.1. | ROLES DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS: | 41 |
| 4.3.2. | TIPOS DE CAMBIOS | 42 |
| 4.3.3. | PROCESO GENERAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS..... | 42 |
| 4.3.4. | PLAN DE CONTINGENCIA ANTE SOLICITUDES DE CAMBIO URGENTES ... | 43 |
| 4.4. | PROCESOS DE AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO..... | 44 |
| 4.5. | DEFINICIÓN DEL CICLO DE VIDA PROYECTO | 44 |
| 5. | GESTIÓN DE LOS INTERESADOS | 47 |
| 5.1. | PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS..... | 48 |
| 5.1.1. | IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS..... | 48 |
| 5.1.2. | ACTUALIZACION DEL PLAN DE INTERESADOS..... | 48 |
| 5.1.3. | HERRAMIENTAS DEL PLAN DE INTERESADOS | 49 |
| 5.2. | MATRIZ DE EVALUACIÓN DE INTERESADOS | 51 |
| 5.2.1. | MAPEO PODER INFLUENCIA | 54 |
| 5.2.2. | ESTRATEGIAS DE INVOLUCRAMIENTO..... | 55 |
| 6. | GESTIÓN DEL ALCANCE | 56 |
| 6.1. | PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE..... | 57 |
| 6.1.1. | PROCESO DE DEFINICIÓN DEL ALCANCE..... | 57 |
| 6.1.2. | PROCESO PARA LA ELABORACION DE LA EDT – WBS..... | 57 |
| 6.1.3. | PROCESO PARA ESTABLECER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE..... | 57 |
| 6.1.4. | PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN DEL ALCANCE: | 58 |
| 6.1.5. | ENFOQUE DEL PROYECTO..... | 58 |
| 6.1.6. | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN..... | 58 |
| 6.1.7. | EXCLUSIONES DEL PROYECTO | 58 |
| 6.1.8. | SUPUESTOS | 59 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.2. | PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS | 59 |
| 6.2.1. | ACTIVIDADES DE REQUISITOS | 59 |
| 6.2.2. | PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS | 59 |
| 6.2.3. | MÉTRICAS DEL PRODUCTO | 60 |
| 6.2.4. | HERRAMIENTAS DEL PLAN DE INTERESADOS | 60 |
| 6.3. | LISTADO DE REQUISITOS | 62 |
| 6.4. | MATRIZ DE TRAZABILIDAD..... | 63 |
| 6.5. | DECLARACIÓN DEL ALCANCE | 64 |
| 6.5.1. | DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO..... | 64 |
| 6.6. | WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE)..... | 65 |
| 6.7. | DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO | 66 |
| 6.8. | PRODUCT BRAKDOWN STRUCTURE (PBS)..... | 77 |
| 7. | GESTIÓN DEL CRONOGRAMA | 78 |
| 7.1. | PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA | 79 |
| 7.1.1. | DESARROLLO DEL CORNOGRAMA DEL PROYECTO | 79 |
| 7.1.2. | NIVEL DE EXACTITUD | 79 |
| 7.1.3. | UNIDADES DE MEDIDA | 80 |
| 7.1.4. | RELACIÓN CON OTROS PLANES..... | 80 |
| 7.1.5. | CONTROL DE CRONOGRAMA..... | 80 |
| 7.2. | DIAGRAMA DE RED..... | 81 |
| 7.3. | CRONOGRAMA RESUMIDO (MS PROJECT - TAREAS RESUMEN)..... | 84 |
| 7.4. | DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES (MS PROJECT DETALLADO)..... | 84 |
| 7.5. | DIAGRAMA DE BARRAS DE GANTT (CON ASIGNACIÓN DE RECURSOS) .. | 89 |
| 7.6. | DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES (BALANCEADO) | 95 |
| 8. | GESTIÓN DE COSTOS..... | 104 |
| 8.1. | PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS..... | 105 |

| | |
|---|------------|
| 8.1.1. TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO | 105 |
| 8.1.2. UNIDADES DE MEDIDA | 105 |
| 8.1.3. PLAN DE CUENTAS DE CONTROL..... | 105 |
| 8.1.4. NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL | 106 |
| 8.1.5. PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS..... | 106 |
| 8.1.6. FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS..... | 107 |
| 8.1.7. SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS..... | 107 |
| 8.1.8. SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS..... | 108 |
| 8.1.9. SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS | 108 |
| 8.2. CBS (COST BREAKDOWN STRUCTURE) | 110 |
| 8.3. CURVA INICIAL DE VALOR PROGRAMADO "S" | 112 |
| 8.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO RESUMIDO. | 113 |
| 8.5. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR TIPO DE RECURSO.. | 114 |
| 8.6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR MATERIAL O CONSUMIBLE. | 124 |
| 8.7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR MAQUINAS O NO CONSUMIBLE | 132 |
| 8.8. DETALLE DE COSTEO Y ESTIMACIÓN POR RECURSO..... | 141 |
| 8.9. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (AÑO DE CONSTRUCCIÓN) | 144 |
| 8.10. ANÁLISIS DE RESERVAS | 146 |
| 9. GESTIÓN DE LA CALIDAD..... | 147 |
| 9.1. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD..... | 148 |
| 9.1.1. ROLES DE LA CALIDAD..... | 148 |
| 9.1.2. ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD DEL PROYECTO. | 149 |
| 9.1.3. ESTANDARES A USAR..... | 150 |
| 9.1.4. HERRAMIENTAS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD | 152 |
| 10. GESTIÓN DE LOS RECURSOS..... | 153 |

| | |
|--|------------|
| 10.1. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS | 154 |
| 10.1.1. GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL EQUIPO DE PROYECTO | 154 |
| 10.1.2. DESARROLLO DEL EQUIPO | 154 |
| 10.1.3. CONTROL DE RECURSOS | 154 |
| 10.1.4. PLAN DE RECONOCIMIENTO | 155 |
| 10.2. RESOURCE BREAKDOWN STRUCTURE..... | 156 |
| 10.3. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO | 157 |
| 10.4. MATRIZ RACI..... | 157 |
| 11. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES | 159 |
| 11.1. PLAN DE COMUNICACIONES..... | 160 |
| 11.1.1. OBJETIVO..... | 160 |
| 11.1.2. ALCANCE | 160 |
| 11.1.3. CANALES DE COMUNICACIÓN | 160 |
| 11.1.4. RESTRICCIONES..... | 160 |
| 11.1.5. MÉTODO PARA ACTUALIZAR Y REFINAR EL PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES | 161 |
| 11.2. MATRIZ DE COMUNICACIONES..... | 162 |
| 12. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS | 164 |
| 12.1. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO | 165 |
| 12.1.1. METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS | 165 |
| 12.1.2. PRESUPUESTO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS | 165 |
| 12.1.3. USO Y APROBACIÓN DE LAS RESERVAS DE CONTINGENCIA..... | 165 |
| 12.1.4. FRECUENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS Y CALENDARIO | 165 |
| 12.1.5. DEFINICIÓN DE ESCALAS DE PROBABILIDAD | 165 |
| 12.1.6. DEFINICIÓN DE RIESGO ACEPTABLE | 166 |
| 12.1.7. FRECUENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS Y CALENDARIO | 166 |
| 12.1.8. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS | 166 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 12.1.9. | TOLERANCIA DE LOS INTERESADOS | 166 |
| 12.1.10. | DEPENDENCIAS DEL PROYECTO | 167 |
| 12.1.11. | IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS | 167 |
| 12.1.12. | HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL | 167 |
| 12.1.13. | CIERRE DE PROYECTO O FASE | 168 |
| 12.1.14. | COMO SE INFORMARÁN LOS RIESGO | 168 |
| 12.2. | RBS (RISK BREAKDOWN STRUCTURE)..... | 169 |
| 12.3. | CATEGORIZACION DE LOS RIESGOS | 169 |
| 12.4. | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION CUALITATIVO DE LOS RIESGOS | 171 |
| 12.5. | RAM (RISK ASSESSMENT MATRIX)..... | 172 |
| 12.6. | RIEGOS SECUNDARIOS | 172 |
| 12.7. | RIEGOS RESIDUALES | 172 |
| 12.8. | PLANEACIÓN DE LAS RESPUESTAS | 173 |
| 12.9. | ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS | 174 |
| 13. | GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES | 176 |
| 13.1. | PLAN DE COMPRAS Y SUBCONTRATACIONES | 177 |
| 13.1.1. | TIPO DE CONTRATO A UTILIZAR EN EL PROYECTO..... | 177 |
| 13.1.2. | MANEJO DE PROVEEDORES | 177 |
| 13.1.3. | SUPUESTOS..... | 177 |
| 13.1.4. | RESTRICCIONES | 178 |
| 13.1.5. | CONTROLAR LAS ADQUISICIONES | 178 |
| 13.1.6. | CERRAR LAS ADQUISICIONES | 178 |
| 13.1.7. | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN..... | 179 |
| 13.1.8. | HERRAMIENTAS..... | 179 |
| 13.2. | DETALLE DE LOS PROVEEDORES | 179 |
| 13.2.1. | PERFIL DE PROVEEDOR..... | 180 |

| | |
|---|------------|
| 13.2.2. PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES..... | 180 |
| 13.2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES..... | 180 |
| 13.3. MATRIZ DE COMPRAS Y SUB-CONTRATACIÓN..... | 181 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---------------------|----|
| ILUSTRACIÓN 1..... | 2 |
| ILUSTRACIÓN 2..... | 3 |
| ILUSTRACIÓN 3..... | 16 |
| ILUSTRACIÓN 4..... | 39 |
| ILUSTRACIÓN 5..... | 41 |
| ILUSTRACIÓN 6..... | 46 |
| ILUSTRACIÓN 7..... | 49 |
| ILUSTRACIÓN 8..... | 50 |
| ILUSTRACIÓN 9..... | 50 |
| ILUSTRACIÓN 10..... | 65 |
| ILUSTRACIÓN 11..... | 77 |
| ILUSTRACIÓN 12..... | 81 |
| ILUSTRACIÓN 13..... | 82 |
| ILUSTRACIÓN 14..... | 83 |
| ILUSTRACIÓN 15..... | 84 |
| ILUSTRACIÓN 16..... | 84 |
| ILUSTRACIÓN 17..... | 85 |
| ILUSTRACIÓN 18..... | 86 |
| ILUSTRACIÓN 19..... | 87 |
| ILUSTRACIÓN 20..... | 88 |
| ILUSTRACIÓN 21..... | 89 |
| ILUSTRACIÓN 22..... | 90 |
| ILUSTRACIÓN 23..... | 91 |
| ILUSTRACIÓN 24..... | 92 |
| ILUSTRACIÓN 25..... | 93 |
| ILUSTRACIÓN 26..... | 95 |

| | |
|---------------------|-----|
| ILUSTRACIÓN 27..... | 96 |
| ILUSTRACIÓN 28..... | 97 |
| ILUSTRACIÓN 29..... | 98 |
| ILUSTRACIÓN 30..... | 99 |
| ILUSTRACIÓN 31..... | 100 |
| ILUSTRACIÓN 32..... | 102 |
| ILUSTRACIÓN 33..... | 103 |
| ILUSTRACIÓN 34..... | 110 |
| ILUSTRACIÓN 35..... | 111 |
| ILUSTRACIÓN 36..... | 112 |
| ILUSTRACIÓN 37..... | 114 |
| ILUSTRACIÓN 38..... | 115 |
| ILUSTRACIÓN 39..... | 116 |
| ILUSTRACIÓN 40..... | 117 |
| ILUSTRACIÓN 41..... | 118 |
| ILUSTRACIÓN 42..... | 119 |
| ILUSTRACIÓN 43..... | 120 |
| ILUSTRACIÓN 44..... | 121 |
| ILUSTRACIÓN 45..... | 122 |
| ILUSTRACIÓN 46..... | 123 |
| ILUSTRACIÓN 47..... | 124 |
| ILUSTRACIÓN 48..... | 125 |
| ILUSTRACIÓN 49..... | 126 |
| ILUSTRACIÓN 50..... | 127 |
| ILUSTRACIÓN 51..... | 128 |
| ILUSTRACIÓN 52..... | 129 |
| ILUSTRACIÓN 53..... | 130 |
| ILUSTRACIÓN 54..... | 131 |

| | |
|----------------------------|------------|
| ILUSTRACIÓN 55..... | 132 |
| ILUSTRACIÓN 56..... | 133 |
| ILUSTRACIÓN 57..... | 134 |
| ILUSTRACIÓN 58..... | 135 |
| ILUSTRACIÓN 59..... | 136 |
| ILUSTRACIÓN 60..... | 137 |
| ILUSTRACIÓN 61..... | 138 |
| ILUSTRACIÓN 62..... | 139 |
| ILUSTRACIÓN 63..... | 140 |
| ILUSTRACIÓN 64..... | 149 |
| ILUSTRACIÓN 65..... | 156 |
| ILUSTRACIÓN 66..... | 157 |
| ILUSTRACIÓN 67..... | 169 |
| ILUSTRACIÓN 68..... | 172 |
| ILUSTRACIÓN 69..... | 175 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|----------------|-----|
| TABLA 1 | 4 |
| TABLA 2 | 8 |
| TABLA 3 | 11 |
| TABLA 4 | 12 |
| TABLA 5 | 17 |
| TABLA 6 | 18 |
| TABLA 7 | 19 |
| TABLA 8 | 20 |
| TABLA 9 | 21 |
| TABLA 10 | 22 |
| TABLA 11 | 24 |
| TABLA 12 | 25 |
| TABLA 13 | 32 |
| TABLA 14 | 34 |
| TABLA 15 | 35 |
| TABLA 16 | 36 |
| TABLA 17 | 37 |
| TABLA 18 | 43 |
| TABLA 19 | 44 |
| TABLA 20 | 45 |
| TABLA 21 | 53 |
| TABLA 22 | 54 |
| TABLA 23 | 55 |
| TABLA 24 | 61 |
| TABLA 25 | 61 |
| TABLA 26 | 62 |
| TABLA 27 | 63 |
| TABLA 28 | 80 |
| TABLA 29 | 80 |
| TABLA 30 | 94 |
| TABLA 31 | 101 |
| TABLA 32 | 105 |
| TABLA 33 | 105 |
| TABLA 34 | 106 |
| TABLA 35 | 106 |

| | |
|----------------|-----|
| TABLA 36 | 113 |
| TABLA 37 | 141 |
| TABLA 38 | 142 |
| TABLA 39 | 143 |
| TABLA 40 | 145 |
| TABLA 41 | 148 |
| TABLA 42 | 148 |
| TABLA 43 | 149 |
| TABLA 44 | 151 |
| TABLA 45 | 152 |
| TABLA 46 | 158 |
| TABLA 47 | 163 |
| TABLA 48 | 166 |
| TABLA 49 | 170 |
| TABLA 50 | 171 |
| TABLA 51 | 173 |
| TABLA 52 | 173 |
| TABLA 53 | 174 |
| TABLA 54 | 175 |
| TABLA 55 | 181 |
| TABLA 56 | 183 |

1. DEFINICIÓN DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

1.1. ANÁLISIS DE PROBLEMAS (ÁRBOL)

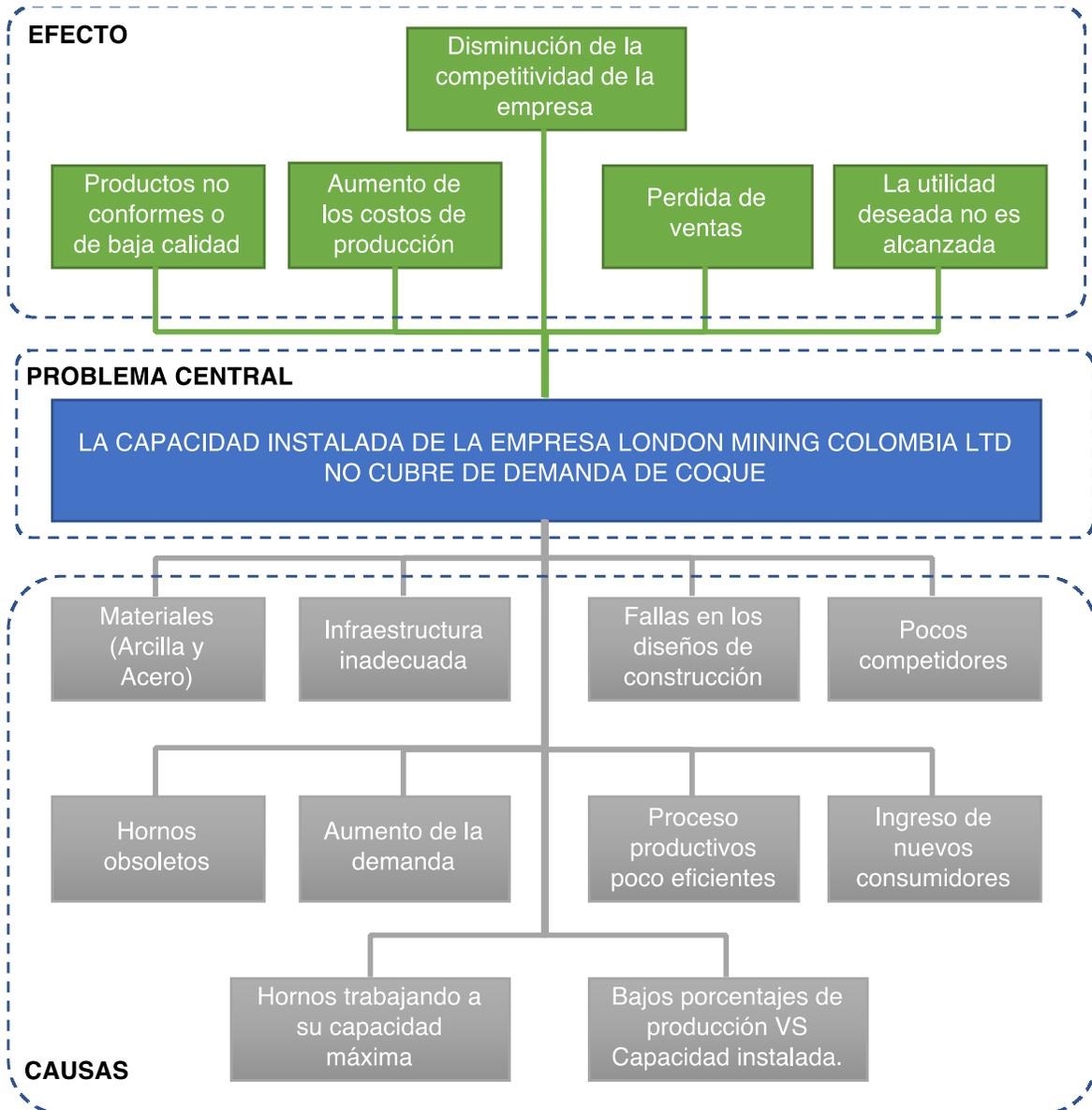


Ilustración 1

1.2. ANÁLISIS DE OBJETIVOS (ÁRBOL)

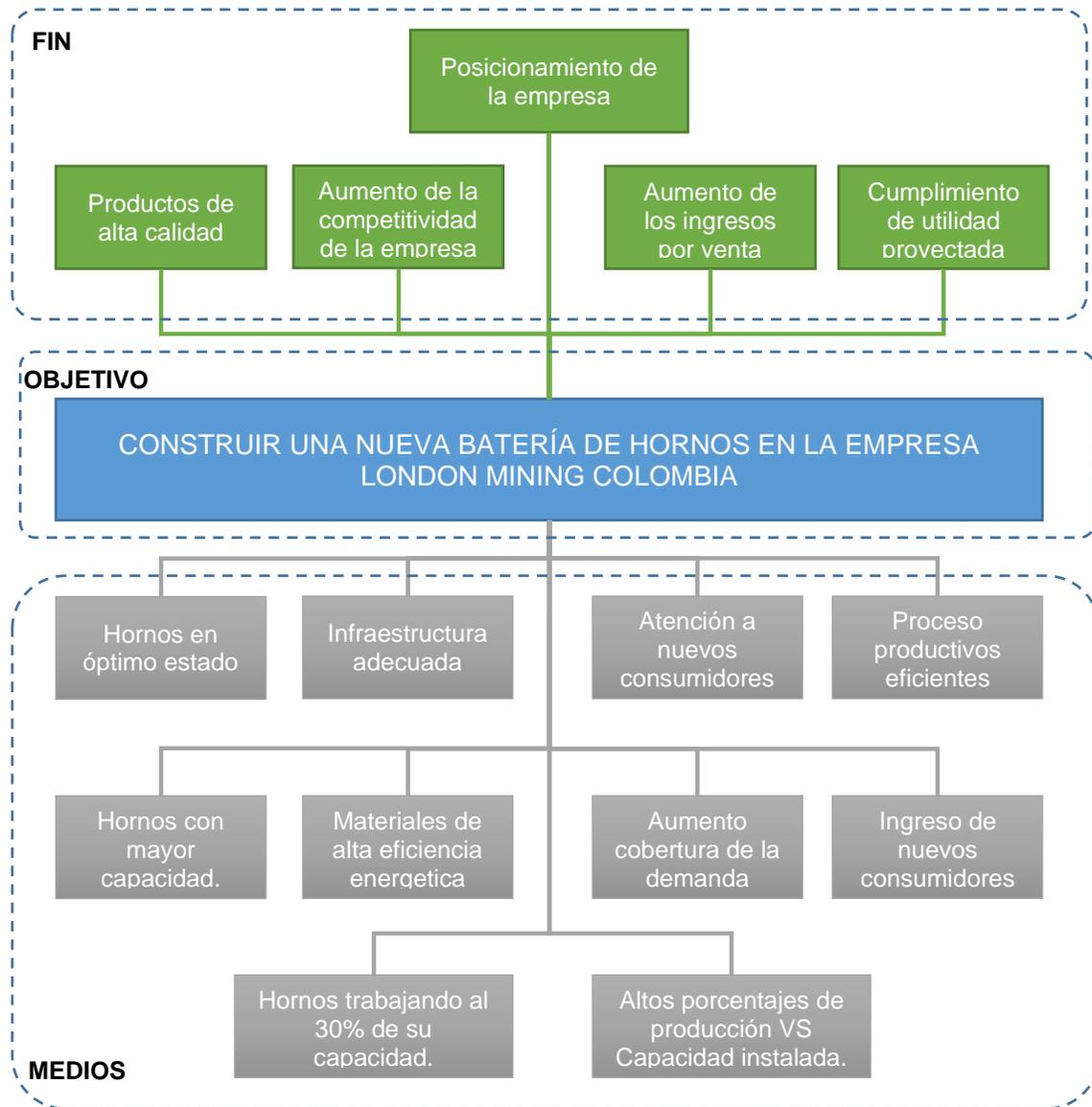


Ilustración 2

1.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

London Mining Colombia Ltd., ha registrado todos los años aumento en sus ingresos netos por ventas, reportando para el 2018 un incremento del 157%, sin embargo, la empresa presenta gastos operacionales del -88%. El impacto de los indicadores financieros obligó a buscar nuevas alternativas, para la disminución de los valores negativos, pero, se deseaba que estos indicadores cambiaran y a su vez al incrementar la producción.

| ALTERNATIVAS | BENEFICIOS | TIEMPO | COSTOS |
|--|---|----------|------------------|
| DESARROLLAR UNA REINGENIERÍA DE PROCESOS | Induce a pensar en grande en la organización. | 390 días | \$46.000.000 |
| | Cambios notables en tiempos cortos para responder a la satisfacción del cliente. | | |
| | Aumenta participación en el mercado, rentabilidad y mejor posición frente a la competencia. | | |
| | Ayuda a evolucionar la cultura de la organización. | | |
| MODERNIZAR LA INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA ACTUAL | Elevar la calidad de los servicios y mejorar la atención, para la satisfacción de los clientes. | 520 días | \$78.450.000.000 |
| | Elevar las ventas y reducir los costos, para la satisfacción de los propietarios. | | |
| | Humanizar el trabajo, incrementando la participación y por consecuencia elevar la satisfacción de los colaboradores | | |
| CONSTRUIR UNA NUEVA BATERÍA DE COQUIZACIÓN | Aumento de la capacidad instalada | 335 días | \$4.200.000.000 |
| | Procesos más eficientes | | |
| | Productos de excelente calidad | | |
| | Aumento notable de la producción | | |
| | Bajo sustancial de los costos de operación de la planta | | |

Tabla 1

Una vez analizados los beneficios, el tiempo y los costos asociados a cada una de las posibles soluciones planteadas, se determinó, que la mejor solución era el diseño y construcción de una batería de coquización nueva. El resultado permitirá aumentar la capacidad de producción instalada y desarrollar procesos más eficientes entregando un producto de excelente calidad. Así, se incrementaría la producción y se bajarían de manera sustancial los costos operativos de la planta.

1.4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

| DESCRIPCIÓN | INDICADORES | META INDICADOR | FUENTES DE VERIFICACIÓN | CONDICIONES EXTERNAS SUPUESTOS |
|--|--|------------------------|---|--|
| Finalidad: Aumentar la capacidad instalada de la empresa London Mining Colombia Ltda. | 1. Numero de toneladas de coque vendidas / número de toneladas producidas. 2. Construcción de una matriz de marco lógico antes de terminar el año | 80 toneladas mensuales | 1. Documento Escrito e incluido en el proyecto. 2. Facturas de toneladas de coque vendidas. 3. Registro de niveles de producción. | El realizar el marco lógico del proyecto servirá para la planeación de la producción y transferencia de la tecnología. |
| Objetivo del Proyecto: Construir una nueva batería de hornos en la empresa London Mining Colombia. | 1. Proponer alternativas para generar valor agregado. 2. Numero baterías construidas aptas para la producción de coque. | 1 batería de 6 hornos | Puesta en marcha de la nueva batería de hornos. Certificaciones y permisos vigentes | Aumento de los ingresos de la empresa, por el aumento en las ventas. |
| RESULTADOS | | | | |
| 1. Permiso legales requeridos obtenidos | Número de permisos vigentes / número de permisos requeridos. | 100% | Documento de permisos Vigentes | Inclusión de nueva normatividad aplicable al sector. |
| 2. Proceso de contratación y capacitación del equipo de trabajo del proyecto. | Personal necesario para el proyecto seleccionado y contratado con el debido proceso y cumpliendo con los requisitos requeridos. | 100% | Personal contratado, jornadas de capacitación al personal realizadas. | El personal es contratado según los requisitos de ley con el reconocimiento de todas sus prestaciones sociales y es capacitado de manera correcta. |
| 3. Crear Plan del Alcance del Proyecto | Total, de documentos elaborados (cronograma de actividades, presupuesto, WBS, entre otros.) / total de documentos requeridos. | 100% | Documentos | |
| Elaboración de diseños y planos. | Total de planos elaborados/ total de planos requeridos | 100% | Documento de Planos | |
| Elaboración de diseños (metalmecánico, eléctrico y del área construida del campamento). | Elaboración de diseños requeridos para el proyecto | 100% | Entrega de diseños aprobados | |

| | | | | |
|---|---|------|--|--|
| 6 Evaluación de propuestas | Garantía del suministro de materiales, maquinaria y equipos requeridos | 100% | Prestación del servicio por parte los proveedores seleccionados | Los proveedores cumplen con la prestación del servicio de acuerdo a lo estipulado en los contratos suscritos con estos. |
| 7 alistamiento de la obra, Movimiento de tierras | Alistamiento de la obra realizado de manera adecuada y oportuna | 90% | Alistamiento de la obra realizado. | Contratiempos generados por condiciones medioambientales. |
| 8.Obra eléctrica | Ejecución de la obra eléctrica del proyecto realizada de manera adecuada y oportuna | 100% | Obra eléctrica realizada. | Ocurrencia de accidentes al personal operativo, ocasionado atrasos. |
| 9. Obra metal mecánica | Ejecución de la obra metal mecánica del proyecto realizada de manera adecuada y oportuna | 100% | Obra metal mecánica realizada. | Ocurrencia de accidentes al personal operativo, ocasionado atrasos. |
| 10.Pruebas del producto terminado y Aseguramiento de calidad | Pruebas del producto terminado completadas | 100% | Pruebas realizadas con resultados positivos y sin contratiempos. | Fallas en las pruebas realizadas. |
| 11. Entrega de documentos finales y finalización del proyecto. | Entrega de documentos finales y finalización del proyecto sin contratiempos. | 90% | Actas de finalización del proyecto, recibos de entrega de documentación final. | Atrasos en el cumplimiento de las actividades contempladas dentro del cronograma, lo cual se refleja en un atraso general en la finalización del proyecto. |
| Actividades | | | | |
| 1. Realizar trámites de permisos requeridos ante las entidades gubernamentales competentes. | Total de solicitudes de permisos requeridos presentadas/total de permisos requeridos para el proyecto. | 100% | Radicación de solicitudes de permisos | Todas las entidades gubernamentales competente emitirá permisos requeridos para el desarrollo del proyecto. |
| 2.Proceso de contratación y capacitación del equipo de trabajo del proyecto. | Personal necesario para el proyecto seleccionado y contratado con el debido proceso y cumpliendo con los requisitos requeridos. | 100% | Publicación de convocatoria de la personal Jornadas de Capacitación | En el mercado existe personal con las competencias requeridas por el proyecto. |
| 3.Crear Plan del Alcance del Proyecto | Documentos elaborados (cronograma de actividades, presupuesto, WBS, entre otros.) | 100% | Documentos | El proyecto cuenta con el personal competente para la elaboración de los planes requeridos para su ejecución. |

| | | | | |
|---|---|------|--|--|
| Elaboración de planos. | Planos requeridos para el proyecto elaborados. | 100% | Documento de Planos | El proyecto cuenta con el personal competente para la elaboración de los planos requeridos para su ejecución |
| Elaboración de diseños (metalmecánico, eléctrico y del área construida del campamento). | Diseños elaborados para el área construida del campamento, metalmecánico y eléctricos | 100% | Documento de diseño para el área construida, diseño metalmecánico y diseño eléctrico del proyecto. | El proyecto cuenta con el personal competente para la elaboración de los diseños requeridos para su ejecución. |
| 6 evaluación de propuestas | Evaluación de propuestas económicas de los proveedores de bienes y suministro de maquinaria, equipos y herramientas requeridos para el proyecto | 100% | Actas de comité de evaluación de propuesta económicas presentadas por los proveedores | En el mercado existe un gran número de proveedores que ofrecen servicios de alta calidad. |
| 7 alistamiento de la obra, Movimiento de tierras | Desarrollo de actividades de alistamiento requeridas para el inicio del proyecto | 100% | Cerramiento del terreno, construcción del campamento, mediciones topográficas | El proyecto cuenta con el personal competente para el alistamiento de la obra. |
| 8 Obra eléctrica | Ejecutar instalaciones eléctricas de los hornos y realizar pruebas. | 100% | Obra eléctrica terminada de acuerdo a los requisitos del proyecto. | |
| 9. Obra metal mecánica | Ejecutar instalaciones de complementos, bandas transportadoras, rieles de movimiento, PCM. | 100% | Obra metalmecánica terminada de acuerdo a los requisitos del proyecto. | |
| 10 Pruebas del producto terminado y Aseguramiento de calidad | Realización de pruebas de encendido de los hornos, cargue de coque, operación PCM, humectación, recolección de material, | 100% | Actas de realización de pruebas. | Las pruebas realizadas salen según lo planeado. |
| 11. Entrega de documentos finales y finalización del proyecto. | Entrega de planos As Built a, licencias y permisos, memorias del proyecto y otros documentos y entrega de lecciones aprendidas | 100% | Actas de entrega de la documentación requerida para la finalización del proyecto. | Se hace las entregas de acuerdo al cronograma establecido. |

Tabla 2

2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA O CLIENTE DEL PROYECTO

2.1. CLIENTE - PRODUCTO - MISIÓN – VISIÓN – CLIENTE

La siguiente información ha sido de nuestra creación, luego de indagar y recolectar información de la página web de la empresa y de las consultas al cliente final.

La empresa London Mining Colombia Ltd., produce coque de excelente calidad, para atender la demanda de combustible de las industrias cementera, de magnesita, cerámica y eléctrica y para ser empleado como fuente de carbono en las industrias de aluminio y acero.



MISIÓN: Ofrecer a nuestros principales clientes coque de excelente calidad y con un elevado poder calorífico como una alternativa competitiva al carbón y al gas natural, con el fin de obtener un mayor rendimiento de la industria.

VISIÓN: Ser una compañía energética global, que, basada en la innovación, la eficiencia y el respeto, crea valor de manera sostenible para el progreso de la sociedad.

PRODUCTO: El coque es un residuo duro y poroso que resulta después de la destilación destructiva del carbón. El coque se emplea como agente reductor para la fundición de hierro y como combustible; tiene un color gris negruzco y un brillo metálico. Contiene fundamentalmente carbono, alrededor del

92%; casi el 8% restante es ceniza. El valor calorífico del coque es muy elevado. Es prácticamente inerte frente a la mayoría de los reactivos químicos, pero es atacado por oxígeno libre o combinado. El tamaño del coque depende de sus características originales y del cribado.

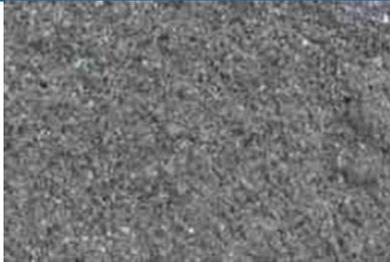
| COQUE PARA SIDERÚRGICAS | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Humedad 6% • Cenizas 11.5% • Azufre < 0.7% • Volátiles 1.5% • Granulometría 40 mm x 100 mm • CRI <26 • CSR >64 • Micum40 82% Min • Micum10 10% Max |  |
| COQUE PARA FUNDICIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Humedad 6% • Cenizas 11.5% • Azufre < 0.7% • Volátiles 1.5% • Granulometría >100 mm • CRI <26 • CSR >64 • Micum40 82% Min • Micum10 10% Max |  |
| COQUE PARA FERROALEACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Humedad 10% • Cenizas 14% • Azufre < 0.8% • Volátiles 2.5% • Granulometría > 10 mm x 40 mm • CRI <24 • CSR >64 |  |
| FINOS DE COQUE | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Humedad 12% Max • Cenizas 18% Max • Azufre < 0.8% • Volátiles 4% • Granulometría >0 mm x 10 mm |  |

Tabla 3

2.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO (MATRIZ DOFA)

| DIAGNOSTICO ESTRATEGICO (MATRIZ DOFA) | | |
|---|---|--|
| FACTORES INTERNOS | Lista de Fortalezas | Lista de debilidades |
| | | Empresa de renombre mundial y de gran posicionamiento en diferentes países. |
| | Posee un marketing eficaz. | Algunas líneas de distribución no están al alcance de algunos clientes |
| | Busca la energía renovable en un enfoque de desarrollo sostenible. | Plantas de producción ubicadas en zonas de difícil acceso. |
| | Disponibilidad de capital para mejoras | Tecnología Obsoleta |
| | Personal competente | No contar con supervisión de personal |
| | Planeación de estrategias de mejora en la empresa | |
| FACTORES EXTERNOS | FO | DO |
| Lista de Oportunidades | FO | DO |
| Los derivados del carbón son un producto indispensable en la economía global. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar la disponibilidad de bienes y recursos con la que cuenta actualmente la empresa, para establecer acciones de mejora a través del uso de nuevas tecnologías aplicables. 2. Fortalecer la calidad del servicios prestado a través de la gestión continua del conocimiento de los servicios prestados por parte de los empleados, para aprovechar la falta de experiencia de los nuevos competidores. 3. Desarrollar campañas y programas de mercadeo que fortalezcan la gestión comercial de la empresa, aprovechando el aumento en la demanda para aumentar el número de nuevos clientes. 4. Aprovechar la disponibilidad de recursos para invertir en la | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar programas de investigación de nuevas tecnologías aplicables en la producción de coque. 2. Presentar proyectos de mejora de infraestructura vial ante las entidades gubernamentales competentes para mejorar las vías de acceso a las plantas. 3. Realizar revisiones periódicas de la estructura organizacional de la empresa con el fin de generar nuevas fuentes de empleo. 4. Desarrollo de programas de capacitación continuos para nuestros empleados |
| Avances tecnológicos para mejorar la producción | | |
| Oportunidad de desarrollo para el país. | | |
| Generación de oportunidades de empleo. | | |
| Lista de Amenazas | FA | DA |
| Entrada de nuevos competidores | <ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer las relaciones con nuestros proveedores a través del pago oportuno con el objetivo de garantizar la disponibilidad de los insumos. 2. Aprovechar la experiencia y conocimiento de procedimientos de los empleados para aumentar las barreras de entrada en cuanto a satisfacción del cliente para los nuevos competidores. 3. Desarrollar programa de actualización e innovación de procedimientos que nos permitan establecer factores de diferenciación respecto a nuestros principales competidores. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar a través del Sistema de Gestión de Calidad un plan de mantenimiento preventivo para infraestructura y equipos que nos permita garantizar la producción de coque. 2. Presentar ante la junta directiva de la empresa proyectos de mejora a los procesos productivos de esta. |
| Los cambios geopolíticos afectan la capacidad de producción. | | |
| Disminución de la materia prima. | | |
| Amenaza internacional de reglamentación y/o internacionalización. | | |
| Productos al alcance de más poblaciones | | |

Tabla 4

2.3. OBJETIVOS & BENEFICIOS ESTRATÉGICOS

- Aprovechar el amplio conocimiento y experiencia en el mercado para afrontar el ingreso de nuevos competidores.
- Desarrollo de principios de gestión empresarial sostenible para que ningún cambio social o económico afecte la capacidad de producción.
- Tomar conciencia de la matriz de riesgo de la organización y establecer actividades de control para su mitigación.
- Impulsar iniciativas de emprendimiento social en eficiencia energética.
- Fomentar el interés por la investigación y la innovación entre nuestros empleados a través de programas de reconocimiento y estímulos.
- Desarrollo de programa de apoyo a las comunidades aledañas a la empresa, para seguir creando oportunidades de desarrollo económico, así mismo trabajar en el ámbito de la diversidad realizando acciones de integración a través del deporte, la formación y la cultura.
- Desarrollo de compromiso medioambiental, para la generación de energías limpias, así como con la búsqueda de un impacto ambiental neutro.

2.4. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

La empresa London Mining Colombia Ltda. Trabaja en armonía con el medio ambiente y la comunidad, consientes de este principio y del desafío mundial por proteger nuestro hábitat bajo condiciones de explotación y aprovechamiento racional de los recursos.

London Mining Colombia Ltd., tiene en cuenta dentro de sus modelos de gestión, los siguientes compromisos ambientales:

- a) Prevenir y mitigar los impactos ambientales generados por los procesos de extracción de carbón, elaboración, comercialización y distribución de Coque, teniendo en cuenta:
 - El control de las emisiones de gases y material articulado generado en los diferentes procesos.
 - Implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en cada una de nuestras instalaciones.
 - La optimización en el uso de la energía eléctrica.
 - La readecuación de las áreas intervenidas por la actividad minera.
 - La operación de los procesos de extracción y elaboración bajo condiciones seguras.

- Controlar el consumo de agua en todos los procesos, el manejo adecuado de ríos y quebradas, contribuyendo con la eliminación de vertimientos domésticos e industriales.
 - La gestión de programas de reforestación.
- b) En cada uno de los procesos que se desarrollen mejorar continuamente el desempeño, eficacia y eficiencia del modelo de gestión ambiental.
 - c) Ser responsables con el medio ambiente, con una producción limpia y eficiente.
 - d) Cumplir con los principios y requisitos establecidos en la normatividad ambiental vigente, teniendo en cuenta los estándares internacionales de los negocios en el extranjero.
 - e) Promover la toma de conciencia a nivel de empleados y sus familiares, contratistas y de las comunidades de las áreas de influencia, de los componentes sociales de planes de manejo ambiental y el respeto y defensa del medio ambiente.

2.4.1.CULTURA DE LA ORGANIZACIÓN

2.4.2.PRINCIPIOS Y VALORES

London Mining Colombia cuenta con un Código de Ética, construido de forma participativa, el cual se constituye en el referente formal e institucional de la conducta personal y profesional que deben tener todos los trabajadores, miembros de Junta Directiva, proveedores y contratistas de la Empresa, independiente del cargo o de la función que ocupen.

Para London Mining Colombia. las relaciones con sus trabajadores, sus contratistas, sus clientes y demás grupos de interés, parten de la base de que las actuaciones mutuas deben distinguirse por la confianza y la transparencia. Estas premisas fundamentales de conducta se establecen y consolidan conceptualmente en la política empresarial, en el Código de Buen Gobierno y en el presente Código, los cuales son nuestras cartas de navegación.

La responsabilidad, la integridad y el respeto, son nuestros valores corporativos.

Creemos que la responsabilidad es el emprendimiento comprometido y solidario del mejor esfuerzo por conseguir los objetivos empresariales, con un manejo eficiente de los recursos, asegurando el desarrollo sostenible del entorno y el auto cuidado, prevaleciendo el bien común por encima del interés particular.

Actuamos con integridad porque somos coherentes entre lo que pensamos, decimos y emprendemos dentro de los ámbitos personales y empresariales.

Actuamos con respeto reconociendo el derecho de la contraparte, conscientes de que este valor es el fundamento para la construcción de las relaciones interpersonales y empresariales vigorosas y benéficas.

Para la empresa las personas, la comunidad y los entornos ecológicos merecen la más alta consideración y cuidado, sin exclusiones ni discriminaciones. Estamos comprometidos en mantener los más altos estándares éticos y productivos.

2.4.3. ESTRATEGIA EMPRESARIAL

En London Mining Colombia Ltda. trabajamos para afianzarnos como una empresa global que busca el bienestar de las personas y que se anticipa en la construcción de un futuro mejor a través de la producción de coque. Por lo anterior nuestro equipo de empleados y colaboradores se basa en la pro actividad, la actitud innovadora, el liderazgo y el desarrollo profesional y personal, siempre en busca de afianzar los siguientes aspectos:

- Compromiso medioambiental de la búsqueda de un impacto ambiental neutro
- Responsabilidad en el entorno social para satisfacer las necesidades energéticas actuales y futuras de la sociedad.
- Innovación Tecnológica en busca de soluciones energéticas.
- Ofrecer productos y servicios de confianza e innovadores a nuestros clientes.
- Gestionar solidez empresarial integrada con una excepcional fortaleza financiera.

2.4.4. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

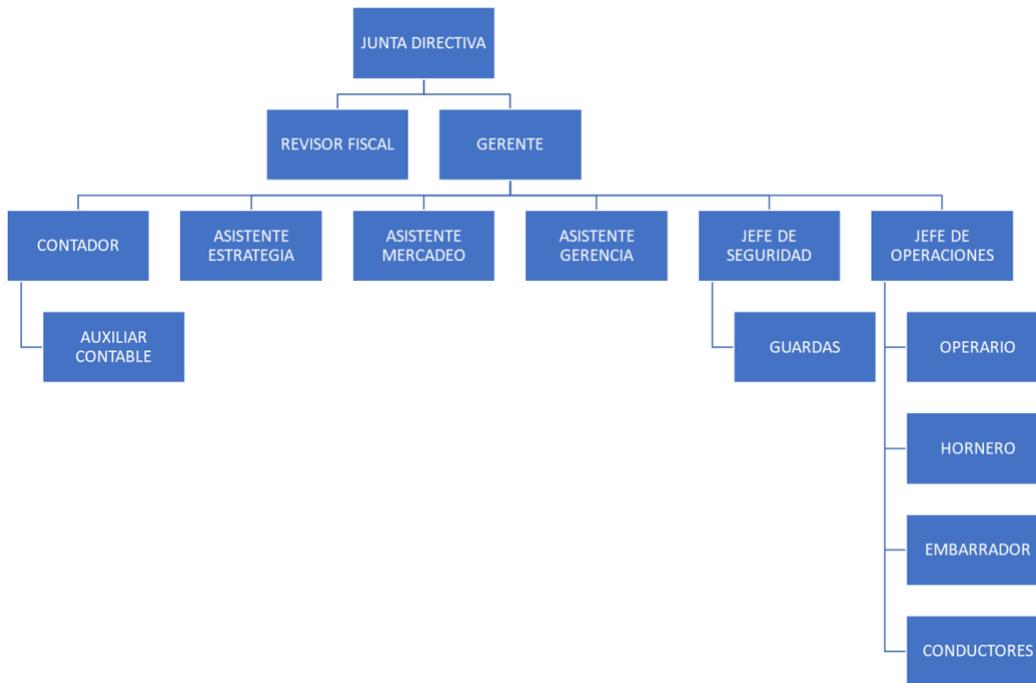


Ilustración 3

2.4.5. RECURSOS HUMANOS EXISTENTES: ROLES - PERFIL PROFESIONAL - DESTREZAS (SKILLS)

Para facilitar los procesos de selección, contratación y entrenamiento del personal requerido para el desarrollo del proyecto, hemos elaborado las siguientes fichas técnicas de perfil de cargo, que juntas conforma el manual de funciones del proyecto, con el fin de determinar las responsabilidades y las funciones del personal de cada área del proyecto.

Dichas fichas nos permiten a su vez obtener de manera clara la descripción de todos y cada uno de los procesos que integran la secuencia de producción o servicio que se pretende en el proyecto, describir todas las actividades y distribuir las responsabilidades en cada uno de los cargos.

Las fichas se relacionan a continuación:

| RECURSO EXISTENTE NÚMERO 1 |
|--|
| IDENTIFICACIÓN DEL CARGO |
| <p>CARGO: GERENTE ÁREA: Gerencia REPORTA A: Project Manager NÚMERO DE CARGOS HOMOGÉNEOS: Único PERSONAL A CARGO: Organizacional DESCRIPCIÓN DEL CARGO Diseñar, desarrollar y controlar las estrategias y programas que garanticen el desarrollo de las obras y el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y oportunidad en el desarrollo del proyecto, con el fin de obtener los resultados esperados.</p> |
| FUNCIONES ESPECIFICAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con las políticas y procedimientos e identificar oportunidades de mejora en las actividades asociadas a su proceso y tomar acciones en situaciones no conformes con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos del proyecto. • Definir requerimientos y requisitos que se desarrollaran en el proyecto a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. • Cumplir con las normas ambientales y asumir comportamientos que contribuyan a la preservación del medio ambiente, con el fin de garantizar los objetivos e indicadores trazados en el proyecto. • Comunicar en el tiempo oportuno sponsor del proyecto o al superior inmediato todas las operaciones inusuales y/o sospechosas que identifiquen posibles riesgos en proceso y disconformidad en el mismo. |
| FORMACIÓN |
| <p>Se requiere título profesional que le otorgué competencia en desarrollo de proyectos y manejo de métricas, personal y planeación. Demanda tener conocimientos en la formulación y aplicación del proyecto. Así mismo tener conocimientos específicos de la relación entre la gestión organizacional y proyectos en general.</p> |
| EXPERIENCIA LABORAL |
| <p>Se requiere experiencia como mínimo de 5 años general en cargos similares, área administrativa comercial y operativa.</p> |
| COMPETENCIAS TÉCNICAS |
| <p>Debe tener conocimiento en construcción, relacionado con la producción de coque. Manejo de Project Professional. Manejo de Excel avanzado. Conocimiento en estudio de métodos y tiempo.</p> |
| RESPONSABILIDADES |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mantener contacto con los clientes interno y externo, proveedores por medio del uso de contacto directo e indirecto, tales como reuniones personas y por medio de video llamadas, llamadas, correos, cartas respectivamente. • Generar consolidados periódicamente, de los diferentes informes de gestión realizados por los directores del proyecto. • Generar Planes de ejecución, Cifras y márgenes de los niveles de servicios. • Controlar y generar informes de ejecución de los recursos destinados para el proyecto. |

Tabla 5

RECURSO EXISTENTE NÚMERO 2

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

CARGO: JEFE DE OPERACIONES

ÁREA: Operativa.

REPORTA A: Gerente

NÚMERO DE CARGOS HOMOGÉNEOS: Único

PERSONAL A CARGO: Organizacional

DESCRIPCIÓN DEL CARGO

Diseñar, desarrollar y controlar las actividades de planificación preliminar de la obra y, también, de la fase de planificación de las actividades en detalles, con miras a lograr un conocimiento general del objetivo y condiciones técnico-económicas de la obra a acometer. En términos generales debe oficiar de Gerente de Obra, un encargado de seguridad y un maestro de obra.

FUNCIONES ESPECÍFICAS

- Administrar el recurso del personal de obra (maestros de obras) de acuerdo al desarrollo de los procesos y procedimientos del área para alcanzar los objetivos propuestos, relacionados con la calidad específica de las obras (realizadas para obtener las torres planeadas).
- Cumplir con las políticas y procedimientos e identificar oportunidades de mejora en las actividades asociadas a su proceso y tomar acciones en situaciones no conformes con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos del SG y las normas de seguridad.
- Recorrido de evaluación de ejecución y/o miembros responsables de las actividades a fin de monitorear y controlar el avance planeado por el proyecto.
- Asumir conductas seguras durante la realización del trabajo, además de identificar y comunicar oportunamente situaciones de riesgo, de incidentes y accidentes de trabajo resultantes de la ejecución de obras.

FORMACIÓN

Debe ser un Profesional de la Ingeniería o Arquitectura con los conocimientos técnicos requeridos para custodiar y garantizar la adecuada ejecución de la obra en coherencia con los planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes según la legislación o la regulación.

EXPERIENCIA LABORAL

Se requiere experiencia como mínimo de 2 años general en cargos similares, operativa y obras civiles.

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Debe tener conocimiento acerca de manejo de personal y normas de seguridad laboral.

Uso de materiales y herramientas de construcción civil.

Diseño y coordinación de obras civiles.

Poseer la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.

RESPONSABILIDADES

Visitas a los maestros de obras y/o miembros responsables de las actividades a fin de monitorear y controlar el avance planeado por el proyecto.

Elaboración de informes semanales que permitan obtener información actualizada acerca del avance y el estado de los progresos de ejecución de las obras del proyecto, a fin de mantener información actualizada que permita la toma de decisiones y planes de acciones.

Tabla 6

| RECURSO EXISTENTE NÚMERO 3 |
|--|
| IDENTIFICACIÓN DEL CARGO |
| <p>CARGO: OPERARIO ÁREA: Operativa. REPORTA A: Jefe de Operaciones NÚMERO DE CARGOS HOMOGÉNEOS: PERSONAL A CARGO: Organizacional DESCRIPCIÓN DEL CARGO Desarrollo de actividades operativas en los procesos de preparación del carbón y llenado de hornos.</p> |
| FUNCIONES ESPECÍFICAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades que permitan alcanzar los objetivos propuestos, relacionados con la calidad específica de las obras. • Cumplir con las políticas y procedimientos e identificar oportunidades de mejora en las actividades asociadas a su proceso y actividades. • Asumir conductas seguras durante la realización del trabajo, además de identificar y comunicar oportunamente situaciones de riesgo, de incidentes y accidentes de trabajo resultantes de la ejecución de sus actividades. |
| FORMACIÓN |
| Bachiller y/o Técnico con conocimientos del proceso de producción de coque. |
| EXPERIENCIA LABORAL |
| Se requiere experiencia como mínimo de 1 años general en cargos similares. |
| COMPETENCIAS TÉCNICAS |
| <p>Debe tener conocimiento acerca de normas de seguridad laboral. Uso de materiales y herramientas utilizadas en la producción de coque. Poseer la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.</p> |
| RESPONSABILIDADES |
| <p>Mezclado del carbón en el patio de acopio. Esparcir el carbón de manera homogénea sobre el patio de mezcla. Llenado de la Tolva Mojado del Carbón Molienda del Carbón Cribada del Carbón Lavado del Carbón</p> |

Tabla 7

| RECURSO EXISTENTE NÚMERO 4 |
|--|
| IDENTIFICACIÓN DEL CARGO |
| <p>CARGO: HORNERO ÁREA: Operativa. REPORTA A: Jefe de Operaciones NÚMERO DE CARGOS HOMOGÉNEOS: PERSONAL A CARGO: Organizacional DESCRIPCIÓN DEL CARGO Desarrollo de actividades operativas en los procesos de preparación del carbón y llenado de hornos.</p> |
| FUNCIONES ESPECÍFICAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades que permitan alcanzar los objetivos propuestos, relacionados con la calidad específica de las obras. • Cumplir con las políticas y procedimientos e identificar oportunidades de mejora en las actividades asociadas a su proceso y actividades. • Asumir conductas seguras durante la realización del trabajo, además de identificar y comunicar oportunamente situaciones de riesgo, de incidentes y accidentes de trabajo resultantes de la ejecución de sus actividades. |
| FORMACIÓN |
| Bachiller y/o Técnico con conocimientos del proceso de producción de coque. |
| EXPERIENCIA LABORAL |
| Se requiere experiencia como mínimo de 1 años general en cargos similares. |
| COMPETENCIAS TÉCNICAS |
| <p>Debe tener conocimiento acerca de normas de seguridad laboral. Uso de materiales y herramientas utilizadas en la producción de coque. Poseer la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.</p> |
| RESPONSABILIDADES |
| <p>Llenado de hornos Deshornar Quitar tapa del Horno Romper la Puerta Levante de puerta Emparejar Horno.</p> |

Tabla 8

| RECURSO EXISTENTE NÚMERO 5 |
|--|
| IDENTIFICACIÓN DEL CARGO |
| <p>CARGO: EMBARRADOR ÁREA: Operativa. REPORTA A: Jefe de Operaciones NÚMERO DE CARGOS HOMOGÉNEOS: PERSONAL A CARGO: Organizacional DESCRIPCIÓN DEL CARGO Desarrollo de actividades operativas en los procesos de preparación del carbón y llenado de hornos.</p> |
| FUNCIONES ESPECIFICAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades que permitan alcanzar los objetivos propuestos, relacionados con la calidad específica de las obras. • Cumplir con las políticas y procedimientos e identificar oportunidades de mejora en las actividades asociadas a su proceso y actividades. • Asumir conductas seguras durante la realización del trabajo, además de identificar y comunicar oportunamente situaciones de riesgo, de incidentes y accidentes de trabajo resultantes de la ejecución de sus actividades. |
| FORMACIÓN |
| Bachiller y/o Técnico con conocimientos del proceso de producción de coque. |
| EXPERIENCIA LABORAL |
| Se requiere experiencia como mínimo de 1 años general en cargos similares. |
| COMPETENCIAS TÉCNICAS |
| <p>Debe tener conocimiento acerca de normas de seguridad laboral. Uso de materiales y herramientas utilizadas en la producción de coque. Poseer la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.</p> |
| RESPONSABILIDADES |
| <p>Transportar material al Horno Preparar arcilla Sellado de Puerta.</p> |

Tabla 9

| RECURSO EXISTENTE NÚMERO 6 |
|--|
| IDENTIFICACIÓN DEL CARGO |
| <p>CARGO: CONDUCTORES. ÁREA: Operativa. REPORTA A: Jefe de Operaciones NÚMERO DE CARGOS HOMOGÉNEOS: PERSONAL A CARGO: Organizacional DESCRIPCIÓN DEL CARGO Desarrollo de actividades operativas en los procesos de preparación del carbón y llenado de hornos.</p> |
| FUNCIONES ESPECIFICAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades que permitan alcanzar los objetivos propuestos, relacionados con la calidad específica de las obras. • Cumplir con las políticas y procedimientos e identificar oportunidades de mejora en las actividades asociadas a su proceso y actividades. • Asumir conductas seguras durante la realización del trabajo, además de identificar y comunicar oportunamente situaciones de riesgo, de incidentes y accidentes de trabajo resultantes de la ejecución de sus actividades. |
| FORMACIÓN |
| Bachiller y/o Técnico con conocimientos del proceso de producción de coque. |
| EXPERIENCIA LABORAL |
| Se requiere experiencia como mínimo de 1 años general en cargos similares. |
| COMPETENCIAS TÉCNICAS |
| <p>Debe tener conocimiento acerca de normas de seguridad laboral. Uso de materiales y herramientas utilizadas en la producción de coque. Poseer la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.</p> |
| RESPONSABILIDADES |
| <p>Recoger coque con cargador. Entrega del producto terminado en instalaciones del comprador.</p> |

Tabla 10

2.4.6.TOLERANCIA AL RIESGO (CON RESPECTO AL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO)

Para definir la tolerancia al riesgo con respecto al ciclo de vida del proyecto se realizó un análisis Cualitativo del Riesgo, con el fin de evaluar la prioridad de los riesgos identificados a través de la probabilidad relativa de ocurrencia en cada una de las etapas del proyecto, del impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos llegaran a presentarse, así como de otros factores. Dichas evaluaciones reflejan la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de otros interesados. Por lo tanto, una evaluación eficaz requiere la identificación explícita y la gestión de los enfoques frente al riesgo por parte de los participantes clave en el marco del proyecto. El detalle del análisis y tratamiento de los riesgos inherentes al proyecto se estudiará a mayor nivel de detalle en los siguientes capítulos.

2.4.7.BASES DE DATOS (PROVEEDORES, CONTRATISTAS, GOBIERNO, COSTOS, RIESGOS)

En atención a la integridad de las relaciones con nuestros proveedores y contratistas, velamos porque todas las empresas que mantengan una relación contractual con nosotros deben respetar el código de ética y conducta de proveedores mientras se mantenga dicho contrato, así mismo abogamos por unas relaciones íntegras con nuestros proveedores, basadas en el respeto y la confianza mutuos, así como en la calidad de los productos y servicios que nos ofrecen.

| PROVEEDOR | PERFIL DEL PROVEEDOR | TIPO CONTRATO | POSIBLE PROVEEDORES |
|--------------------------|--|-------------------|--|
| PROVEEDORES DE LADRILLOS | Para ser un proveedor de ladrillos es necesario que la empresa esté constituida bajo una forma con personería jurídica, con una experiencia mayor a cinco años (5) en el mercado | Precios unitarios | <ul style="list-style-type: none"> •Proveedor 1: Ladrillera el Rubí, Tunja. •Proveedor 2: Ladrillera Cacique Gasol, Sogamoso. •Proveedor 3: Ladrillera Bata LTDA., Sogamoso. •Proveedor 4: Ladrillera Fénix Tunja S.A.S, Tunja. •Proveedor 5: Ladrillera Bellavista Ltda., Tunja. |

| | | | |
|---|--|-------------------------------------|--|
| <p>PROVEEDOR ES DE EMPAQUE</p> | <p>Para ser un proveedor de empaques es necesario que la empresa esté constituida bajo una forma con personería jurídica, con una experiencia mayor a cinco años (5) en el mercado</p> | <p>Precios unitarios</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Proveedor 1: ENDIPACK LTDA. • Proveedor 2: CALYPSO empaque y embalaje. • Proveedor 3: SUMINISTROS INDUSTRIALES COLOMBIA LTDA. • Proveedor 4: Andinapack. • Proveedor 5: SOLUCIONES INDUSTRIALES SEGVARGAS EU |
| <p>PROVEEDOR ES DE TRANSPORTE</p> | <p>Para ser un proveedor de empaques es necesario que la empresa esté constituida bajo una forma con personería jurídica, con una experiencia mayor a cinco años (5) en el mercado. Con una flota que responda a las cargas mensuales de 600 toneladas mensuales</p> | <p>Precios unitarios por viajes</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Proveedor 1: Cootransvalle Samacá. • Proveedor 2: OPL carga. • Proveedor 3: ELT S.A. • Proveedor 4: Pwc Logística. • Proveedor 5: DUALTRANS TRANSPORTE Y LOGÍSTICA S.A.S |

Tabla 11

2.5. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Las autorizaciones u órdenes de trabajo son el documento asociado a un proyecto que define los trabajos a realizar, permitiendo planificar recursos (mano de obra, material) y gestionar la realización del trabajo. Por lo anterior para la creación de las autorizaciones de trabajo requeridas para la ejecución del presente proyecto, durante la etapa de diseño del proyecto se crearon las partidas requeridas a nivel de “Presupuesto” y “Petición de Servicio”. Según los casos el contenido de los trabajos a realizar en las autorizaciones de trabajo se procederá de la siguiente manera:

- Presupuesto: en este caso las partidas del Presupuesto son las que definen los trabajos, horas y materiales que componen las autorizaciones de trabajo del proyecto correspondiente al presupuesto.
- Petición de Servicio: (Sin presupuesto) Las autorizaciones de trabajo son definidas manualmente en la Petición de Servicio únicamente con la descripción del trabajo a realizar.

A continuación, se presenta el procedimiento establecido para emitir autorizaciones de trabajo en el presente proyecto:

| No. | DESCRIPCIÓN | RESPONSABLES | |
|-----|--|---|-----------------------------------|
| | | UNIDAD | CARGO |
| 1 | Revisión de las órdenes de trabajo creadas o las generadas automáticamente. | Oficina del PMP. | Supervisor |
| 2 | Verificar la disponibilidad del activo para la orden de trabajo y programar la fecha de ejecución. | Oficina del PMP. | Supervisor |
| 3 | Asignación de recursos a la orden de trabajo | Oficina del PMP. | Supervisor |
| 4 | Entrega la orden de trabajo al interno o al tercero y le explica las particularidades del trabajo. | Oficina del Supervisor del Proyecto-Contratista | Supervisor |
| 5 | Si la orden de trabajo presenta cambio de alcance. Informar al Coordinador. <i>Remítase a la actividad número 6.</i> Si la orden de trabajo no presenta cambio de alcance. <i>Remítase a la actividad número 9.</i> | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Supervisor / Responsable Asignado |
| 6 | Analiza el cambio de alcance y documenta en ERP. • Si el cambio de alcance requiere reprogramación. <i>Remítase a la actividad 7.</i> • Si el cambio de alcance no requiere reprogramación. <i>Remítase a la actividad 9.</i> | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Supervisor |
| 7 | Re-programa la ejecución de la orden de trabajo. | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Supervisor |
| 8 | Notifica a la unidad solicitante. <i>Remítase a la actividad número 2.</i> | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Supervisor |
| 9 | Si la orden de trabajo la va a realizar personal interno. <i>Remítase a la actividad número 11.</i> Si la va a realizar un tercero. Elabora la cotización y realiza la contratación de acuerdo el <i>Manual de Normas y Lineamientos Generales de Contratación</i> | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Supervisor |
| 10 | Ejecuta la orden de trabajo, realiza la entrega de los servicios contratados con su respectiva acta y factura. <i>Remítase a la actividad número 14.</i> | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Responsable Asignado |
| 11 | Solicita en el almacén el retiro de los materiales y herramientas asignadas. | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Contratista |
| 12 | Ejecuta la orden de trabajo y entrega el servicio al solicitante con la orden de trabajo para visto bueno de recibido. | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Contratista |
| 13 | Regresan los materiales no utilizados y las herramientas al almacén. | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Contratista |
| 14 | Finaliza la Orden de Trabajo | Oficina del Supervisor del Proyecto. | Supervisor. |

Tabla 12

2.5.1.SISTEMA DE COMUNICACIÓN (TECNOLOGÍA, MEDIOS, REGISTRO)

La Gestión de las Comunicaciones del presente proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos, lo anterior teniendo en cuenta que los directivos del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto, conectando diferentes entornos culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado del proyecto.

- Las dimensiones a desarrollar por actividad de comunicación en el presente proyecto son, entre otras:
- Interna (dentro del proyecto) y externa (cliente, otros proyectos, medios de comunicación, público)
- Formal (informes, memorandos, instrucciones) e informal (correos electrónicos, conversaciones ad hoc)
- Vertical (hacia arriba y abajo dentro de la organización) y horizontal (entre colegas)
- Oficial (boletines, informe anual) y no oficial (comunicaciones extraoficiales).

El proceso de identificación de las partes interesadas, la planificación de las comunicaciones, la distribución de la información, la gestión de las expectativas de los interesados y la elaboración de los procesos de rendición de informes se explican a mayor nivel de detalle en el capítulo No. 3 del presente documento.

2.5.2.PROCESOS HSEQ

En atención al alcance y objetivos del presente proyecto, implementamos un sistema de gestión integrado, en el marco del cumplimiento de los requisitos de las normas internacionales: ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, esto con el fin de garantizar la calidad del producto, establecer y evaluar programas, política, control y objetivos y simplificar el desarrollo, mantenimiento y utilidad de varios sistemas de gestión.

Es importante considerar que la integración de los diferentes sistemas de gestión facilita que todos los miembros del proyecto estén activos y participen en los logros del mismo. Para el proceso de creación y aprobación de la documentación concernientes al sistema (procedimientos formatos,

guías, instructivos, indicadores), se realizarán jornadas de trabajo con los empleados relacionados con el proceso; el manejo y control del sistema estará a cargo de un funcionario específico, quien será el encargado de velar por su cumplimiento y correcta implementación, así como generar los informes de gestión del mismo; la documentación se alojara en plataforma destinada para ello, el cual estarán publicadas las últimas versiones aprobadas para cada documento.

3. PROCESO DE INICIO

3.1. ENUNCIADO DEL TRABAJO DEL PROYECTO (SOW)

3.1.1.DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

London Mining Colombia Ltd., requiere la construcción de una nueva batería de hornos de coquización tipo solera en las instalaciones actual de la compañía.

3.1.2.PROPÓSITO

Se tiene como propósito cumplir con la demanda de producción deseada por la gerencia de la compañía.

3.1.3.BENEFICIOS PREVISTOS

- Modernización de las baterías de hornos de coquización.
- Disminución de los altos costos de operación de las baterías actuales.
- Aumento en la producción.

3.1.4.REQUISITOS PRINCIPALES

- Hornos contruidos con ladrillo térmico.
- La construcción se deberá iniciar el día 1 de septiembre de 2019.
- La batería deberá estar compuesta por 6 hornos para coquización
- Los hornos deben ser tipo solera.
- Cada horno deberá tener capacidad de producción de 80 toneladas mensuales.
- La construcción se realizará en el municipio de Socha – Boyacá, Colombia.
- La construcción se realizará en las instalaciones de London Mining Colombia Ltd.
- Debe ser compatible con el sistema PCM actual de la compañía.

3.1.5.CRONOGRAMA

Fecha de Inicio: 2 septiembre de 2019.

Fecha de finalización: 7 diciembre de 2020.

3.1.6.PERSONA AUTORIZADA A ACEPTAR EL TRABAJO

Michael García Riascos, representante legal LONDON MINING COLOMBIA LTD.

3.1.7. ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

| PAQUETES DE TRABAJO | | PRODUCTOS ENTREGABLES | |
|---------------------|---|-----------------------|--|
| 1.1. | Project Charter | 1.1.1. | Crear de Acta de constitución |
| 1.2. | Gestión Legal de permisos | 1.1.2. | Acta de constitución firmada |
| | | 1.2.1 | Tramitación de permisos ante entes regulatorios |
| 2.1 | Contratación | 2.1.1 | Contratación equipo de trabajo del PM |
| | | 2.1.2 | Contratación de personal |
| | | 2.1.3 | Capacitar personal, entrega de recursos y documentación |
| 2.2 | Plan del proyecto | 2.2.1 | Crear Plan del Alcance del Proyecto |
| | | 2.2.2 | Crear EDT/WBS |
| | | 2.2.3 | Crear Cronograma |
| | | 2.2.4 | Crear Presupuesto |
| | | 2.2.5 | Crear Plan de Gestión de la Calidad |
| | | 2.2.6 | Crear Plan de RR.HH. |
| | | 2.2.7 | Crear Plan de Gestión de Riesgos |
| 3.1 | Diseño del producto | 3.1.1 | Elaborar planos del producto |
| | | 3.1.2 | Revisar planos del producto |
| | | 3.1.3 | Aprobar planos del producto |
| 3.2 | Diseño del área construida y del campamento | 3.2.1 | Elaborar planos del área construida y del campamento |
| | | 3.2.2 | Revisar planos del área construida y del campamento |
| | | 3.2.3 | Aprobar planos del área construida y del campamento |
| 3.3 | Diseño metalmecánico | 3.3.1 | Elaborar planos metalmecánicos |
| | | 3.3.2 | Revisar planos metalmecánicos |
| | | 3.3.3 | Aprobar planos metalmecánicos |
| 3.4 | Diseño eléctricos | 3.4.1 | Elaborar planos eléctricos |
| | | 3.4.2 | Revisar planos eléctricos |
| | | 3.4.3 | Aprobar planos eléctricos |
| 4.1 | Evaluación de propuestas | 4.1.1 | Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil |
| | | 4.1.2 | Solicitar propuestas de proveedores y contratistas |
| | | 4.1.3 | Evaluar propuestas de proveedores y contratistas |
| | | 4.1.4 | Aprobar propuestas de proveedores y contratistas |
| 4.2 | Maquinaria, equipos y herramientas | 4.2.1 | Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de oficina móvil, maquinarias, equipos y herramientas. |
| | | 4.2.2 | Recibir y/o almacenar la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas |
| 4.3 | Materiales e insumos | 4.2.3 | Recepción e instalación de oficinas móviles |

| | | |
|-----|---|---|
| | | 4.3.1 Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales e insumos |
| | | 4.3.2 Recibir y/o almacenar la adquisición de materiales e insumos |
| 5.1 | Alistamiento | 5.1.1 Cerramiento del terreno |
| | | 5.1.2 Construcción de campamento |
| | | 5.1.3 Realizar mediciones topográficas |
| 5.2 | Movimiento de tierras | 5.2.1 Descapotar, limpiar y recolectar material |
| | | 5.2.2 Nivelar y planear terreno |
| | | 5.2.3 Compactar terreno y tomar muestras |
| 5.3 | Construcción de áreas y vías | 5.3.1 "Nivelar y planear terreno" |
| | | 5.3.2 Compactar terreno y tomar muestras |
| 5.4 | Construcción de sistemas de drenaje y humectación | 5.4.1 Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe |
| | | 5.4.2 Instalar tubería de humectación |
| 5.5 | Obras Complementarias | 5.4.3 Fundir placas de concreto |
| | | 5.5.1 Construir Bodega |
| 5.6 | Construcción de baterías de horno | 5.5.2 Construir Parqueaderos provisionales |
| | | 5.6.1 Escavar, enmallar, fundir |
| | | 5.6.2 Rellenar con material térmico |
| | | 5.6.3 Construir columnas y vigas |
| | | 5.6.4 Levantar paredes con ladrillo térmico |
| | | 5.6.5 Construir sistema de recolección no renovable |
| 5.7 | Obra eléctrica | 5.6.6 Instalar Puertas |
| | | 5.7.1 Ejecutar instalación eléctrica de hornos |
| 5.8 | Obra metal mecánica | 5.7.2 Ejecutar instalación eléctrica general |
| | | 5.7.3 Revisar y probar instalación eléctrica |
| | | 5.8.1 Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) |
| | | 5.8.2 Instalar bandejas transportadoras |
| | | 5.8.3 Instalar rieles de movimientos de PCM |
| | | 5.8.4 Instalar PCM |
| 6.1 | Pruebas del producto terminado. | 6.1.1 Probar encendido de horno |
| | | 6.1.2 Aprobación y firma de pruebas de encendido de horno |
| | | 6.1.3 Probar cargue de coque |
| | | 6.1.4 Aprobación y firma de pruebas de cargue de coque |
| | | 6.1.5 Probar operación PCM |
| | | 6.1.6 Aprobación y firma de pruebas de operación PCM |
| | | 6.1.7 Probar operación de humectación |
| | | 6.1.8 Aprobación y firma de pruebas de humectación |
| | | 6.1.9 Probar recolección de material |
| | | 6.1.10 Aprobación y firma de pruebas de recolección de material |
| 6.3 | Aseguramiento de la calidad | 6.1.11 Realizar tomas de muestras |

| | | |
|-----|---------------------------------------|--|
| | | 6.1.12 Aprobación y firma de pruebas de tomas de muestras 6.1.13 Entrega de pruebas de calidad 6.3.1 Verificar la ejecución correcta Fase de Iniciación ejecutada 6.3.2 Verificar la ejecución correcta Fase de planificación ejecutada 6.3.3 Verificar la ejecución correcta Fase de Diseño ejecutada 6.3.4 Verificar la ejecución correcta Fase de Requerimientos y Adquisiciones ejecutada 6.3.5 Verificar la ejecución correcta Fase de Ejecución de obra ejecutada 6.3.6 Verificar la ejecución correcta Fase de Control y calidad ejecutada 6.3.7 Verificar la ejecución correcta Fase de cierre de obra 6.3.8 Realizar comprobaciones para que los insumos y materiales cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. 6.3.9 Realizar comprobaciones para que la maquinarias y equipos cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. |
| 7.1 | Entrega de documentos finales | 7.1.1 Entrega de planos As Built a 7.1.2 Entrega de licencias y permisos 7.1.3 Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. |
| 7.2 | Transferencia del producto al cliente | 7.1.4 Entrega de lecciones aprendidas 7.2.1 Entrega de producto final al cliente |

Tabla 13

3.2. CONTRATO O INDICACIONES DEL PATROCINADOR O CLIENTE

Las indicaciones puntuales del proyecto provendrán inicialmente en el acta de constitución del proyecto, y luego serán detalladas en el quedarán plasmadas en el listado de requisitos del proyecto que deberá ser avalado por el sponsor.

El proyecto también tendrá un contrato entre las partes como soporte legal, del proyecto, el cual será enviado por parte del departamento jurídico de LONDON MINING COLOMBIA LTD. a el director de proyectos en un término no mayor a 15 días luego de la firma del acta de constitución del proyecto.

3.3. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)

3.3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto: Construcción de nuevos hornos para coquización que permita incrementar capacidad de producción instalada.

Cliente: London Mining Colombia Ltd.

Patrocinador: Michell García Riascos

Gerente de proyecto: Diego Alejandro Osorio Choperena

3.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una batería para coquización nueva de acuerdo a la Ingeniería de Detalles aprobada. La construcción se realizará en los complejos industriales de London Mining Colombia Ltd., ubicados en el municipio de Socha, Boyacá Colombia, dando inicio con la firma del contrato el 2 de septiembre de 2019 y con fecha de terminación de actividades el 7 de diciembre de 2020.

3.3.3. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una batería de coquización, compuesta por un conjunto de 6 hornos para coquización tipo solera, cada uno de una capacidad de producción de 80 toneladas mensuales.

3.3.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La empresa London Mining Colombia Ltd., requiere el diseño y construcción de una batería de coquización nueva, que permita aumentar la capacidad de producción instalada y desarrollar procesos más eficientes entregando un producto de excelente calidad.

Como resultado del proyecto, se proyecta un incremento significativo en las utilidades generadas por la compañía, una ampliación de clientes de la empresa enfocado a las tendencias de consumo de países como Brasil, Ecuador y Perú.

3.3.5.OBJETIVOS DEL PROYECTO

| OBJETIVOS GENERAL. |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Construir una nueva batería de hornos en la empresa London Mining Colombia Limited. |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS. |
| <ul style="list-style-type: none">• Incrementar la capacidad de producción instalada para la elaboración de coque• Construir una batería de coquización, compuesta de 6 hornos.• Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados.• Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd. con la creación de hornos nuevos. |

Tabla 14

3.3.6.REQUERIMIENTOS INICIALES

- Cumplimiento de las políticas corporativas para contratación de proveedores, encargados de la construcción de ciertas partes de la obra.
- Lograr la mitigación del impacto ambiental ocasionado por la deposición del material de relleno en un lugar no adecuado.
- Cumplimiento de las políticas corporativas de los requisitos de seguridad industrial.
- Gestionar el cumplimiento de las especificaciones técnicas aprobadas en el documento de Ingeniería de Detalle.
- Gestionar el cumplimiento de los plazos estipulados por los organismos de control, a fin de evitar un resultado negativo en la inspección que pueda realizar organismos reguladores como MIN MINAS o ANLA.

3.3.7.RIESGOS PRINCIPALES

- Problemas con las comunidades aledañas a la ubicación del Proyecto. (Fuerza Mayor).
- Cambios en las prioridades del área de operaciones que prolonguen el inicio del proyecto.
- Malas condiciones atmosféricas durante la construcción.
- Retraso en el inicio de obra por entrega tardía de permisos ambientales y de seguridad.
- Mayores exigencias por parte de los inspectores del Ministerio de Minas y Energía y/o ANLA relacionado al impacto ambiental en la zona del proyecto actual.
- Demora en la selección de contratistas.

3.3.8.RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS

| RESUMEN DE HITOS | FECHA PROGRAMADA |
|---|------------------|
| Obtención de Licencia Ambiental. | Noviembre - 2019 |
| Entrega Ingeniería de Detalle. | Diciembre - 2019 |
| Orden de inicio construcción. | Enero - 2020 |
| Entrega de suministros. | Marzo - 2020 |
| Entrega de construcción. | Junio - 2020 |
| Pruebas para operación y de calidad del producto. | Agosto - 2020 |

Tabla 15

3.3.9.PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto estimado para el proyecto está calculado en 4.200 millones de pesos colombianos incluida ingeniería de detalle, suministro de materiales, construcción y montaje, costos ambientales (obtención de la licencia ambiental).

3.3.10. DESVIACIONES Y ADMINISTRACIÓN DEL PRESUPUESTO

Todas las desviaciones del proyecto contempladas en la matriz de Riesgos serán asumidas por el Inversor, el resto serán asumidas por el contratista.

3.3.11. DECISIONES TÉCNICAS

Las decisiones técnicas se tomarán en conjunto con el director de proyecto, un representante del Inversor y la Interventoría nombrada por el inversor.

3.3.12. SOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Las especificaciones técnicas del proyecto serán revisadas por el Interventor, quien hará los comentarios necesarios, se efectuarán reuniones conjuntas entre ambas partes con el fin de lograr los acuerdos modificadorios que deberán plasmarse en comunicaciones escritas. Se efectuarán las

revisiones necesarias hasta llegar al compendio final, que será el documento de cumplimiento obligatorio.

3.3.13. ACEPTACIÓN

Lo anterior se da por aceptado en su totalidad, siendo legalizado con las firmas de los interesados y/o responsables el día 2 del mes de septiembre de 2019.

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| | |
| Firma del Gerente de Proyectos | Firma del Patrocinador |
| Diego Alejandro Osorio Ch | Michell García Riascos |

3.4. REGISTRO DE INTERESADOS

| STAKEHOLDER(S) | ROL |
|------------------------------|---|
| Michell García Riascos | Sponsor |
| London Mining Colombia Ltd. | Inversor |
| Diego Osorio Ch | Director de proyecto |
| Ingeniero de Planificación | Responsable de la calidad y objetivos del proyecto |
| Ingeniero Civil | Responsable obra civiles. |
| Ingeniero Metalmecánico | Responsable montajes metalmecánicos. |
| Ingeniero de Eléctrico | Responsable obra eléctricas. |
| Personal Gestión humana | Responsable de la consecución de los recursos humanos directos e indirectos necesarios |
| Arquitecto Diseñador | Diseñar el producto bajo los lineamientos establecidos por el sponsor |
| Personal Financiero contable | Velar por la administración de los recursos financieros asignados al proyecto |
| Interventor | Responsable de velar por el cumplimiento de los requisitos, especificaciones técnicas y la calidad del proyecto y asegurar la calidad del proyecto y el producto. |
| Asesor Legal | Responsable de adquisiciones, reclamaciones, gestión interinstitucional, negociación externa, seguimiento del control interno. |

Tabla 16

3.5. CASO DE NEGOCIO

El proyecto es analizado teniendo en cuenta la rentabilidad del perfil económico entregado por el cliente, donde se pretende que el proyecto tenga una vida útil de 10 años, teniendo ingresos esperados de \$1.600.000.000 de pesos colombianos mensuales, los cuales tendrán una tasa del 5,8% de incremento anual. Se esperan costos económicos por valor de \$ 450.00.000 de pesos colombianos mensuales, los cuales tendrán una tasa del 2,29% de incremento anual. El cliente destino para el proyecto un rubro de \$4.200.000.000 de pesos colombianos como inversión total. Se asume una tasa de descuento del 10% por mes.

Con base a la información anterior se requiere estimar el Valor Presente Neto (VPN), Tasa de Retorno de Inversión (TIR) y el payback o plazo de recuperación del proyecto.

3.5.1.INDICADORES FINANCIEROS; TIR, VPN, ROI, PP

| Periodos de actualización | Inversión y rentabilidades | Valor acumulado | Carga de datos | |
|---|----------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------|
| 0 | -\$ 4.200.000.000 | -\$ 4.200.000.000 | Tasa de interes | |
| 1 | \$ 1.150.000.000 | -\$ 3.050.000.000 | 10,00% | |
| 2 | \$ 1.232.495.000 | -\$ 1.817.505.000 | Ingresos esperados | Gradiente ingresos |
| 3 | \$ 1.320.136.416 | -\$ 497.368.585 | | |
| 4 | \$ 1.413.231.022 | \$ 915.862.437 | \$ 1.600.000.000 | 5,8% |
| 5 | \$ 1.512.103.576 | \$ 2.427.966.013 | Costos esperados | Gradiente ingresos |
| 6 | \$ 1.617.097.867 | \$ 4.045.063.881 | | |
| 7 | \$ 1.728.577.820 | \$ 5.773.641.701 | \$ 450.000.000 | 2,29% |
| 8 | \$ 1.846.928.672 | \$ 7.620.570.372 | Inversión total del proyecto | |
| 9 | \$ 1.972.558.211 | \$ 9.593.128.583 | | |
| 10 | \$ 2.105.898.088 | \$ 11.699.026.671 | \$4.200.000.000 | |
| Valor Presente Neto (VPN) | | | \$5.069.957.940 | |
| Tasa de Retorno de Inversión (TIR) | | | 31% | |
| Plazo de recuperación del proyecto (valor dado en años) | | | 3,377 | |
| Retorno sobre la Inversión (ROI) | | | 1,207 | |

Tabla 17

4. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN

4.1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Las entradas utilizadas para determinar el plan para la dirección del proyecto fueron el acta de constitución del mismo, factores ambientales de la empresa y los activos de procesos de la organización.

Las herramientas que se utilizaron fueron técnicas de facilitación y juicio de expertos.

Se determinó que por la escala del proyecto el plan para su dirección estaría conformado por los planes secundarios detallados a continuación:



Ilustración 4

- Línea base del alcance: Está Compuesta por el enunciado del alcance, la EDT y el diccionario del EDT.
- Línea base del cronograma: Definida por el plazo de ejecución aprobado contractualmente y por cronograma de hitos del proyecto y el diagrama Gantt.
- Línea base de costos: Presupuesto oficial del Proyecto aprobado contractualmente, análisis de precios unitarios, relación de insumos y precios, estimación de rendimientos del proyecto, aprobados y contratados.

4.2. PROCESOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Los procesos que se tuvieron en cuenta para el proyecto fueron los siguientes

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
- Identificar a los interesados.
- Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.
- Planificar el involucramiento de los interesados.
- Planificar la gestión del alcance.
- Recopilar los requisitos.
- Definir el alcance.
- Crear la EDT/WBS.
- Planificar la gestión del cronograma.
- Definir las actividades.
- Secuenciar las actividades.
- 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.
- Planificar la gestión de recursos.
- Planificar la gestión de los costos.
- Estimar los costos.
- Estimar los recursos de las actividades.
- Estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma.
- Determinar el presupuesto.
- Planificar la gestión de la calidad.
- Planificar la gestión de las comunicaciones.
- Planificar la gestión de las adquisiciones.
- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.
- Gestionar el conocimiento del proyecto
- Gestionar la participación de los interesados.
- Adquirir recursos.
- Desarrollar el equipo.
- Dirigir al equipo.
- Gestionar las comunicaciones.

- Efectuar las adquisiciones.
- Gestionar la calidad.
- Implementar la respuesta a los riesgos
- Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.
- Realizar el control integrado de cambios.
- Monitorear el involucramiento de los interesados.
- Controlar el cronograma.
- Controlar los costos.
- Monitorear las comunicaciones.
- Monitorear los riesgos.
- Controlar la calidad.
- Controlar los recursos
- Validar el alcance.
- Controlar el alcance.
- Controlar las adquisiciones.
- Cerrar el proyecto o fase.

4.3. PLAN DE CONTROL DE CAMBIOS

4.3.1. ROLES DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS:

| NOMBRE DEL ROL | PERSONA ASIGNADA | RESPONSABILIDADES | NIVELES DE AUTORIDAD |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Patrocinador | Michell García | Decidir sobre las decisiones de cambio que se presenten durante el proyecto. | Total sobre el proyecto. |
| Comité de Control de Cambios | Edwin Bernal Sergio Obregón Bryan Jiménez Elkin Camelo Rodrigo Valencia Alberto López | Decidir sobre los cambios que hayan podido surgir o ser identificados como necesarios durante las fases del proyecto. Se debe definir si se aprueban, rechazan, o difieren en lo relativo a cambios al Plan de Proyecto. | Autorizar, denegar, o diferir solicitudes de cambio que afecten el Plan de Proyecto. |
| Director de Proyecto | Diego Osorio Ch | Evaluar el impacto que pueda ocasionar sobre el proyecto cualquier solicitud de cambio. Aprobar solicitudes de cambio de Acciones Correctivas, Preventivas, y Reparación de Defectos. | Hacer recomendaciones sobre los cambios. Aprobar cambios que no afecten al Plan de Proyecto. |
| Asistente de Gestión de Proyectos | Edwin Bernal | Realizar las actas donde queden consolidadas formalmente las iniciativas de cambio de los Interesados y formalizarlas en solicitudes de cambio. | Emitir solicitudes de cambio. |
| Interesados | Cualquiera | Solicitar cambios cuando lo crean conveniente y oportuno. | Solicitar cambios. |

Ilustración 5

4.3.2.TIPOS DE CAMBIOS

- ACCIÓN CORRECTIVA: Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el Director de Proyecto tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.
- ACCIÓN PREVENTIVA: Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el Director de Proyecto tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.
- REPARACIÓN DE DEFECTO: Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el Inspector de Calidad tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.
- CAMBIO AL PLAN DE PROYECTO: Este tipo de cambio pasa obligatoriamente por el Proceso General de Gestión de Cambios, el cual se describe en la sección siguiente.

4.3.3.PROCESO GENERAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS

| | |
|---|---|
| <p>SOLICITUD DE CAMBIOS: Captar las solicitudes y preparar el documento en forma adecuada y precisa.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El Asistente de Gestión de Proyectos se contacta con el Interesado cada vez que capta una iniciativa de cambio. • Entrevista al Interesado y levanta información detallada sobre lo que desea. • Formaliza la iniciativa de cambio elaborando la Solicitud de Cambio respectiva. • Presenta la Solicitud de Cambio al Director de Proyecto. |
| <p>VERIFICAR SOLICITUD DE CAMBIOS: Asegurar que se ha provisto toda la información necesaria para hacer la evaluación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El Director de Proyecto analiza a profundidad la solicitud de cambio con el fin de entender lo que se solicita y las razones por las cuales se originó la iniciativa de cambio. • Verifica que en la Solicitud de Cambio aparezca toda la información que se necesita para hacer una evaluación de impacto integral y exhaustivo. • Completa la Solicitud de Cambio si es necesario. |
| <p>EVALUAR IMPACTOS: Evalúa los impactos integrales de los cambios</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El Director de Proyecto evalúa los impactos integrales del cambio en todas las líneas base del proyecto, en las áreas de conocimiento subsidiarias, en otros proyectos y áreas de la empresa, y en entidades externas a la empresa. • Describe en la Solicitud de Cambio los resultados de los impactos que ha calculado. • Efectúa su recomendación con respecto a la Solicitud de Cambio que ha analizado. • Registra el estado de la solicitud en el “Estado de Solicitudes de Cambio”. |
| <p>TOMAR DECISIÓN Y REPLANIFICAR:</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Si la Solicitud de Cambio genera una Acción Correctiva, Acción Preventiva o Reparación de Defecto, el encargado de tomar una decisión sobre la Solicitud de Cambio es el Director de Proyecto. |

| | |
|---|--|
| <p>Se toma la decisión a la luz de los impactos, (dependiendo de los niveles de autoridad), se re planifica según sea necesario.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • De modo contrario si la Solicitud de Cambio genera una Actualización al Plan para la Dirección del Proyecto, es el Comité de Control de Cambios encargado de evaluar los impactos calculados por el Director de Proyecto y tomar una decisión sobre la Solicitud de Cambio. • En caso de no poder llegar a un acuerdo el Patrocinador tiene el voto dirimente. • Comunica su decisión al Director de Proyecto, quién actualiza el estado de la solicitud en el • “Estado de Solicitudes de Cambio”. |
| <p>IMPLANTAR EL CAMBIO: Se realiza el cambio, se monitorea el progreso, y se reporta el estado del cambio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El Director de Proyecto re planificar el proyecto para implantar el cambio aprobado. • Comunica los resultados de la re planificación a los Interesados involucrados. • Coordina con el Equipo de Proyecto la ejecución de las acciones a realizarse o si fuese el caso, de una nueva versión del Plan del Proyecto. • Actualiza el estado de la solicitud en el “Estado de Solicitudes de Cambio”. • Monitorea el progreso de las acciones de cambio. • Se Reporta al Comité de Control de Cambios el estado de las acciones y resultados de cambio, siempre y cuando el Comité haya evaluado y tomado las decisiones de la Solicitud de Cambio. |
| <p>CONCLUIR EL PROCESO DE CAMBIO: Asegura que todo el proceso haya sido seguido correctamente, se actualizan los registros</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El Director de Proyecto verifica que todo el proceso de cambio se haya seguido correctamente. • Actualiza todos los documentos, registros, y archivos históricos correspondientes. • Genera las Lecciones Aprendidas que sean adecuadas. • Genera los Activos de Procesos de la Organización que sean convenientes. • Actualiza el estado de la solicitud en el “Estado de Solicitudes de Cambio”. |

Tabla 18

4.3.4.PLAN DE CONTINGENCIA ANTE SOLICITUDES DE CAMBIO URGENTES

El único autorizado para utilizar y ejecutar personalmente este Plan de Contingencia es el Director de Proyecto:

- a) Registrar la Solicitud de Cambio: Director de Proyecto registra personalmente la solicitud.
- b) Verificar la Solicitud de Cambio: Director de Proyecto verifica la solicitud.
- c) Evaluar Impactos: Director de Proyecto evalúa impactos.
- d) Tomar Decisión: Director de Proyecto toma la decisión consultando telefónicamente al Patrocinador, o en su defecto consultando a por lo menos dos miembros del Comité de Control de Cambios.
- e) Implantar el Cambio: Director de Proyecto implanta el cambio.

- f) Formalizar el Cambio: Director de Proyecto convoca al Comité de Control de Cambios y sustenta la necesidad de haber utilizado este procedimiento de urgencia. Comité de Control de Cambios formaliza la aprobación o reconsidera la decisión del Director de Proyecto.
- g) Ejecutar Decisión del Comité: Director de Proyecto ejecuta decisión del Comité.
- h) Concluir el Cambio: Director de Proyecto concluye el proceso de cambio.

4.4. PROCESOS DE AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO

El proceso de autorizaciones de trabajo, se utilizará en la etapa de ejecución de diseño del proyecto, para esto se crearon las partidas requeridas a nivel de “Presupuesto” y “Petición de Servicio”. Según el caso que lo requiera.

A continuación, se relacionarán las dos formas que se tendrán en cuenta para la autorización de un trabajo.

| | |
|--|--|
| PRESUPUESTO | En este caso las partidas del Presupuesto son las que definen los trabajos, horas y materiales que componen las autorizaciones de trabajo del proyecto correspondiente al presupuesto. |
| PETICIÓN DE SERVICIO: (SIN PRESUPUESTO) | Las autorizaciones de trabajo son definidas manualmente en la Petición de Servicio únicamente con la descripción del trabajo a realizar. |

Tabla 19

4.5. DEFINICIÓN DEL CICLO DE VIDA PROYECTO

El modelo de ciclo de vida para el proyecto, se fundamenta en los modelos de ciclos de vida predictivos o clásicos, lo anterior respetando la naturaleza del proyecto. Este mismo modelo será aplicado desde la etapa de Inicio de proyecto hasta la etapa de Cierre de Proyecto, debido que se ha definido desde el inicio el alcance del proyecto.

Tomando estas bases, el ciclo de vida contara con cuatro fases, Fase de Inicio del proyecto, Fase de Planeación y Diseño, Fase de Ejecución y Control y por último Fase de Cierre del proyecto.

| | |
|---------------------------------|---|
| INICIACIÓN. | La primera fase del ciclo de vida, es donde se dará formalmente inicio del proyecto mediante el Project Charter, se tramita la gestión legal de los permisos ante las entidades gubernamentales |
| PLANIFICACIÓN. | En la segunda fase, fase de planificación, se producirá la identificación de los requisitos para la realización del proyecto, se realizarán la selección y contratación del grupo de trabajo del PM, y se realizará el plan del proyecto. |
| DISEÑO (PLANOS). | Se realizarán los diseños preliminares del proyecto teniendo una planificación adecuada que después permita llevar a cabo una correcta ejecución de la obra. |
| REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES. | En la cuarta fase, se evaluarán propuestas de proveedores y se materializará la compra de insumos, materiales y maquinarias requeridas para el proyecto. |
| EJECUCIÓN DE LA OBRA. | En la tercera etapa, es la etapa más larga de todas las etapas del proyecto. En esta fase se llevará a cabo la ejecución y control del proyecto siguiendo las actividades de diseño y construcción previamente establecidas. |
| CONTROL Y CALIDAD. | Se realizarán el conjunto de pruebas establecidas al producto terminado, así mismo se velará por el cumplimiento de los requerimientos de calidad pre-establecidos por el cliente. |
| CIERRE DEL PROYECTO. | Por último, en la fase del cierre del proyecto se plasmarán resultados, se realizará la entrega final del proyecto y se entregará las conclusiones de los procesos realizados durante la ejecución del mismo. |

Tabla 20

A continuación, se grafica del ciclo de vida adoptado para el proyecto.

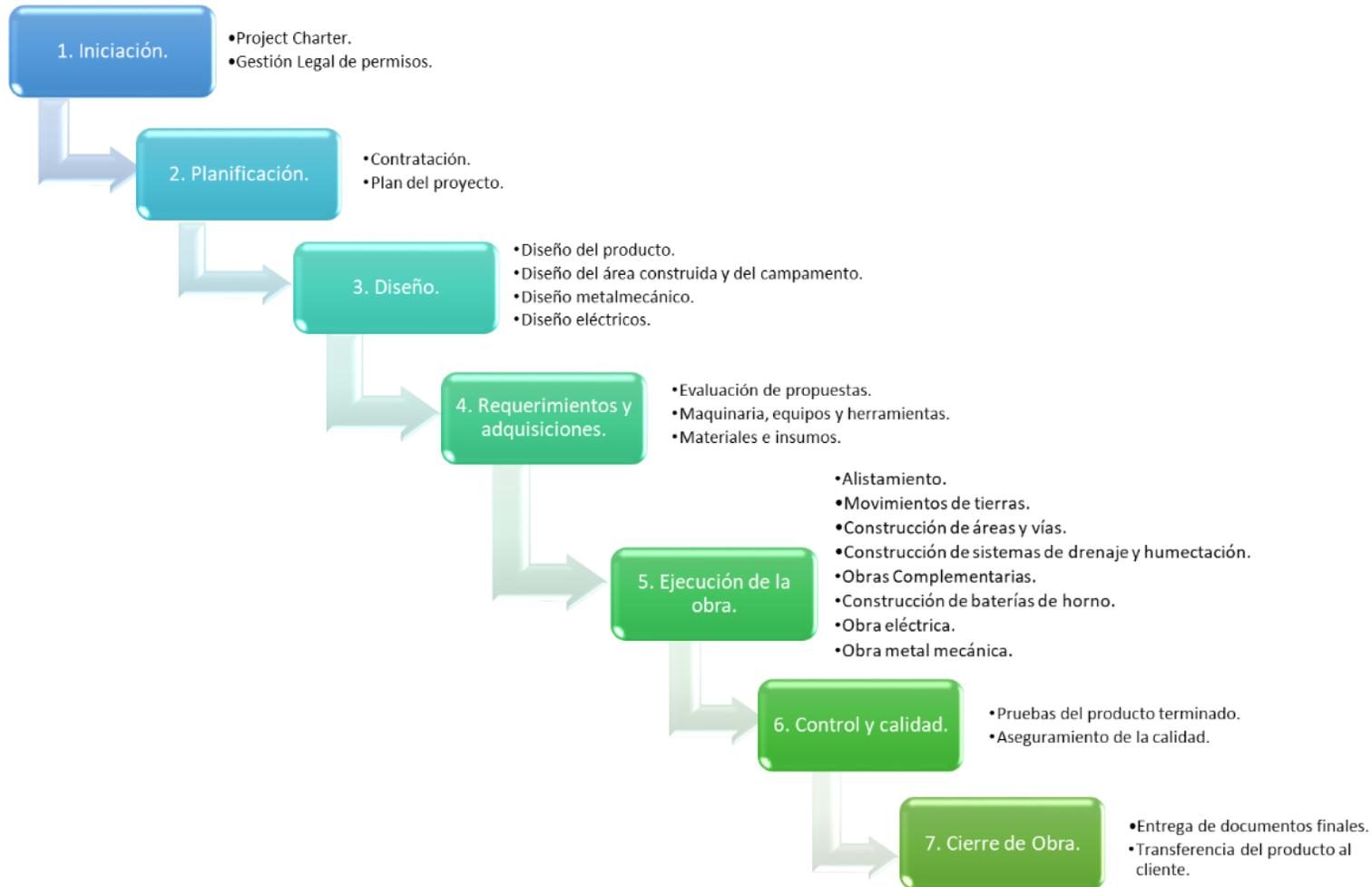


Ilustración 6

5. GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

5.1. PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

La estrategia de gestión de los interesados involucrados en el proyecto, se utilizarán para identificar y clasificar las partes interesadas del proyecto, determinar el interés, el poder y la que cada uno pueda tener. De este modo podremos identificar cuáles son los interesados influyentes y que pueden tener un impacto positivo o negativo en el proyecto. Esta categorización o mapeo nos permitirá establecer estrategias que permitan el óptimo desarrollo del proyecto durante su avance, obteniendo como resultado una identificación temprana y la implementación de una comunicación asertiva con las partes interesadas para garantizar el éxito del proyecto.

5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS

El equipo del proyecto realizara la identificación de los interesados mediante un ejercicio de lluvia de ideas, de este modo, poder identificar a los interesados en el proyecto. Este ejercicio se realizará por el equipo principal del proyecto y la compañía obligatoria del patrocinador del proyecto. El ejercicio de lluvia de ideas se realizará en dos etapas, la primera para identificar los interesados que pueden ejercer una influencia opositora, y la segunda para identificar cuáles pueden ser los que afectan positiva o neutralmente el proyecto.

5.1.2. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE INTERESADOS

El plan de gestión de interesados será actualizado luego de la celebración de cada reunión a la que haya lugar, y que merite que el comité de cambio y control del proyecto autorice las modificaciones necesarias siempre y cuando exista la necesidad de ello, y que, dichos cambios deberán quedar por escrito mediante acta de reunión, que a su vez deberá ser enviado por medio de correo electrónico a los interesados de la reunión. Se debe tener en cuenta que las modificaciones del plan de gestión de interesados, deberá incluir las actualizaciones a la matriz de evaluación de interesados.

5.1.3.HERRAMIENTAS DEL PLAN DE INTERESADOS

El plan de interesados deberá contar con la MATRIZ DE EVALUACIÓN DE INTERESADOS, MAPEO PODER INFLUENCIA y ESTRATEGIA DE INVOLUCRAMIENTO, las cuales deberán seguirse a las siguientes instrucciones para el llenado de cada una.

| INSTRUCCIÓN DE LLENADO DE MATRIZ DE EVALUACIÓN DE INTERESADOS | |
|---|--|
| NOMBRE | Nombre del interesado clave del proyecto |
| EMPRESA Y PUESTO | Se debe especificar la empresa donde el interesado labora, así como su puesto dentro de la misma. |
| LOCALIZACIÓN | Se debe especificar el lugar donde el interesado reside o donde por su condición tiene un gran impacto. |
| ROL EN EL PROYECTO | Se debe especificar cuál es el rol que tiene el interesado sobre el proyecto. |
| INFORMACIÓN DE CONTACTO | Indicar toda la información posible sobre el contacto del interesado, teléfono fijo y/o celular, dirección de contacto, dirección de correo electrónico. |
| REQUERIMIENTOS PRIMORDIALES | Se detalla en este campo todos los requerimientos primordiales de que cada interesado tiene en el proyecto. |
| EXPECTATIVAS PRINCIPALES | Se detalla en este campo que es lo que espera cada interesado durante la ejecución del proyecto. |
| INFLUENCIA | En el campo de influencia debe contener el signo + o -, indicando como afecta el interesado al proyecto. |
| PODER | En el campo de influencia debe contener el signo + o -, indicando como afecta el interesado al proyecto. |
| FASE DE MAYOR INTERÉS | Debe indicarse cual o cuales son las fases de mayor interés de cada interesado. |
| APOYO | En este campo se debe indicar si el interesado evaluado Apoya el proyecto, es Neutro, o esta en contra del proyecto. |
| MAPEO (+--+) | En este campo deberá ingresarse la evaluación obtenida por cada interesado para luego ser discriminada en el Mapeo. |

Ilustración 7

| INSTRUCCIÓN DE LLENADO DE MAPEO PODER INFLUENCIA | |
|--|--|
| MANTENER SATISFECHO | En este campo se deben incluir todos los interesados que su evaluación el resultado fue NEGATIVO POSITIVO (-, +) |
| GESTIONAR CORRECTAMENTE | En este campo se deben incluir todos los interesados que su evaluación el resultado fue POSITIVO POSITIVO (+, +) |
| MONITOREAR | En este campo se deben incluir todos los interesados que su evaluación el resultado fue NEGATIVO NEGATIVO (-, -) |
| MANTENER INFORMADOS | En este campo se deben incluir todos los interesados que su evaluación el resultado fue POSITIVO NEGATIVO (+, -) |

Ilustración 8

| INSTRUCCIÓN DE LLENADO DE ESTRATEGIAS DE INVOLUCRAMIENTO. | |
|---|--|
| MANTENER SATISFECHO | En este campo se deben incluir las estrategias que cambien de manera positiva o a favor del proyecto el interés y pensamiento de cada uno de los interesados que su evaluación el resultado fue NEGATIVO POSITIVO (-, +) |
| GESTIONAR CORRECTAMENTE | En este campo se deben incluir las estrategias que cambien de manera positiva o a favor del proyecto el interés y pensamiento de cada uno de los interesados que su evaluación el resultado fue POSITIVO POSITIVO (+, +) |
| MONITOREAR | En este campo se deben incluir las estrategias que cambien de manera positiva o a favor del proyecto el interés y pensamiento de cada uno de los interesados que su evaluación el resultado fue NEGATIVO NEGATIVO (-, -) |
| MANTENER INFORMADOS | En este campo se deben incluir las estrategias que cambien de manera positiva o a favor del proyecto el interés y pensamiento de cada uno de los interesados que su evaluación el resultado fue POSITIVO NEGATIVO (+, -) |

Ilustración 9

5.2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE INTERESADOS

| NOMBRE | EMPRESA Y PUESTO | LOCALIZACIÓN | ROL EN EL PROYECTO | INFORMACIÓN DE CONTACTO | REQUERIMIENTOS PRIMORDIALES | EXPECTATIVAS PRINCIPALES | INFLUENCIA | PODER | FASE DE MAYOR INTERÉS | APOYO NEUTRAL Opositor | MAPEO (←→) |
|------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|---|---|--|------------|-------|--|------------------------|------------|
| Michell García Riascos | London Mining Colombia Ltd. Representante Legal | Socha - Boyacá | Sponsor | Teléfono: 31350067885 gerencia@londonminingcoLcom | Ejecuciones presupuestales eficientes | El cliente debe quedar satisfecho con el producto | + | + | TODO EL PROYECTO | Apoyo | GC |
| Diego Osorio Choperena | CAS4T SAS. Director de Proyectos | Socha - Boyacá | Project Manager (PMP) | Teléfono: 3004937082 diego.osorio@cas-it.com.co | Cumplir con el Plan de Proyecto | El proyecto debe ser entregado exitosamente. | + | + | TODO EL PROYECTO | Apoyo | GC |
| Alberto López | CAS4T SAS. - Supervisor de Proyectos | Socha - Boyacá | Supervisor de Proyectos | Teléfono: 3132002004 a.lopez@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA 7. CIERRE DE OBRA | Apoyo | MI |
| Edwin Bernal | CAS4T SAS. - Ingeniero de Planeamiento | Socha - Boyacá | Ingeniero de Planeamiento | Teléfono: 3201147874 e.bernal@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 2. PLANIFICACIÓN 3. DISEÑO 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Apoyo | MI |
| Sergio Obregón | CAS4T SAS. - Ingeniero Civil | Socha - Boyacá | Ingeniero Civil | Teléfono: 3004588770 s.obregon@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 2. PLANIFICACIÓN 3. DISEÑO 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Apoyo | MI |
| Bryan Jiménez | CAS4T SAS. - Ingeniero Mecánico | Socha - Boyacá | Ingeniero Mecánico | Teléfono: 3005887700 b.jimenez@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 3. DISEÑO 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Apoyo | MI |
| Elkin Camelo | CAS4T SAS. - Ingeniero Eléctrico | Socha - Boyacá | Ingeniero Eléctrico | Teléfono: 3005587411 e.camelo@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 3. DISEÑO 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Apoyo | MI |
| María P Barandica | CAS4T SAS. - Gestión Humana | Socha - Boyacá | Personal RR.HH. | Teléfono: 3005877741 m.barandica@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Apoyo | MI |
| Jorge Rosales | CAS4T SAS. - Personal SST | Socha - Boyacá | Financiero Contable | Teléfono: 3211475554 j.rosales@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | TODO EL PROYECTO | Apoyo | MI |
| Rodrigo Valencia | CAS4T SAS. - Arquitecto Diseñador | Socha - Boyacá | Arquitecto Diseñador | Teléfono: 3135778200 r.valencia@cas-it.com.co | Diseñar planos y cumplir requerimientos asignados | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 3. DISEÑO | Apoyo | MI |
| Mauricio Santander | Contratista. - Asesor Legal | Bogotá - Cundinamarca | Asesor Legal | Teléfono: 3178554012 msantanderdlr@gmail.com | Tramitar permisos y contratos | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 1. INICIACIÓN | Apoyo | MI |
| Rodolfo Horta | Contratista. - Topógrafo | Socha - Boyacá | Topógrafo | Teléfono: 3212858570 r.horta@cas-it.com.co | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Apoyo | MI |
| Ernesto Lorza | Vecino | Socha - Boyacá | Propietario Finca "El Paraiso" | Teléfono: 315 8744546 | No afectar sus predios | Que el proyecto se realice sin que afecte de manera negativa sus predios | - | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Opositor | MI |
| Everto Sinisterra | Vecino | Socha - Boyacá | Propietario Finca "Las Vistas" | Teléfono: 3214088741 | No afectar sus predios | Que el proyecto se realice sin que afecte de manera negativa sus predios | - | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Opositor | MI |
| Armando Loaiza Pedraza | Eficacia Bolsa de empleo - Gerente | Socha - Boyacá | Suministrar personal requerido | Teléfono: (1) 7844197 ext. 108 armloaizap@eficiaciacol.com | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | - | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Neutral | M |
| Julio Gonzalez | Activos S.A.S - Director de talento humano | Bogotá - Cundinamarca | Suministrar personal requerido | Teléfono: (1) 5245010 ext. 201 meromeromero@eficiaciacol.com | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | - | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Neutral | M |
| Miladys Charis | Activos Atecnos S.A. - Gerente de operación | Bogotá - Cundinamarca | Suministrar personal requerido | Teléfono: (1) 5507787 ext. 9 repcion@eficiaciacol.com | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | - | - | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Neutral | M |
| Roberto Luna | Grupo de pruebas metalúrgicas S.A.S | Bogotá - Cundinamarca | Técnicos de Pruebas de calidad | Teléfono: (1) 5700887 administracion@gpmsas.com | Ejecutar actividades asignadas del proyecto | Cumplir integralmente con las actividades y responsabilidades del proyecto | + | - | 6. CONTROL Y CALIDAD 7. CIERRE DE OBRA | Neutral | MI |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---|---|--|---|---|---|--|---------|----|
| Eduardo De Arco | COTRACTOR S.A. | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor Suministro de Maquinaria | Teléfono: (1) 702 2198 Ext 1009 eduardo.dearco@cotractor.com.co | Suministrar maquinaria pesada | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | + | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | MI |
| Emilia De La Rosa | Gecolsa S.A. | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor Suministro de Maquinaria | Teléfono: (1) 405 55 54 Ext 2311 Emiladr@gecolsa.com | Suministrar maquinaria pesada | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | + | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | MI |
| Oscar Díaz Perea | Dosmopar S.A | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor Suministro de Maquinaria | Teléfono: (1) 7215080 Ext 21 diazscar@dosmopar.com | Suministrar maquinaria pesada | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Ramiro Molina | Mercovil S.A | Tunja - Boyacá | Proveedor Suministro de Maquinaria | Teléfono: (1) 8 2018324 ramiromolinah@mercovil.com | Suministrar maquinaria pesada | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Ana De Lorian | Aceros colombianos de Tunja | Tunja - Boyacá | Proveedor Suministro de Maquinaria | Teléfono: (1) 8343055 Ext 321 Anadelorian@acercollunja.com | Suministrar maquinaria pesada | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Hemando Landázuri | Suministros y materiales JH | Tunja - Boyacá | Proveedor Suministro de Maquinaria | Teléfono: (1) 82132055 Ext 10 hlandazuri@smjh.com | Suministrar maquinaria pesada | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Rafael Barraza | Ferretería Los suministros S.A.S | Tunja - Boyacá | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Teléfono: (1) 82311234 Ext 90 ramiromolinah@mercovil.com | Suministrar Materiales, herramientas e insumos | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Liliana Ponce | Ferretería La Nueva Tunja S.A.S | Tunja - Boyacá | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Teléfono: (1) 8 76 65 12 Ext 2 lponcea@ferreteriaLANUEVA.com.co | Suministrar Materiales, herramientas e insumos | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Alexandra Bermejo | Ladrillos de la colonia Ltda. | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Teléfono: (1) 73101231 Ext 1992 representantedeventas@lacolonia.com | Suministrar Materiales, herramientas e insumos | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | + | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | MI |
| Heidy Trujillo | Termicos Nacionales S.A.S | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Teléfono: (1) 7709090 Ext 16 ventas4@termicosnacionales.com | Suministrar Materiales e insumos | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | + | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | MI |
| Luisa Vuelvas | Tecnomateriales S.A.S. | Tunja - Boyacá | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Teléfono: (1) 8401130 Ext 4 ventas@tecnomateriales.co | Suministrar Materiales, herramientas e insumos | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Pedro Nigrinis | Annova S.A.S | Tunja - Boyacá | Proveedor de Sministro de Oficinas Moviles | Teléfono: (1) 87788191 Ext 19 administrativo@annova.com | Suministrar oficinas moviles | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Natalia Mendoza | Dispapeles y suministros S.A | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor de Sministro para oficina | Teléfono: (1) 38078011 ventas2@mercovil.com | Suministrar equipos en incumos para oficina | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Juna Rivera | Officetec S.A.S | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor de Sministro para oficina | Teléfono: (1) 51001231 Ext 20 fuerzadeventas@officetec.com | Suministrar equipos en incumos para oficina | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Felipe Morales | OfiCo S.A | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor de Sministro para oficina | Teléfono: (1) 78123232 Ext 1 fmorales@ofico.co | Suministrar equipos en incumos para oficina | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| Pedro Pablo Pushini | Seguros Bolívar S.A. | Bogotá - Cundinamarca | Proveedor de poliza de cumplimiento | Teléfono: (1) 7312031 Ext 1051 pedropushini@segurosbolivar.com.co | Suministrar las polizas de cumplimiento entre el contratante y el contratado | Cumplir contractualmente el suministro de servicios o bienes acordados | - | - | 2. PLANIFICACIÓN 3. DISEÑO 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Neutral | M |
| María Fernanda Suárez | Ministerio De Minas Y Energía | Bogotá - Cundinamarca | Ministra Ministerio de Minas y Energía | Teléfono: (1) 51912331 mfernandez@minminas.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |
| Diego Mesa Puyo | Ministerio De Minas Y Energía | Bogotá - Cundinamarca | Viceministro Ministerio de Minas y Energía | Teléfono: (1) 51912331 / 312001201 dmesapu@minminas.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |
| Carolina Rojas Hayes | Ministerio De Minas Y Energía | Bogotá - Cundinamarca | Viceministra Ministerio de Minas y Energía | Teléfono: (1) 51912331 / 3158009121 carolinarojasha@minminas.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |
| Edgardo Malagón | Autoridad Nacional de Licencias ANLA | Bogotá - Cundinamarca | Subdirector nacional ANLA | Teléfono: (1) 70091415 malagoned@anla.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |
| Rodrigo Suárez Castaño, | Autoridad Nacional de Licencias ANLA | Bogotá - Cundinamarca | Director nacional ANLA | Teléfono: (1) 70091415 suarezcastr@anla.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|----------------|--|---|----------------------------------|---|---|---|------------------|---------|----|
| Carlos Amaya Rodríguez | Gobernación de Boyacá | Tunja - Boyacá | Gobernador de Boyacá | Teléfono: (1) 871238191 / 3189001232 caamayar@boyaca.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |
| Alexandra Mariño Díaz | Secretaría Minas y Energía de Boyacá | Tunja - Boyacá | Secretaria Minas y Energía de la Gobernación de Boyacá | Teléfono: (1) 871238191 / 315231990 almadia@boyaca.gov.co | Suministrar permisos y licencias | Suministrar los permisos y licencias que se requieran para dar inicio a la construcción | + | + | 1. INICIACIÓN | Neutral | GC |
| Cr. Carlos Fernando Triana | Policia Nacional | Tunja - Boyacá | Comandante Departamento de Policia Boyacá | Teléfono: (1) 8311010 / 3128901413 fermandotriana@policia.gov.co | Seguridad vial y general | Velar por la seguridad de las vías y el orden publico | + | - | TODO EL PROYECTO | Neutral | MI |
| Cr. María Emma Caro Robles | Policia Nacional | Tunja - Boyacá | Comandante de la Policia Metropolitana de Tunja | Teléfono: (1) 8311010 / 321566012mañaecaro@policia.gov.co | Seguridad vial y general | Velar por la seguridad de las vías y el orden publico | + | - | TODO EL PROYECTO | Neutral | MI |

Tabla 21

5.2.1.MAPEO PODER INFLUENCIA

| INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|---|--|
| MANTENER SATISFECHO (-,+) | | GESTIONAR CORRECTAMENTE (+,+) | | | |
| PODER SOBRE EL PROYECTO | | | Michell García Riascos | London Mining Colombia Ltd. Rep. Legal | |
| | | | María Fernanda Suárez | Ministerio De Minas Y Energía | |
| | | | Diego Mesa Puyo | Ministerio De Minas Y Energía | |
| | | | Carolina Rojas Hayes | Ministerio De Minas Y Energía | |
| | | | Edgardo Malagón | Autoridad Nacional de Licencias Ambientales | |
| | | | Rodrigo Suárez Castaño, | Autoridad Nacional de Licencias Ambientales | |
| | | | Carlos Amaya Rodríguez | Gobernación de Boyacá | |
| | | | Alexandra Mariño Díaz | Secretaria Minas y Energía de Boyacá | |
| | | | Diego Osorio Choperena | CAS-IT SAS. Director de Proyectos | |
| | MONITOREAR (-,-) | | MANTENER INFORMADOS (+,-) | | |
| | Ernesto Lorza | Vecino | Alberto López | CAS-IT SAS. - Supervisor de Proyectos | |
| | Everto Sinisterra | Vecino | Edwin Bernal | CAS-IT SAS. - Ingeniero de Planeamiento | |
| | Armando Loaiza Pedraza | Eficacia Bolsa de empleo - Gerente | Sergio Obregón | CAS-IT SAS. - Ingeniero Civil | |
| | Julio Gonzalez | Activos S.A.S - Director de talento h. | Bryan Jiménez | CAS-IT SAS. - Ingeniero Mecánico | |
| | Miladys Charris | Activos Atecnos S.A. - Ger. operación | Elkin Camelo | CAS-IT SAS. - Ingeniero Eléctrico | |
| | Oscar Díaz Perea | Dosmopar S.A | María P Barandica | CAS-IT SAS. - Gestión Humana | |
| | Ramiro Molina | Mercovil S.A | Jorge Rosales | CAS-IT SAS. - Personal SST | |
| Ana De Lorian | Aceros colombianos de Tunja | Rodrigo Valencia | CAS-IT SAS. - Arquitecto Diseñador | | |
| Hernando Landázuri | Suministros y materiales JH | Mauricio Santander | Contratista. - Asesor Legal | | |
| Rafael Barraza | Ferretería Los suministros S.A.S | Rodolfo Horta | CAS-IT SAS. - Topógrafo | | |
| Liliana Ponce | Ferretería La Nueva Tunja S.A.S | Roberto Luna | Grupo de pruebas metalúrgicas S.A.S | | |
| Luisa Vuelvas | Tecnomateriales S.A.S. | Eduardo De Arco | COTRACTOR S.A. | | |
| Pedro Nigrinis | Annova S.A.S | Emilia De La Rosa | Gecolsa S.A. | | |
| Natalia Mendoza | Dispapeles y suministros S.A | Alexandra Bermejo | Ladrillos de la colonia Ltda. | | |
| Juna Rivera | Officetec S.A.S | Heidy Trujillo | Termicos Nacionales S.A.S | | |
| Felipe Morales | OfiCo S.A | Cr. Carlos Fernando Triana | Policia Nacional | | |
| Pedro Pablo Pushini | Seguros Bolivar S.A. | Cr. María Emma Caro Robles | Policia Nacional | | |

Tabla 22

5.2.2. ESTRATEGIAS DE INVOLUCRAMIENTO

| ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN | |
|--|---|
| MANTENER SATISFECHO (-,+) | GESTIONAR CORRECTAMENTE (+,+) |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Adelantar los trámites necesarios para la gestión de licencias y permisos requeridos por el proyecto ante las autoridades gubernamentales competentes. 2. Informar a las autoridades locales del desarrollo del proyecto, y publicar en medios informativos. 3. Presentación de planos y diseños para su revisión y aprobación. 4. Presentación de informes ejecutivos de avance del proyecto y ejecución presupuestal del mismo. |
| MONITOREAR (-,-) | MANTENER INFORMADOS (+,-) |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de jornadas de socialización con la comunidad y partes interesadas sobre el alcance, objetivos y duración del proyecto, así mismo sobre los impactos que este generará. 2. Definir niveles de formación y competencia requeridos para el personal que trabajará en el proyecto, para facilitar el proceso de selección del mismo. 3. Establecer los requerimientos de maquinaria para el desarrollo del proyecto de acuerdo a sus fases de ejecución. 4. Elaborar presupuesto de materiales, insumos y suministros de oficina requeridos para el desarrollo del proyecto, con el fin de facilitar el proceso de compra de los mismos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar reuniones de manera semanal con el supervisor del proyecto e ingenieros para establecer la ruta operativa de la semana. 2. Realizar reuniones diarias entre los ingenieros y personal operativo para identificar las novedades presentadas y el desarrollo de las actividades definidas. 3. Realizar reuniones con las autoridades policiales para estar informados de las problemáticas de seguridad. 4. Realizar jornadas de socialización de manera periódica de la matriz de riesgos y SST al personal administrativo y operativo del proyecto. 5. Generar informes de evaluación a proveedores de manera periódica con el fin de subsanar y mejorar los inconvenientes presentados con el servicio prestado. |

Tabla 23

6. GESTIÓN DEL ALCANCE

6.1. PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar o asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito tal y como estaba planificado; El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto, se podría decir también que es el componente que enuncia cómo se definirá, desarrollará, supervisará, controlará y verificará el alcance. Su epicentro es la declaración del alcance del Proyecto.

6.1.1.PROCESO DE DEFINICIÓN DEL ALCANCE

El alcance del proyecto se establecerá luego de celebrar los comités de inicio, donde el Sponsor y el Project Manager junto con su equipo del proyecto trazaran un alcance claro y conciso según los requerimientos del cliente.

6.1.2.PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT – WBS

La EDT del proyecto será construida teniendo en cuenta la herramienta de descomposición, la cual debe contener como mínimo 3 niveles de descomposición.

El proyecto ha sido identificado con 6 fases, los cuales contienen los principales entregables del proyecto.

Dichos entregables, deben especificar los paquetes de trabajo de las actividades que son necesarios para completar cada una de las fases del proyecto.

Para la elaboración de la EDT, se utilizará la herramienta WBS Schedule Pro, la cual ha sido avalada previamente por el Project Manager.

6.1.3.PROCESO PARA ESTABLECER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE

Después de la definición del Enunciado del Alcance, la elaboración de la EDT y el Diccionario de la EDT se procederá a establecer la Línea Base del Alcance, siendo verificada al final de cada entregable para monitorear si se siguió lo establecido.

6.1.4.PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN DEL ALCANCE

Al finalizar la elaboración de cada entregable, este debe ser presentado al Patrocinador del Proyecto, el cual se encargará de aprobar o presentar las observaciones del caso. Si el entregable es aprobado entonces se podrá dar inicio.

6.1.5.ENFOQUE DEL PROYECTO

El desarrollo del producto o entregable está completamente alineado con el enfoque metodológico establecido en el ciclo de vida. En consecuencia, también se utilizará un desarrollo predictivo o clásico aprovechando las ventajas de conocer a totalidad el entregable final.

6.1.6.CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Ajustarse al presupuesto estimado con una variación máxima del 3%.
- Limitar la construcción a los alcances, objetivos y condiciones aprobadas en el Project charter.
- Cumplir con todos los entregables e hitos dentro del tiempo programado y según los requisitos del proyecto.

6.1.7.EXCLUSIONES DEL PROYECTO

- El personal, maquinaria y otros recursos requeridos para las etapas de Operación y de Mantenimiento no están descritos en este documento, por lo tanto, se considera temporalmente fuera del alcance a partir de este momento.
- La calidad del producto final (coque) producido por el entregable definitivo del producto depende en gran parte a la calidad del mineral colocado en los hornos para coquización, por lo que se considera fuera del alcance la entrega de un producto de calidad si la materia prima no cumple con los estándares requeridos.
- Las ventas presupuestadas, así como los incrementos en las exportaciones, se encuentran fuera del alcance de este proyecto puesto no depende estrictamente de la capacidad de producción entregada por la batería de hornos nuevos.

6.1.8.SUPUESTOS

- El alcance del proyecto se limita al descrito en el acta de constitución.
- Se seguirán los procedimientos formales de cambio descritos en el alcance del proyecto.
- El presupuesto estimado para la ejecución del proyecto, estará disponible tras la aprobación del acta de constitución.
- Los contratistas elegidos son potencialmente capaces de diseñar, construir, financiar, operar y mantener el proyecto propuesto.
- El personal y los trabajadores requeridos del contratista estarán disponibles en el momento y lugar cuando se requieran.
- El Gerente de Proyecto del lado de los patrocinadores tienen conocimientos y experiencia en la gestión de actividades relevantes para el proyecto. Todo el resto del personal clave es competente para hacer su trabajo.
- Los equipos, maquinaria, e insumos requerido para la ejecución del proyecto, estarán disponibles y en funcionamiento cuando lo necesiten.

6.2. PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS

6.2.1.ACTIVIDADES DE REQUISITOS

Los requisitos son sugeridos por los principales interesados del proyecto, durante el proceso de iniciación y planificación del proyecto. Estos requisitos deberán ser descritos en la Matriz de Trazabilidad de Requisitos.

6.2.2.PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS

La priorización de los requisitos se realizará en base a la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, de acuerdo al nivel de estabilidad y el grado de complejidad de cada requisito documentado.

Este proceso será realizado por el equipo de gestión del proyecto durante la planificación del proyecto, y será aprobado por el Sponsor.

6.2.3.MÉTRICAS DEL PRODUCTO

El grado de satisfacción del proyecto debe ser el aprobado en las pruebas de calidad del producto (coque) terminado. Estas deben respetar las. Especificaciones determinadas de:

- Humedad
- Cenizas
- Azufre
- Volátiles
- Granulometría
- CRI
- CSR
- Micum
- MinMicum

6.2.4.HERRAMIENTAS DEL PLAN DE INTERESADOS

El plan de interesados deberá contar con la matriz de evaluación de interesados, mapeo poder influencia y estrategia de involucramiento, las cuales deberán seguirse a las siguientes instrucciones para el llenado de cada una.

| INSTRUCCIÓN DE LLENADO DE DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS | |
|---|---|
| FECHA DE INCLUSIÓN | En este campo se agrega la fecha que se realizara o se pide el requerimiento. |
| VERSIÓN | Se indica la versión a realizar. |
| TIPO DE SOLUCIÓN | En esta parte se quiere que indiquen la funcionalidad del requerimiento en el producto final. |
| CATEGORÍA | En este campo se debe diligenciar cual es el tipo de categoría que el interesado manifiesta o el proyecto requiere para su correcto desarrollo. |
| DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS | Acá se pretende que se haga una pequeña descripción del requisito solicitado. |
| RESPONSABLE | En este campo se debe especificar la persona encargada de vigilar que se realice este requisito. |

| | |
|-------------------------------------|---|
| PRIORIDAD | Se espera que en este campo se señale si el requerimiento es: alto – medio o bajo. |
| ESTADO | Se quiere que en este campo se diga si está asignado o no la persona encargada del requerimiento. |
| PRIORIDAD | En este campo se debe evaluar cuál es la prioridad de cada uno de los requisitos que se tienen del proyecto, y evaluar como Alto, Moderado o Bajo |
| ESTADO ACTUAL | En esta zona se espera que se anote si el requisito ya está asignado. |
| ULTIMA FECHA ESTADO ASIGNADO | En este campo se escribirá la actualización de fecha de la asignación. |
| GRADO DE COMPLEJIDAD | En este campo se señalará si dicho requerimiento es alto - moderado – bajo. |
| CRITERIOS DE ACEPTACIÓN | Se realiza una pequeña descripción de lo que se espera para que el requerimiento sea aceptado. |

Tabla 24

| INSTRUCCIÓN DE LLENADO DE DOCUMENTACIÓN DE MATRIZ DE TRAZABILIDAD | |
|--|---|
| NECESIDAD DE NEGOCIO, OPORTUNIDAD, META Y OBJETIVO. | En este campo se enuncia para quien es importante estos lineamientos. |
| OBJETIVO DEL PRODUCTO | En este campo se menciona el objetivo correspondiente a tipo de requerimiento. |
| ENTREGABLES WBS | En esta parte se escribe solo la versión del paquete de trabajo asignado (se encuentra en la WBS) |
| DISEÑO DEL PRODUCTO | Se contempla que los diseños se deben basar en los diseños aprobados. |
| DESARROLLO DEL PRODUCTO | En este campo se escribe como se van a desarrollar los objetivos del proyecto |
| ESTRATEGIAS Y ESCENARIOS DEL PRUEBA | En este campo se hace una breve descripción de cómo se verifica dicha entrega. |

Tabla 25

6.3. LISTADO DE REQUISITOS

| ID | ID Asociado | Fecha de inclusión | Versión | Tipo de solución | Categoría | Descripción de requisitos | Responsable | Prioridad | Estado actual | Ultima fecha estado registrado | Grado de complejidad | Criterio de aceptación |
|------|-------------|--------------------|-----------|------------------|--|--|----------------------------|-----------|---------------|--------------------------------|--|--|
| 1 | 1.1 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Tramitar los permisos requeridos ante las entidades estatales correspondientes | Asesor Legal | Media | Asignado | 30/7/19 | Moderado | Se debe dar por cumplida la aprobación formal de los entes regulatorios del estado Colombiano. |
| 2 | 2.1 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Los hornos requeridos deben ser tipo Solera sin recuperación de subproductos | Gerente del proyecto | Media | Asignado | 30/7/19 | Alto | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 2.2 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Las medidas de construcción de cada horno debe ser 2,75m x 10,5m x 6m (ancho x alto x profundidad) | Gerente del proyecto | Media | Asignado | 30/7/19 | Moderado | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 2.3 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | El material de construcción para los hornos debe ser ladrillo refractario | Gerente del proyecto | Baja | Asignado | 30/7/19 | Moderado | Ladrillos refractarios certificados por el proveedor |
| | 2.4 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Los hornos construidos deben contar con sistemas de captación de gases en el techo | Ingeniero Civil | Media | Asignado | 30/7/19 | Alto | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 2.5 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Los hornos construidos deben contar con sistemas de ventilación tipo canal en el piso o solera | Ingeniero Civil | Media | Asignado | 30/7/19 | Moderado | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 2.6 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Los hornos construidos deben cumplir con una rata de coquización promedio de una pulgada por hora | Ingeniero Civil | Media | Asignado | 30/7/19 | Bajo | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 2.7 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Los hornos deben cumplir con una temperatura promedio 1200° C | Ingeniero Civil | Media | Asignado | 30/7/19 | Moderado | Los hornos deben superar los 1600°C |
| | 2.8 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Interesados | Los hornos deben tener una capacidad de 14 toneladas cada uno en producción máxima | Ingeniero Electromecánico | Media | Asignado | 30/7/19 | Alto | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 2.9 | 12/4/19 | 1.0 | No Funcional | Interesados | Los hornos numero 1 y 6 deben tener el logotipo de la compañía en sus paredes | Ingeniero Civil | Baja | Asignado | 30/7/19 | Bajo | Debe cumplirse el requerimiento solicitado por el cliente |
| | 2.10 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Las puerta de los hornos deben ser corredizas, en acero reforzado de 10 cm de espesor. Deben estar en la parte frontal y trasera del horno. Su medidas 4,5 mt x 2 mt | Gerente del proyecto | Media | Asignado | 30/7/19 | Bajo | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| 2.11 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Las puertas traseras deben tener en su centro registro abierto de 15 cm x 15 cm para utilización de pirómetro óptico | Ingeniero de Planificación | Media | Asignado | 30/7/19 | Alto | Cumplir con las especificaciones del requisito | |
| 3 | 3.1 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Interesados | Planos deben estar diseñados y aprobados con 60 días de anticipación antes del inicio | ingeniero Electrico | Alta | Asignado | 30/7/19 | Alto | Los planos deben ser entregados a los stakeholders en el tiempo solicitado |
| 4 | 4.1 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Construir un sistema de drenaje para zona de humectación o apagado | Ingeniero Civil | Baja | Asignado | 30/7/19 | Moderado | Debe cumplirse el diseño aprobado en planos |
| | 4.2 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | Zona de humectación o apagado debe contar con un área de 70 metros cuadrados por horno | Gerente del proyecto | Media | Asignado | 30/7/19 | Bajo | Cumplir con el área especifica requerida |
| | 4.3 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | El sistema PCM (Pusher Charger Machine) adquirido por la compañía debe ser instalado para su utilización en la batería de hornos nueva. | Ingeniero de Planificación | Alta | Asignado | 30/7/19 | Alto | El sistema PCM debe funcionar a la perfección con los hornos construidos |
| 5 | 5.1 | 12/4/19 | 1.0 | Funcional | Proyecto | El campamento de construcción debe contar con rutas de acceso peatonal y vehicular | Gerente del proyecto | Baja | Asignado | 30/7/19 | Bajo | Las rutas deben ser lo suficientemente amplia para el paso de la maquinaria pesada requerida, y los senderos peatonales deben ser de 2 metros de ancho |
| | 5.2 | 12/4/19 | 1.0 | No Funcional | Interesados | El personal de trabajo debe estar capacitado 5 días antes de iniciar el proyecto | Personal de RR.HH. | Baja | Asignado | 30/7/19 | Bajo | - |

Tabla 26

6.4. MATRIZ DE TRAZABILIDAD

| ID | ID Asociado | Fecha de Inclusión | Versión | Necesidades de negocio, oportunidades, metas y objetivos | Objetivos del proyecto | Entregables de la WBS | Diseño del producto | Desarrollo del producto | Estrategia y escenario de prueba |
|----|-------------|--------------------|---------|--|--|-----------------------|---|---|---|
| 1 | 1.1 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Construir una batería de coquización, compuesta de 6 hornos nuevos conforme a la capacidad de producción deseada por el cliente. | 1.2.1 | Se debe realizar la documentación correspondiente para realizar la solicitud ante los entes respectivos | La tramitación debe realizarse según los tiempos y documentos solicitados | Verificación de los permisos requeridos entregados a tiempo |
| 2 | 2.1 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Construir una batería de coquización, compuesta de 6 hornos nuevos conforme a la capacidad de producción deseada por el cliente. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Comparar que la construcción sea igual al diseño aprobado previamente. |
| | 2.2 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Una vez finalizada la construcción deben cumplir con las medidas indicadas en planos |
| | 2.3 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Los ladrillos refractarios deben cumplir con las especificaciones indicadas de construcción. |
| | 2.4 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Se debe verificar que los sistemas de captación de gases funcionen según el diseño |
| | 2.5 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Comparar que la construcción sea igual al diseño aprobado previamente. |
| | 2.6 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Se debe verificar que al momento de la coquización, los hornos cumplan con la rata indicada |
| | 2.7 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Se debe verificar que al momento de la coquización, los hornos cumplan con la temperatura promedio indicada |
| | 2.8 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Incrementar la capacidad de producción instalada para la elaboración de coque. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Comparar que el horno construido cumpla con la capacidad de producción deseada. |
| | 2.9 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del cliente. | Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd con la creación de hornos nuevos. | 3.1.1 | | | Inspección visual y física del requerimiento inicial del cliente |
| | 2.10 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Las puertas una vez instaladas deben cumplir el requerimiento |
| | 2.11 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Inspección visual y física de las puertas |
| 3 | 3.1 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del cliente. | Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd con la creación de hornos nuevos. | 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | - | Se debe verificar que los planos sean entregados en el tiempo acordado. |
| 4 | 4.1 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd con la creación de hornos nuevos. | 3.3.1 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Inspección visual y física del sistema construido según el diseño |
| | 4.2 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Entregar la capacidad de producción de coque según los diseños aprobados. | 3.3.1 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Inspección visual y física de las puertas |
| | 4.3 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd con la creación de hornos nuevos. | 3.3.1 3.1.1 | Debe ajustarse al diseño previamente aprobado | La ejecución se debe ceñir a los diseños aprobados | Prueba del sistema PCM |
| 5 | 5.1 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del negocio. | Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd con la creación de hornos nuevos. | 3.1.1 | Debe ajustarse a los requerimientos | La ejecución se debe ceñir a los requerimientos aprobados | Inspección visual y física de las rutas y senderos según el diseño |
| | 5.2 | 12/4/19 | 1.0 | Satisfacer la necesidad del cliente. | Modernizar planta actual de London Mining Colombia Ltd con la creación de hornos nuevos. | 2.1.3 | Debe ajustarse a los requerimientos | La ejecución se debe ceñir a los requerimientos aprobados | Evaluación de conocimiento al personal capacitado |

Tabla 27

6.5. DECLARACIÓN DEL ALCANCE

London Mining Colombia Ltd. se propone realizar las obras civiles de construcción en las instalaciones de la compañía, ubicadas en Socha, Boyacá, en un área determinada del proyecto minero con el objeto de mejorar la productividad de la compañía, modernizar su infraestructura y sus activos fijos.

6.5.1. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO

El proyecto consiste en la construcción de una batería para coquización nueva, compuesta por un conjunto de 6 hornos para coquización tipo solera, cada uno de una capacidad de producción de 80 toneladas mensuales y construidas de acuerdo a la Ingeniería de Detalles aprobada. La construcción se realizará en los complejos industriales de London Mining Colombia Ltd., ubicados en el municipio de Socha, Boyacá Colombia.

Deberá cumplir con la normatividad legal vigente que rige en el territorio nacional colombiano, y regirse a las características y condiciones de los permisos otorgados por las entidades regulatorias.

6.6. WBS (WORK BREAKDOWN STRUCTURE)

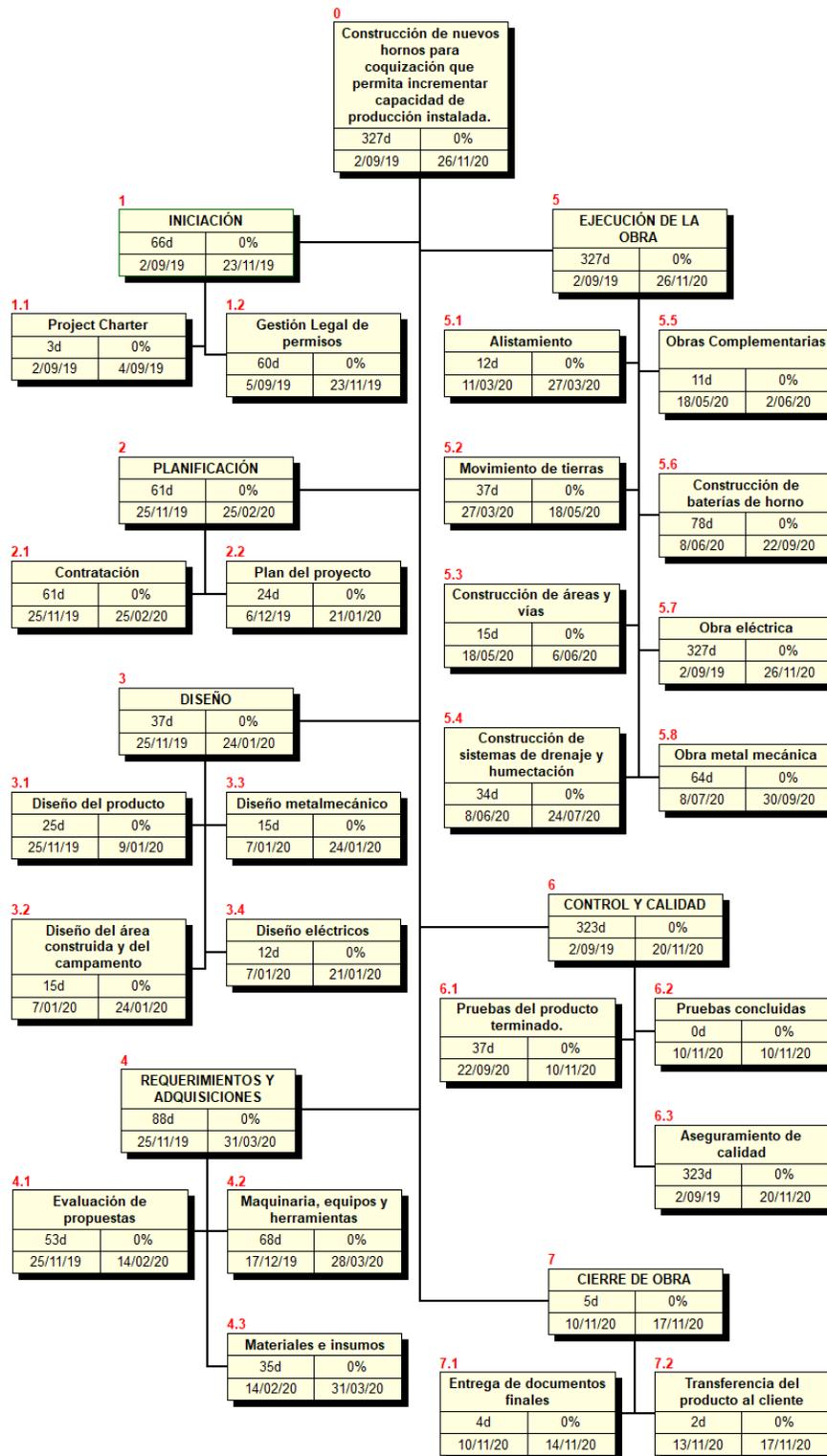


Ilustración 10

6.7. DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-----------------|---|
| Información de la actividad | No | 0 | Código EDT | 0 |
| Nombre de la actividad | Construcción de nuevos hornos de coquización que permita incrementar la capacidad de producción instalada. | | | |
| Descripción | Realizar una batería de 6 hornos de coquización, para aumentar la producción de coque en la empresa London Mining Colombia Ltd. | | | |
| Entradas | Presentar el proyecto para que evaluado por el Sponsor. | | | |
| Salidas | Proyecto evaluado y aprobado por el sponsor. | | | |
| Responsables | Director de proyecto | | | |
| Recursos materiales | Computador, oficina, papel, bolígrafo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 335 días | Costo estimado | \$4.200.000.000 | |
| Fecha de Inicio | 02/09/2019 | Fecha de finalización | 07/12/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 1 | Código EDT | 1.0 |
| Nombre de la actividad | Iniciación | | | |
| Descripción | La primera fase del ciclo de vida, es donde se dará formalmente inicio del proyecto mediante el Project Charter, se tramita la gestión legal de los permisos ante las entidades gubernamentales | | | |
| Entradas | Se organiza todas las actividades cruciales del proyecto y los requisitos legales para dar inicio formalmente al proyecto. | | | |
| Salidas | Fase de iniciación finalizada. | | | |
| Responsables | Director de proyecto | | | |
| Recursos materiales | Computador, oficina, papel, bolígrafo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 66 días | Costo estimado | 232.250.000 | |
| Fecha de Inicio | 02/09/2019 | Fecha de finalización | 23/11/2019 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 1 | Código EDT | 1.1 |
| Nombre de la actividad | Project charter | | | |
| Descripción | Documento que oficializa el inicio del proyecto | | | |
| Entradas | Se nombra oficialmente el director del proyecto y se definen los principales objetivos del mismo. | | | |
| Salidas | Project charter terminado | | | |
| Responsables | Director del proyecto | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 03 días | Costo estimado | \$500.000 | |
| Fecha de Inicio | 02/09/2019 | Fecha de finalización | 04/09/2019 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 1 | Código EDT | 1.2 |
| Nombre de la actividad | Gestión legal de Permisos | | | |
| Descripción | Tramitar los permisos requeridos ante las entidades estatales correspondientes | | | |
| Entradas | Realizar la documentación correspondiente para realizar la solicitud ante los entes respectivos | | | |
| Salidas | Entrega de los permisos necesarios para el inicio y ejecución del proyecto. | | | |
| Responsables | Asesor Legal | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 60 días | Costo estimado | 231.500.000 | |
| Fecha de Inicio | 05/09/2019 | Fecha de finalización | 23/11/2019 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 2 | Código EDT | 2.0 |
| Nombre de la actividad | Planificación | | | |
| Descripción | Planificar las actividades que se tienen previstas, cronogramas, revisiones del proyecto, sus requerimientos, alcances y otras actividades relacionadas a la planeación del proyecto | | | |
| Entradas | Realizar las reuniones respectivas con los responsables del proyecto para dar inicio a la etapa de planificación | | | |
| Salidas | Documento formal con pautas y fechas estimadas para la ejecución del proyecto. | | | |
| Responsables | Gerente del Proyecto | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, software de gestión de proyectos. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 61 días | Costo estimado | 45.882.000 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 25/02/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 2 | Código EDT | 2.1 |
| Nombre de la actividad | Contratación | | | |
| Descripción | Se realizarán las entrevistas para una posterior selección del recurso humano necesario para la ejecución del proyecto | | | |
| Entradas | Entrevistas a personas y empresas que cumplan con el perfil necesario. | | | |
| Salidas | Personal idóneo para la ejecución del proyecto | | | |
| Responsables | Recursos Humanos | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 61 días | Costo estimado | 27.602.900 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 25/02/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 2 | Código EDT | 2.2 |
| Nombre de la actividad | Plan del proyecto | | | |
| Descripción | Es el punto donde se comienza a plasmar todo lo que se realizara en todo el proyecto, en este punto se realizan el cronograma entre otros. | | | |
| Entradas | Se analiza como será el cronograma, el plan del alcance que tendrá el proyecto, el plan de gestión, el plan de RR.HH. y el presupuesto. | | | |
| Salidas | Quedan creados el Plan del Alcance del Proyecto, la EDT/WBS, el Cronograma, el Presupuesto, el Plan de Gestión de la Calidad, el Plan de RR.HH., y el Plan de Gestión de Riesgos | | | |
| Responsables | Gerente del proyecto y el equipo de trabajo | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, calculadora. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 24 días | Costo estimado | 18.280.000 | |
| Fecha de Inicio | 06/12/2019 | Fecha de finalización | 21/01/2019 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 3 | Código EDT | 3.0 |
| Nombre de la actividad | Diseño | | | |
| Descripción | Se crean los bosquejos de las diferentes construcciones que se realizaran en el proyecto. | | | |
| Entradas | Creación de diseños | | | |
| Salidas | Diseños aprobados | | | |
| Responsables | Equipo de diseño (Arquitectos e Ingenieros) | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, cableado, planta, software de diseño y calculo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 46 días | Costo estimado | 44.290.001 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 05/02/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 3 | Código EDT | 3.1 |
| Nombre de la actividad | Diseño del producto | | | |
| Descripción | Detalle de los planos y documentos que se requieren para la creación del producto final. | | | |
| Entradas | Cálculos de las estructuras, análisis de requerimiento, diseño de locación, cálculos de espacio de construcción. | | | |
| Salidas | Planos del producto. | | | |
| Responsables | Equipo de diseño (Arquitectos e Ingenieros) | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, cableado, planta, software de diseño y calculo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 25 días | Costo estimado | 18.584.286 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 09/01/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 3 | Código EDT | 3.2 |
| Nombre de la actividad | Diseño del área construida y del campamento. | | | |
| Descripción | Se realizan los primeros diseños y planos del área donde se construirá el proyecto | | | |
| Entradas | Creación de diseños y planos de la construcción en el área indicada. | | | |
| Salidas | La entrega de los diseños del área ya construida de manos del grupo de diseño al gerente del proyecto. | | | |
| Responsables | Equipo de diseño (Arquitectos e Ingenieros) | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, cableado, planta, software de diseño y calculo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 15 días | Costo estimado | 12.424.286 | |
| Fecha de Inicio | 07/01/2020 | Fecha de finalización | 24/01/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 3 | Código EDT | 3.3 |
| Nombre de la actividad | Diseño metalmecánico | | | |
| Descripción | Se realizará el diseño de la estructura bajo las especificaciones ya mencionada y requeridas por la gente del proyecto y los stakeholders. | | | |
| Entradas | El equipo de diseño deberá realizar el diseño de los hornos. | | | |
| Salidas | Entrega del diseño de los hornos con todas las características y requerimiento solicitados. | | | |
| Responsables | Equipo de diseño (Arquitectos e Ingenieros) | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, cableado, planta, software de diseño y calculo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 15 días | Costo estimado | 10.211.429 | |
| Fecha de Inicio | 07/01/2020 | Fecha de finalización | 24/01/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 3 | Código EDT | 3.4 |
| Nombre de la actividad | Diseño eléctrico | | | |
| Descripción | Se realiza el diseño de los planos eléctricos, incluyendo obras provisionales eléctricas, cableado eléctrico definitivo y subestación eléctrica. | | | |
| Entradas | El equipo de diseño deberá realizar el diseño de los planos eléctricos, calculo de cargas, diseño de subestación, y planos eléctricos provisionales. | | | |
| Salidas | Entrega de los planos y diseños electricos. | | | |
| Responsables | Equipo de diseño (Ingeniero eléctrico) | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, cableado, planta, software de diseño y calculo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 12 días | Costo estimado | 3.070.000 | |
| Fecha de Inicio | 22/01/2020 | Fecha de finalización | 05/02/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 4 | Código EDT | 4.0 |
| Nombre de la actividad | Requerimientos y adquisiciones | | | |
| Descripción | En este documento deben quedar plasmados todos los detalles del proyecto, requerimientos específicos del producto, detalles de los mismos, consideraciones importantes, tecnologías a implementar, y todos los ítems que se consideren relevantes para la correcta ejecución del mismo. | | | |
| Entradas | Recopilación de los requerimientos y detalles de los ingenieros y arquitectos vinculados al proyecto. | | | |
| Salidas | Documento con la ingeniería de detalle | | | |
| Responsables | Equipo de diseño (Ingeniero eléctrico, Ingeniero civil, Ingeniero eléctrico, Arquitecto y Gerente de proyecto) | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora, cableado, planta, software de diseño y calculo. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 100 días | Costo estimado | 736.182.226 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 17/04/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 4 | Código EDT | 4.1 |
| Nombre de la actividad | Evaluación de propuestas | | | |
| Descripción | El gerente del proyecto junto con sus asesores, revisaran cada una de las propuestas enviadas con respecto a los proponentes interesados en suministrar los equipos y herramientas, y los materiales e insumos para el proyecto. | | | |
| Entradas | Se hará una revisión de todas las propuestas recibidas teniendo en cuenta que cumplan con la calidad del producto, fechas de entrega apropiadas, costos dentro de los precios normales del mercado. | | | |
| Salidas | Elección de la propuesta que llene las expectativas del gerente del proyecto. | | | |
| Responsables | Gerente de proyecto | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 65 días | Costo estimado | 79.805.538 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 29/02/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 4 | Código EDT | 4.2 |
| Nombre de la actividad | Maquinaria, equipos y herramientas | | | |
| Descripción | El gerente del proyecto realizara las compras y/o solicitudes de los equipos y herramientas previamente evaluados. | | | |
| Entradas | Se realizará la solicitud y adquisición de los equipos y herramientas a los proveedores previamente seleccionados. | | | |
| Salidas | Entrega de los equipos y herramientas necesarios para el proyecto. | | | |
| Responsables | Gerente de proyecto | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 80 días | Costo estimado | 320.760.459 | |
| Fecha de Inicio | 17/12/2019 | Fecha de finalización | 15/04/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|----------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 4 | Código EDT | 4.3 |
| Nombre de la actividad | Materiales e insumos | | | |
| Descripción | El gerente del proyecto realizara las compras y/o solicitudes de los materiales e insumos previamente evaluados. | | | |
| Entradas | Se realizará la solicitud y adquisición de los materiales e insumos a los proveedores previamente seleccionados. | | | |
| Salidas | Entrega de los materiales e insumos necesarios para el proyecto. | | | |
| Responsables | Gerente de proyecto | | | |
| Recursos materiales | Papelería, computador, oficina, impresora. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 35 días | Costo estimado | 335.616.229 | |
| Fecha de Inicio | 02/03/2020 | 09/09/2019 | 17/04/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|---------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.0 |
| Nombre de la actividad | Ejecución de la obra | | | |
| Descripción | Es la etapa donde se ejecutarán todas las obras propias para la realización del proyecto. | | | |
| Entradas | Poner en marcha las obras ha realizar | | | |
| Salidas | Entrega de obras realizadas | | | |
| Responsables | Residente de obra, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 326.5 días | Costo estimado | 2.724.651.529 | |
| Fecha de Inicio | 02/09/2019 | Fecha de finalización | 26/11/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.1 |
| Nombre de la actividad | Alistamiento | | | |
| Descripción | Se alistará el área del trabajo donde se realizarán las obras. | | | |
| Entradas | Se dará inicio a la adecuación del lugar de trabajo. | | | |
| Salidas | Cerramiento del terreno, construcción del campamento y medidas topográficas realizadas. | | | |
| Responsables | Residente de obra, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 12 días | Costo estimado | 27.280.100 | |
| Fecha de Inicio | 27/03/2020 | Fecha de finalización | 14/04/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.2 |
| Nombre de la actividad | Movimiento de tierras | | | |
| Descripción | Se dará inicio en la primera etapa del proyecto adecuando el lugar donde se ubicarán el producto (horno) según las especificaciones. | | | |
| Entradas | Inicio de las actuaciones necesarias a realizarse en el terreno para la ejecución de la obra | | | |
| Salidas | Terreno propicio para construir sobre el. | | | |
| Responsables | Residente de obra, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 37 días | Costo estimado | 86.336.281 | |
| Fecha de Inicio | 15/04/2020 | Fecha de finalización | 03/06/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.3 |
| Nombre de la actividad | Construcción de áreas y vías | | | |
| Descripción | Construcción de las áreas de encuentro de seos senderos peatonales y las vías de transporte para la maquinaria pesada. Se deben regir a los detalles indicados en la ingeniería de detalle. | | | |
| Entradas | Inicio de las actuaciones necesarias para realizar las vías y senderos peatonales el terreno para la ejecución de la obra | | | |
| Salidas | Terreno propicio para construir sobre el. | | | |
| Responsables | Residente de obra, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 15 días | Costo estimado | 179.559.053 | |
| Fecha de Inicio | 03/06/2020 | Fecha de finalización | 24/06/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.4 |
| Nombre de la actividad | Construcción de sistemas de drenaje y humectación | | | |
| Descripción | Construcción de sistemas de humectación que permite realizar el apagado del coque una vez concluido el proceso de coquización. Construcción de sistemas de drenaje que permite realizar la recolección de las aguas residuales generadas durante el proceso de humectación. | | | |
| Entradas | Inicio de las actividades necesarias a realizarse para la construcción de los sistemas de drenaje y humectación. | | | |
| Salidas | Sistemas de drenaje y humectación | | | |
| Responsables | Residente de obra, ingeniero civil, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal, materiales, herramientas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 35 días | Costo estimado | 330.189.947 | |
| Fecha de Inicio | 25/06/2020 | Fecha de finalización | 11/08/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.5 |
| Nombre de la actividad | Obras complementarias | | | |
| Descripción | Se realizarán todas las actividades complementarias necesarias que se requieran para la ejecución del proyecto, como adecuaciones de oficinas móviles, baños portátiles, parqueaderos, entre otros. | | | |
| Entradas | Inicio de las actividades complementarias requeridas para la obra. | | | |
| Salidas | Obras complementarias | | | |
| Responsables | Residente de obra, ingeniero civil, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal, materiales, herramientas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 11 días | Costo estimado | 122.088.824 | |
| Fecha de Inicio | 03/06/2020 | Fecha de finalización | 18/06/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|---------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.6 |
| Nombre de la actividad | Construcción de batería de horno. | | | |
| Descripción | Siguiendo las especificaciones se da inicio a la construcción de la batería de horno. | | | |
| Entradas | Inicio de las actividades complementarias requeridas para la construcción del horno. | | | |
| Salidas | Horno listo. | | | |
| Responsables | Residente de obra, ingeniero civil, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal, materiales, herramientas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 78 días | Costo estimado | 1.478.187.768 | |
| Fecha de Inicio | 25/06/2020 | Fecha de finalización | 07/10/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.7 |
| Nombre de la actividad | Obra eléctrica | | | |
| Descripción | Se realiza la implementación de los diseños aprobados en los planos eléctricos, incluyendo obras provisionales eléctricas, cableado eléctrico definitivo y subestación eléctrica. | | | |
| Entradas | Ejecución de los diseños eléctricos a realizar, construcción de subestación, y construcción de obras eléctricas provisionales. | | | |
| Salidas | Circuito eléctrico definitivo, subestación, y obras eléctricas provisionales. | | | |
| Responsables | Residente de obra, ingeniero eléctrico, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal, materiales, herramientas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 326,5 días | Costo estimado | 109.140.076 | |
| Fecha de Inicio | 24/07/2020 | Fecha de finalización | 16/10/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|-------------|-----|
| Información de la actividad | No | 5 | Código EDT | 5.8 |
| Nombre de la actividad | Obra metalmecánica | | | |
| Descripción | Se realizará la implementación de los diseños aprobados en los planos mecánicos, incluyendo las adecuaciones del PCM (PUSHER CHARGER MACHINE). | | | |
| Entradas | Ejecución de los diseños mecánicos a realizar, construcción de adecuaciones de PCM (PUSHER CHARGER MACHINE) | | | |
| Salidas | Obras mecánicas y PCM (PUSHER CHARGER MACHINE) optimo para hornos nuevos. | | | |
| Responsables | Residente de obra, ingeniero mecánico, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal, materiales, herramientas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 64 días | Costo estimado | 391.869.480 | |
| Fecha de Inicio | 24/07/2020 | Fecha de finalización | 16/10/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 6 | Código EDT | 6.0 |
| Nombre de la actividad | Control y Calidad | | | |
| Descripción | Se realizarán el conjunto de pruebas establecidas al producto terminado, así mismo se velará por el cumplimiento de los requerimientos de calidad pre-establecidos por el cliente | | | |
| Entradas | Inicio de las pruebas del producto requeridas. | | | |
| Salidas | Pruebas terminadas. | | | |
| Responsables | Director de proyecto, equipo de trabajo, Sponsor | | | |
| Recursos materiales | Planillas, bolígrafo, libreta de notas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 323 días | Costo estimado | 6.3364.986 | |
| Fecha de Inicio | 02/09/2019 | Fecha de finalización | 20/11/20 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 6 | Código EDT | 6.1 |
| Nombre de la actividad | Pruebas de producto terminado. | | | |
| Descripción | Se realizará una verificación visual y funcional de que el producto terminado cumpla con los requerimientos y características de diseño. | | | |
| Entradas | Prueba de coquización. | | | |
| Salidas | Coque según características | | | |
| Responsables | Residente de obra, ingeniero civil, ingeniero mecánico, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Maquinaria, planos, personal, materiales, herramientas. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 36.5 días | Costo estimado | 38.821.653 | |
| Fecha de Inicio | 07/10/2020 | Fecha de finalización | 26/11/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 6 | Código EDT | 6.3 |
| Nombre de la actividad | Aseguramiento de calidad. | | | |
| Descripción | Es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas aplicadas en un sistema de gestión de la calidad para que los requisitos de calidad de un producto o servicio sean satisfechos. | | | |
| Entradas | Recopilación de documentos y cierre de planos | | | |
| Salidas | Entrega de documentos y cierre | | | |
| Responsables | Residente de obra, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Papelería, planos, documentos, oficina. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 271.5 | Costo estimado | 53.250.000 | |
| Fecha de Inicio | 25/11/2019 | Fecha de finalización | 07/12/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 7 | Código EDT | 7.0 |
| Nombre de la actividad | Cierre de obra | | | |
| Descripción | En esta fase del cierre del proyecto se plasmarán resultados, se realizará la entrega final del proyecto y se entregará las conclusiones de los procesos realizados durante la ejecución del mismo. | | | |
| Entradas | Finalización de obra | | | |
| Salidas | Entrega del proyecto | | | |
| Responsables | Director del Proyecto. | | | |
| Recursos materiales | . oficina, computador, papel. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 5 días. | Costo estimado | 5.211.665 | |
| Fecha de Inicio | 10/11/20 | Fecha de finalización | 17/11/20 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 7 | Código EDT | 7.1 |
| Nombre de la actividad | Entrega de documentos finales | | | |
| Descripción | Se realizará formalmente la entrega de las licencias, permisos, informes finales y documentos del proyecto a los interesados. | | | |
| Entradas | Recopilación de documentos | | | |
| Salidas | Entrega de documentos | | | |
| Responsables | Residente de obra, gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Papelería, planos, documentos, oficina. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 4 días | Costo estimado | 3.423.332 | |
| Fecha de Inicio | 26/11/2020 | Fecha de finalización | 01/12/2020 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------|------------|-----|
| Información de la actividad | No | 7 | Código EDT | 7.2 |
| Nombre de la actividad | Transferencia del producto al cliente | | | |
| Descripción | Se realizará formalmente la entrega del producto 100% funcional. | | | |
| Entradas | Producto | | | |
| Salidas | Entrega de producto | | | |
| Responsables | Gerente del proyecto. | | | |
| Recursos materiales | Papelería, planos, documentos, oficina. | | | |
| Subcontratación | | | | |
| Duración | 2 día | Costo estimado | 1.788.333 | |
| Fecha de Inicio | 1/12/2020 | Fecha de finalización | 2/12/2020 | |

6.8. PRODUCT BRAKDOWN STRUCTURE (PBS)

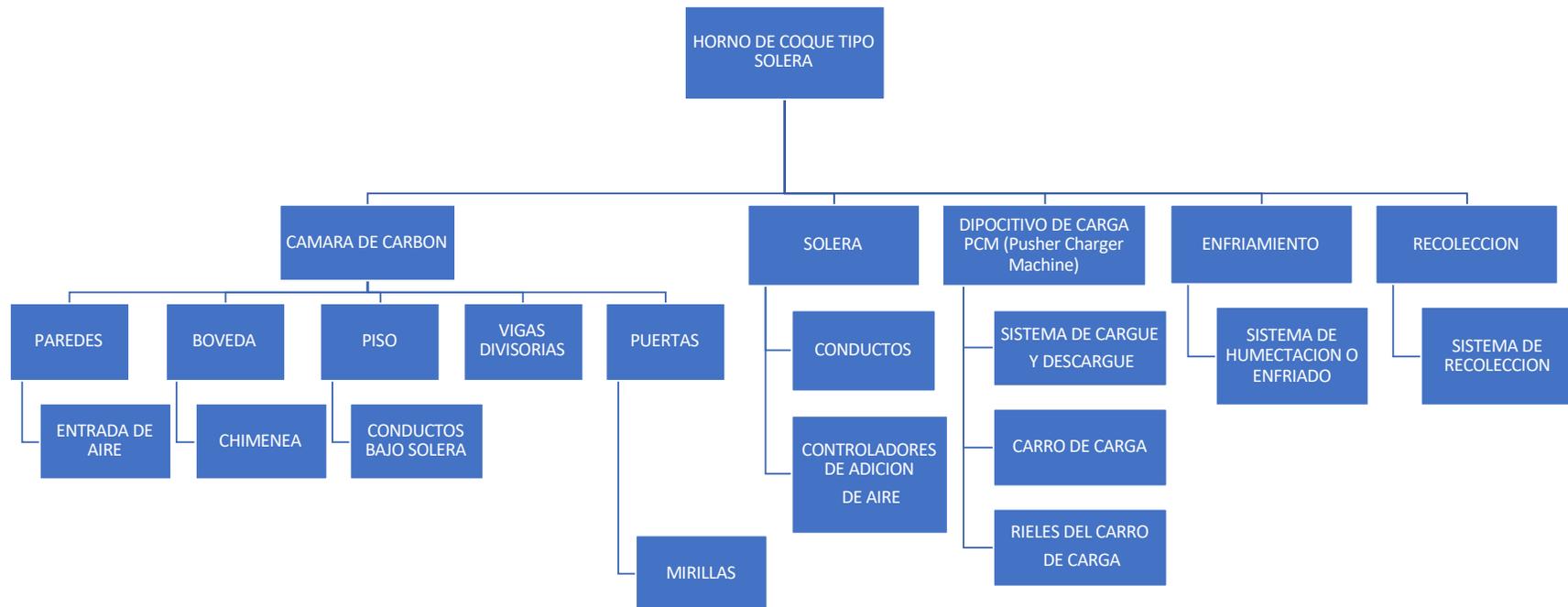


Ilustración 11

7. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

7.1. PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

7.1.1.DESARROLLO DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Para realizar el cronograma del proyecto, se deberá tener en cuenta los siguientes documentos:

- Matriz de requerimientos.
- Estructura de desglose de trabajo (EDT)
- Diccionario de EDT

La elaboración del cronograma deberá ser realizada mediante la herramienta de MS Project o WBS Schedule Pro, realizando los siguientes pasos:

- Primero se ingresan las fases del proyecto.
- Se ingresan los paquetes de trabajo y/o los entregables del proyecto.
- Se ingresan las actividades de cada paquete de trabajo.
- Se ingresan los hitos del proyecto en cada fase.
- Se define el calendario del proyecto.
- Se brinda propiedades a las actividades.
- Se asignan los recursos de las actividades del proyecto.
- Se secuencian las actividades y los entregables del proyecto.

Una vez terminado el cronograma, deberá ser aprobado por el Director de Proyecto para posteriormente ser enviado al Patrocinador, el cual debe aprobar el documento para proseguir con el proyecto.

7.1.2.NIVEL DE EXACTITUD

Las estimaciones de la duración de las actividades serán obtenidas en base a estimaciones análogas y el método PERT o estimación por tres valores.

Los datos que se obtengan, se tomarán de la base de datos histórica de proyectos similares realizados en London Mining Ltd., (primera batería de coquización). También se empleará el asesoramiento de juicio de expertos, como el diseñador, el ingeniero de planeación y ingeniero civil que ostentan experiencias en este tipo de proyectos.

El nivel de exactitud aceptable que se utilizará para realizar las estimaciones de duración de las actividades será de $\pm 10\%$

7.1.3.UNIDADES DE MEDIDA

| RECURSO | UNIDAD DE MEDIDA |
|-----------------------------------|------------------|
| Personal | Días |
| Materiales, Insumos o Consumibles | Unidades |
| Máquinas o no Consumibles | Unidades |

Tabla 28

7.1.4.RELACIÓN CON OTROS PLANES

Este plan de gestión del cronograma se relacionará con los siguientes procesos precedentes:

| PRECEDENTES | |
|--|---|
| Acta de Constitución del Proyecto | Plan para la Dirección del Proyecto |
| <ul style="list-style-type: none"> Se obtiene la fecha de inicio y de finalización. Los límites del proyecto. Los supuestos, restricciones, el conocimiento de las necesidades y los requisitos de alto nivel de los clientes. El resumen del cronograma de hitos. | <ul style="list-style-type: none"> Se utilizará como la Línea base del alcance, la cual incluye información sobre el enunciado del alcance del proyecto y de la EDT. Además, se utilizará información adicional sobre decisiones de costos, riesgos y sobre las comunicaciones del proyecto |
| SUBSECUENTES | |
| Plan de gestión de Riesgos | Análisis Cuantitativo de Riesgos |
| <ul style="list-style-type: none"> Brindará al plan de gestión de riesgos, información sobre los objetivos y expectativas relacionados al tiempo y al cronograma del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> La información sobre las actividades del cronograma que se encuentran relacionadas a la Gestión de los Riesgos del Proyecto, será de gran utilidad en este proceso. |

Tabla 29

7.1.5.CONTROL DE CRONOGRAMA

Con el objetivo de mejorar el rendimiento del cronograma del proyecto, se utilizarán las herramientas de control como La variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), que nos permita identificar y cuantificar la variación con respecto a la línea base del cronograma. Por otro lado, determinar la causa y el grado de variación, nos servirá para determinar si es necesario o no aplicar acciones correctivas.

7.2. DIAGRAMA DE RED

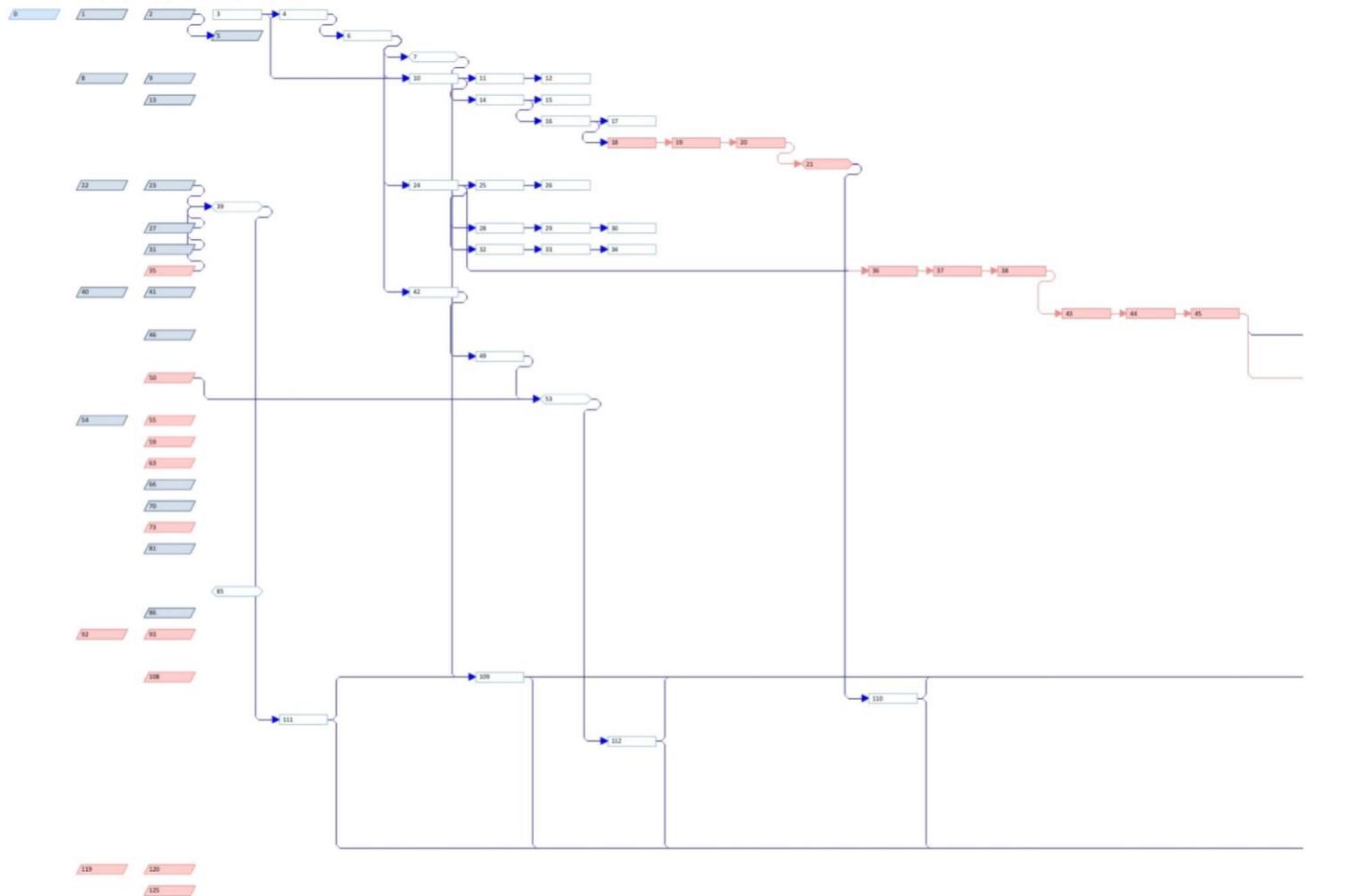


Ilustración 12

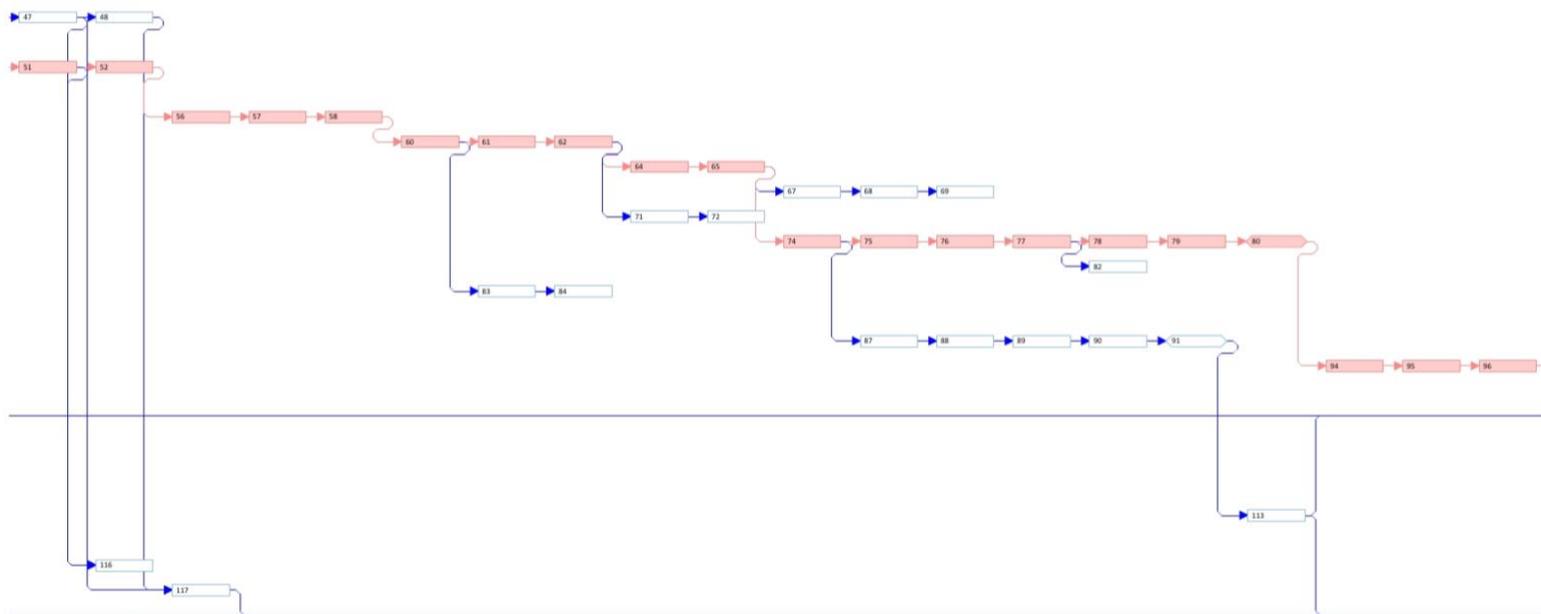
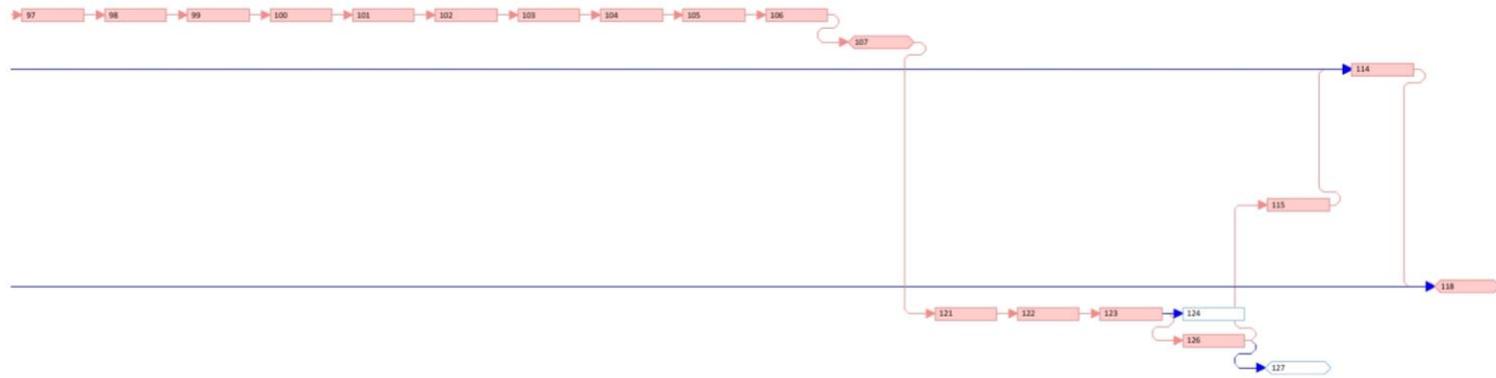


Ilustración 13



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|--|----------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|--------------------------|--|----------------------------|--|-------------------------------|--|
| Construcción de nuevos | Tareas críticas | | Hitos críticos | | Tareas de resumen críticas | | Tareas críticas insertadas | | Tareas críticas y marcadas | | Tareas externas críticas | | Resumen del proyecto | | Tareas no críticas resultadas | |
| | Tareas no críticas | | Hito | | Tareas de resumen | | Tareas insertadas | | Tareas marcadas | | Tareas externas | | Tareas críticas resultadas | | | |

Ilustración 14

7.3. CRONOGRAMA RESUMIDO (MS PROJECT - TAREAS RESUMEN)

| Id | Mod de tarea | Nombre de tarea | Duración | Costo | Comienzo | Fin |
|-----|--------------|---|------------|-----------------|--------------|--------------|
| 0 | | Construcción de nuevos hornos para coquización que permita incrementar capacidad de producción instalada. | 334,5 días | \$3.709.682.307 | lun 2/09/19 | lun 7/12/20 |
| 1 | | ▷ 1 INICIACIÓN | 66 días | \$232.250.000 | lun 2/09/19 | sáb 23/11/19 |
| 8 | | ▷ 2 PLANIFICACIÓN | 61 días | \$45.882.900 | lun 25/11/19 | mar 25/02/20 |
| 22 | | ▷ 3 DISEÑO | 46 días | \$44.290.001 | lun 25/11/19 | mié 5/02/20 |
| 40 | | ▷ 4 REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | 100 días | \$736.182.226 | lun 25/11/19 | vie 17/04/20 |
| 54 | | ▷ 5 EJECUCIÓN DE LA OBRA | 326,5 días | \$2.582.500.529 | lun 2/09/19 | jue 26/11/20 |
| 92 | | ▷ 6 CONTROL Y CALIDAD | 271,5 días | \$63.364.986 | lun 25/11/19 | lun 7/12/20 |
| 119 | | ▷ 7 CIERRE DE OBRA | 5 días | \$5.211.665 | jue 26/11/20 | mié 2/12/20 |

Ilustración 15

7.4. DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES (MS PROJECT DETALLADO)

| Id | Mod de tarea | Nombre de tarea | Duración | Costo | Comienzo | Fin | Prede |
|----|--------------|---|------------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| 0 | | Construcción de nuevos hornos para coquización que permita incrementar capacidad de producción instalada. | 334,5 días | \$3.709.682.307 | lun 2/09/19 | lun 7/12/20 | |
| 1 | | 1 INICIACIÓN | 66 días | \$232.250.000 | lun 2/09/19 | sáb 23/11/19 | |
| 2 | | 1.1 Project Charter | 3 días | \$750.000 | lun 2/09/19 | mié 4/09/19 | |
| 3 | | 1.1.1 Crear Acta de constitución | 2 días | \$500.000 | lun 2/09/19 | mar 3/09/19 | |
| 4 | | 1.1.2 Acta de constitución firmada | 1 día | \$250.000 | mié 4/09/19 | mié 4/09/19 | 3 |
| 5 | | 1.2 Gestión Legal de permisos | 60 días | \$231.500.000 | jue 5/09/19 | sáb 23/11/19 | 2 |
| 6 | | 1.2.1 Tramitación de permisos ante entes regulatorios | 60 días | \$231.500.000 | jue 5/09/19 | sáb 23/11/19 | 4 |
| 7 | | 1.3 Permiso obtenido | 0 días | \$0 | sáb 23/11/19 | sáb 23/11/19 | 6 |
| 8 | | 2 PLANIFICACIÓN | 61 días | \$45.882.900 | lun 25/11/19 | mar 25/02/20 | |
| 9 | | 2.1 Contratación | 61 días | \$27.602.900 | lun 25/11/19 | mar 25/02/20 | |
| 10 | | 2.1.1 Contratación equipo de trabajo del P | 10 días | \$2.500.000 | lun 25/11/19 | vie 6/12/19 | 6;3 |
| 11 | | 2.1.2 Contratación de personal | 35 días | \$23.002.900 | lun 9/12/19 | mié 5/02/20 | 10 |
| 12 | | 2.1.3 Capacitar personal, entrega de recursos y documentación | 15 días | \$2.100.000 | jue 6/02/20 | mar 25/02/20 | 11 |

Ilustración 16

| Id | Mod de tarea: | Nombre de tarea | Duraci | Costo | Comienzo | Fin | Prede |
|----|---------------|--|----------|---------------|--------------|--------------|--------|
| 13 | | 2.2 Plan del proyecto | 24 días | \$18.280.000 | vie 6/12/19 | mar 21/01/20 | |
| 14 | | 2.2.1 Crear Plan del Alcance del Proyecto | 4 días | \$2.140.000 | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | 10 |
| 15 | | 2.2.2 Crear EDT/WBS | 4 días | \$1.000.000 | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | 14CC |
| 16 | | 2.2.3 Crear Cronograma | 4 días | \$3.180.000 | jue 12/12/1 | mar 17/12/19 | 14 |
| 17 | | 2.2.4 Crear Presupuesto | 4 días | \$3.320.000 | mar 17/12/1 | sáb 21/12/19 | 16 |
| 18 | | 2.2.5 Crear Plan de Gestión de la Calidad | 4 días | \$3.180.000 | mar 7/01/20 | vie 10/01/20 | 16 |
| 19 | | 2.2.6 Crear Plan de Gestión de RRHH | 4 días | \$2.210.000 | sáb 11/01/20 | jue 16/01/20 | 18 |
| 20 | | 2.2.7 Crear Plan de Gestión de Riesgos | 4 días | \$3.250.000 | jue 16/01/20 | mar 21/01/20 | 19 |
| 21 | | 2.3 Planificación del proyecto terminado | 0 días | \$0 | mar 21/01/20 | mar 21/01/20 | 20 |
| 22 | | 3 DISEÑO | 46 días | \$44.290.001 | lun 25/11/19 | mié 5/02/20 | |
| 23 | | 3.1 Diseño del producto | 25 días | \$18.584.286 | lun 25/11/19 | jue 9/01/20 | |
| 24 | | 3.1.1 Elaborar planos del producto | 22 días | \$15.714.286 | lun 25/11/19 | sáb 21/12/19 | 6 |
| 25 | | 3.1.2 Revisar planos del producto | 2 días | \$1.660.000 | mar 7/01/20 | mié 8/01/20 | 24 |
| 26 | | 3.1.3 Aprobar planos del producto | 1 día | \$1.210.000 | jue 9/01/20 | jue 9/01/20 | 25 |
| 27 | | 3.2 Diseño del área construida y del campamento | 15 días | \$12.424.286 | mar 7/01/20 | vie 24/01/20 | |
| 28 | | 3.2.1 Elaborar planos del área construida y del campamento | 12 días | \$10.714.286 | mar 7/01/20 | mar 21/01/20 | 24 |
| 29 | | 3.2.2 Revisar planos del área construida y del campamento | 2 días | \$500.000 | mié 22/01/20 | jue 23/01/20 | 28 |
| 30 | | 3.2.3 Aprobar planos del área construida y del campamento | 1 día | \$1.210.000 | vie 24/01/20 | vie 24/01/20 | 29 |
| 31 | | 3.3 Diseño metalmecánico | 15 días | \$10.211.429 | mar 7/01/20 | vie 24/01/20 | |
| 32 | | 3.3.1 Elaborar planos metalmecánico | 12 días | \$8.571.429 | mar 7/01/20 | mar 21/01/20 | 24 |
| 33 | | 3.3.2 Revisar planos metalmecánico | 2 días | \$1.140.000 | mié 22/01/20 | jue 23/01/20 | 32 |
| 34 | | 3.3.3 Aprobar planos metalmecánico | 1 día | \$500.000 | vie 24/01/20 | vie 24/01/20 | 33 |
| 35 | | 3.4 Diseño eléctricos | 12 días | \$3.070.000 | mié 22/01/20 | mié 5/02/20 | |
| 36 | | 3.4.1 Elaborar planos eléctricos | 9 días | \$1.170.000 | mié 22/01/20 | sáb 1/02/20 | 21;24 |
| 37 | | 3.4.2 Revisar planos eléctricos | 2 días | \$1.400.000 | lun 3/02/20 | mar 4/02/20 | 36 |
| 38 | | 3.4.3 Aprobar planos eléctricos | 1 día | \$500.000 | mié 5/02/20 | mié 5/02/20 | 37 |
| 39 | | 3.5 Diseños terminados | 0 días | \$0 | mié 5/02/20 | mié 5/02/20 | 35;23; |
| 40 | | 4 REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | 100 días | \$736.182.226 | lun 25/11/19 | vie 17/04/20 | |
| 41 | | 4.1 Evaluación de propuestas | 65 días | \$79.805.538 | lun 25/11/19 | sáb 29/02/20 | |
| 42 | | 4.1.1 Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | 18 días | \$63.215.538 | lun 25/11/19 | mar 17/12/19 | 6 |
| 43 | | 4.1.2 Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | 14 días | \$13.020.000 | jue 6/02/20 | lun 24/02/20 | 38 |
| 44 | | 4.1.3 Evaluar propuestas de proveedores y contratistas | 4 días | \$3.320.000 | lun 24/02/20 | vie 28/02/20 | 43 |
| 45 | | 4.1.4 Aprobar propuestas de proveedores y contratistas | 1 día | \$250.000 | vie 28/02/20 | sáb 29/02/20 | 44 |
| 46 | | 4.2 Maquinaria, equipos y herramientas | 80 días | \$320.760.459 | mar 17/12/19 | mié 15/04/20 | |
| 47 | | 4.2.1 Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas | 15 días | \$300.128.120 | lun 2/03/20 | jue 19/03/20 | 45 |
| 48 | | 4.2.2 Recibir y/o almacenar la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas | 18 días | \$2.000.448 | vie 20/03/20 | mié 15/04/20 | 47 |
| 49 | | 4.2.3 Recepción e instalación de oficinas móviles | 3 días | \$18.631.891 | mar 17/12/19 | vie 20/12/19 | 42 |
| 50 | | 4.3 Materiales e insumos | 35 días | \$335.616.229 | lun 2/03/20 | vie 17/04/20 | |

Ilustración 17

| Id | Mod de tarea | Nombre de tarea | Duración | Costo | Comienzo | Fin | Prede |
|----|--------------|---|----------------|------------------------|---------------------|---------------------|-------|
| 51 | | 4.3.1 Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales e insumos | 15 días | \$320.399.562 | lun 2/03/20 | jue 19/03/20 | 45 |
| 52 | | 4.3.2 Recibir y/o almacenar la adquisición de materiales e insumos | 20 días | \$15.216.667 | vie 20/03/20 | vie 17/04/20 | 51 |
| 53 | | 4.4 Requerimientos completados | 0 días | \$0 | vie 17/04/20 | vie 17/04/20 | 49;50 |
| 54 | | 5 EJECUCIÓN DE LA OBRA | 326,5 d | \$2.582.500.529 | lun 2/09/19 | jue 26/11/20 | |
| 55 | | 5.1 Alistamiento | 12 días | \$27.280.100 | vie 27/03/20 | mar 14/04/20 | |
| 56 | | 5.1.1 Cerramiento del terreno | 5 días | \$5.612.040 | vie 27/03/20 | jue 2/04/20 | 52CC+ |
| 57 | | 5.1.2 Construcción de campamento | 2 días | \$5.427.507 | vie 3/04/20 | lun 6/04/20 | 56 |
| 58 | | 5.1.3 Realizar mediciones topográficas | 5 días | \$16.240.553 | lun 6/04/20 | mar 14/04/20 | 57 |
| 59 | | 5.2 Movimiento de tierras | 37 días | \$86.336.281 | mié 15/04/20 | mié 3/06/20 | |
| 60 | | 5.2.1 Descapotar, limpiar y recolectar materiales | 15 días | \$29.697.665 | mié 15/04/20 | mar 5/05/20 | 58 |
| 61 | | 5.2.2 Nivelar y planear terreno | 12 días | \$33.945.398 | mar 5/05/20 | mié 20/05/20 | 60 |
| 62 | | 5.2.3 Compactar terreno y tomar muestras | 10 días | \$22.693.218 | mié 20/05/20 | mié 3/06/20 | 61 |
| 63 | | 5.3 Construcción de áreas y vías | 15 días | \$37.408.053 | mié 3/06/20 | mié 24/06/20 | |
| 64 | | 5.3.1 Nivelar y planear terreno | 8 días | \$21.613.250 | mié 3/06/20 | vie 12/06/20 | 62 |
| 65 | | 5.3.2 Compactar terreno y tomar muestras | 7 días | \$15.794.803 | sáb 13/06/20 | mié 24/06/20 | 64 |
| 66 | | 5.4 Construcción de sistemas de drenaje y humectación | 34 días | \$330.189.947 | jue 25/06/20 | mar 11/08/20 | |
| 67 | | 5.4.1 Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | 10 días | \$54.768.929 | jue 25/06/20 | mié 8/07/20 | 65 |
| 68 | | 5.4.2 Instalar tubería de humectación | 11 días | \$61.407.661 | jue 9/07/20 | jue 23/07/20 | 67 |
| 69 | | 5.4.3 Fundir placas de concreto | 13 días | \$214.013.357 | vie 24/07/20 | mar 11/08/20 | 68 |
| 70 | | 5.5 Obras Complementarias | 11 días | \$122.088.824 | mié 3/06/20 | jue 18/06/20 | |
| 71 | | 5.5.1 Construir Bodega | 9 días | \$111.160.954 | mié 3/06/20 | mar 16/06/20 | 62 |
| 72 | | 5.5.2 Construir Parqueaderos provisionales | 2 días | \$10.927.870 | mar 16/06/20 | jue 18/06/20 | 71 |
| 73 | | 5.6 Construcción de baterías de hormón | 78 días | \$1.478.187.768 | jue 25/06/20 | mié 7/10/20 | |
| 74 | | 5.6.1 Escavar, enmallar, fundir | 21 días | \$155.196.302 | jue 25/06/20 | jue 23/07/20 | 65 |
| 75 | | 5.6.2 Hacer base con material térmico | 6 días | \$331.231.198 | vie 24/07/20 | vie 31/07/20 | 74 |
| 76 | | 5.6.3 Construir columnas y vigas | 6 días | \$189.894.434 | vie 31/07/20 | lun 10/08/20 | 75 |
| 77 | | 5.6.4 Levantar paredes con ladrillo térmico | 25 días | \$635.947.927 | lun 10/08/20 | vie 11/09/20 | 76 |
| 78 | | 5.6.5 Construir sistema de recolección no renovable | 8 días | \$96.808.070 | vie 11/09/20 | mar 22/09/20 | 77 |
| 79 | | 5.6.6 Instalar Puertas | 12 días | \$69.109.837 | mar 22/09/20 | mié 7/10/20 | 78 |
| 80 | | 5.6.7 Finalización obra civil | 0 días | \$0 | mié 7/10/20 | mié 7/10/20 | 79 |
| 81 | | 5.7 Obra eléctrica | 326,5 d | \$109.140.076 | lun 2/09/19 | jue 26/11/20 | |
| 82 | | 5.7.1 Ejecutar instalación eléctrica de hormón | 51 días | \$63.392.221 | lun 14/09/20 | vie 20/11/20 | 77 |
| 83 | | 5.7.2 Ejecutar instalación eléctrica | 22 días | \$30.239.022 | vie 31/07/20 | lun 31/08/20 | 60 |
| 84 | | 5.7.3 Revisar y probar instalación eléctrica | 18 días | \$15.508.833 | mar 3/11/20 | jue 26/11/20 | 83 |
| 85 | | 5.7.4 Finalización obra eléctrica | 0 días | \$0 | lun 2/09/19 | lun 2/09/19 | |
| 86 | | 5.8 Obra metal mecánica | 64 días | \$391.869.480 | vie 24/07/20 | vie 16/10/20 | |
| 87 | | 5.8.1 Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) | 22 días | \$207.077.167 | vie 24/07/20 | lun 24/08/20 | 74 |
| 88 | | 5.8.2 Instalar bandejas transportadoras | 12 días | \$99.127.167 | lun 24/08/20 | mar 8/09/20 | 87 |
| 89 | | 5.8.3 Instalar rieles de movimientos de PCM | 11 días | \$34.687.979 | mar 8/09/20 | mar 22/09/20 | 88 |
| 90 | | 5.8.4 Instalar PCM | 19 días | \$50.977.167 | mar 22/09/20 | vie 16/10/20 | 89 |

Ilustración 18

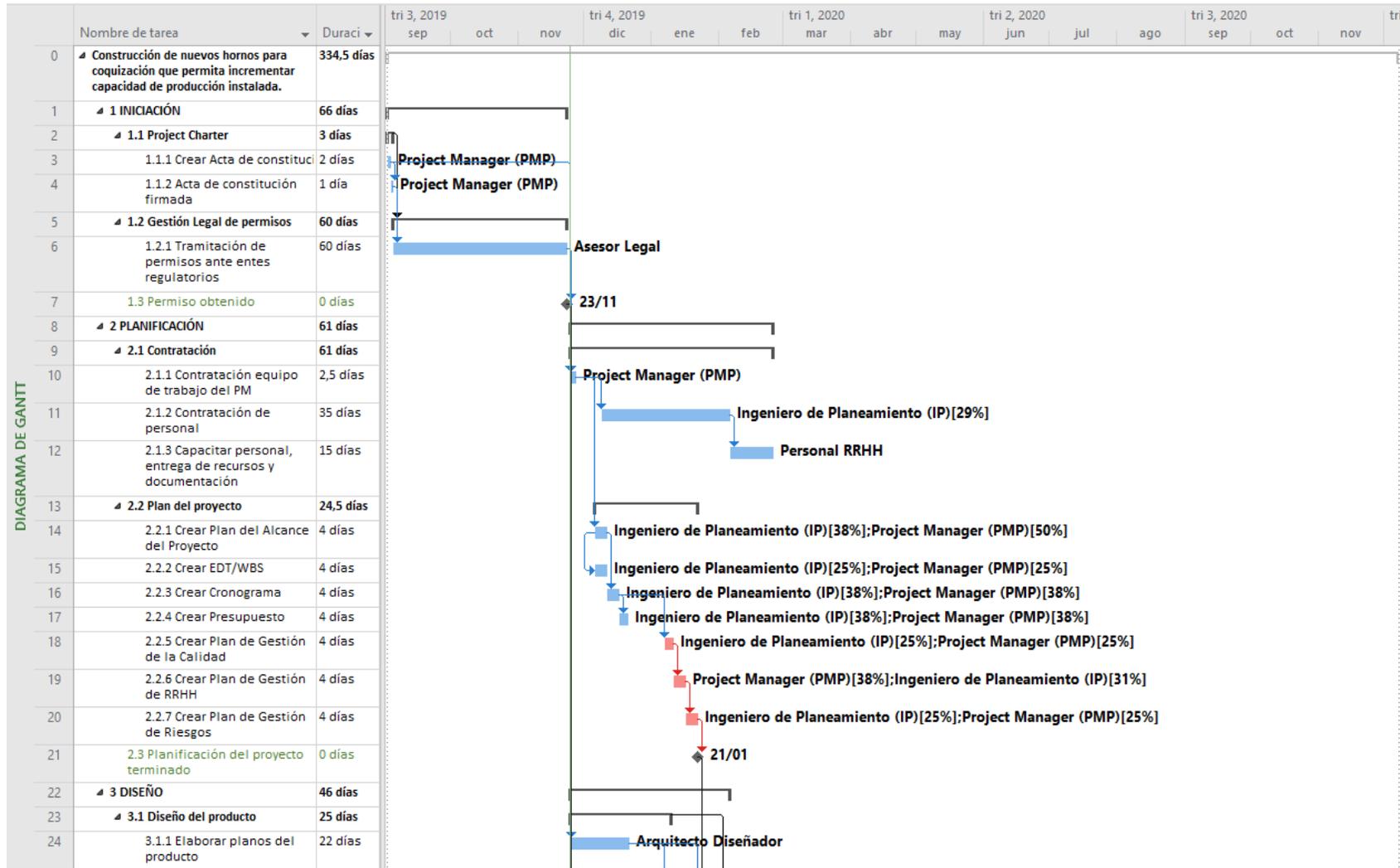
| Id | Mod de tarea | Nombre de tarea | Duración | Costo | Comienzo | Fin | Prede |
|-----|--------------|--|----------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------|
| 91 | | 5.8.5 Finalización obra mecánica | 0 días | \$0 | vie 16/10/20 | vie 16/10/20 | 90 |
| 92 | | 6 CONTROL Y CALIDAD | 271,5 d | \$63.364.986 | lun 25/11/19 | lun 7/12/20 | |
| 93 | | 6.1 Pruebas del producto terminado. | 36,5 días | \$40.114.986 | mié 7/10/20 | jue 26/11/20 | |
| 94 | | 6.1.1 Pruebas de encendido de horno | 23 días | \$27.266.569 | mié 7/10/20 | sáb 7/11/20 | 80 |
| 95 | | 6.1.2 Aprobación y firma de pruebas de encendido de horno | 0,5 días | \$250.000 | lun 9/11/20 | lun 9/11/20 | 94 |
| 96 | | 6.1.3 Pruebas de cargue de coque | 2 días | \$2.752.288 | lun 9/11/20 | mié 11/11/20 | 95 |
| 97 | | 6.1.4 Aprobación y firma de pruebas de cargue de coque | 0,5 días | \$125.000 | mié 11/11/20 | mié 11/11/20 | 96 |
| 98 | | 6.1.5 Pruebas de operación PCM | 2,5 días | \$3.181.675 | jue 12/11/20 | sáb 14/11/20 | 97 |
| 99 | | 6.1.6 Aprobación y firma de pruebas de operación PCM | 1 día | \$250.000 | mar 17/11/20 | mar 17/11/20 | 98 |
| 100 | | 6.1.7 Pruebas de humectación | 1 día | \$897.227 | mié 18/11/20 | mié 18/11/20 | 99 |
| 101 | | 6.1.8 Aprobación y firma de pruebas de humectación | 1 día | \$250.000 | jue 19/11/20 | jue 19/11/20 | 100 |
| 102 | | 6.1.9 Pruebas de recolección de material | 1 día | \$1.392.227 | vie 20/11/20 | vie 20/11/20 | 101 |
| 103 | | 6.1.10 Aprobación y firma de pruebas de recolección de material | 0,5 días | \$125.000 | sáb 21/11/20 | sáb 21/11/20 | 102 |
| 104 | | 6.1.11 Tomas de muestras | 2 días | \$2.206.667 | lun 23/11/20 | mar 24/11/20 | 103 |
| 105 | | 6.1.12 Aprobación y firma de pruebas de tomas de muestras | 0,5 días | \$125.000 | mié 25/11/20 | mié 25/11/20 | 104 |
| 106 | | 6.1.13 Entrega de pruebas de calidad | 1 día | \$1.293.333 | mié 25/11/20 | jue 26/11/20 | 105 |
| 107 | | 6.2 Pruebas concluidas | 0 días | \$0 | jue 26/11/20 | jue 26/11/20 | 106 |
| 108 | | 6.3 Aseguramiento de calidad | 271,5 días | \$23.250.000 | lun 25/11/19 | lun 7/12/20 | |
| 109 | | 6.3.1 Verificar la ejecución correcta Fase de Iniciación ejecutada | 1 día | \$465.000 | lun 25/11/19 | lun 25/11/19 | 7 |
| 110 | | 6.3.2 Verificar la ejecución correcta Fase de planificación ejecutada | 3 días | \$1.395.000 | mié 22/01/20 | vie 24/01/20 | 21 |
| 111 | | 6.3.3 Verificar la ejecución correcta Fase de Diseño ejecutada | 5 días | \$2.325.000 | jue 6/02/20 | mié 12/02/20 | 39 |
| 112 | | 6.3.4 Verificar la ejecución correcta Fase de Requerimientos y Adquisiciones | 4 días | \$1.860.000 | sáb 18/04/20 | jue 23/04/20 | 53 |
| 113 | | 6.3.5 Verificar la ejecución correcta Fase de Ejecución de obra ejecutada | 15 días | \$6.975.000 | sáb 17/10/20 | vie 6/11/20 | 91 |
| 114 | | 6.3.6 Verificar la ejecución correcta Fase de Control y calidad ejecutada | 2 días | \$930.000 | vie 4/12/20 | lun 7/12/20 | 109;110 |
| 115 | | 6.3.7 Verificar la ejecución correcta Fase de cierre de obra | 1 día | \$465.000 | jue 3/12/20 | jue 3/12/20 | 126 |
| 116 | | 6.3.8 Realizar comprobaciones para que los insumos y materiales cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. | 15 días | \$6.975.000 | vie 20/03/20 | sáb 11/04/20 | 47;51 |
| 117 | | 6.3.9 Realizar comprobaciones para que la maquinarias y equipos cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. | 4 días | \$1.860.000 | vie 20/03/20 | jue 26/03/20 | 47;48 |
| 118 | | 6.4 Control y aseguramiento de calidad concluido | 0 días | \$0 | lun 7/12/20 | lun 7/12/20 | 117;118 |
| 119 | | 7 CIERRE DE OBRA | 5 días | \$5.211.665 | jue 26/11/20 | mié 2/12/20 | |
| 120 | | 7.1 Entrega de documentos finales | 4 días | \$3.423.332 | jue 26/11/20 | mar 1/12/20 | |
| 121 | | 7.1.1 Entrega de planos As Built a | 1 día | \$888.333 | jue 26/11/20 | vie 27/11/20 | 107 |
| 122 | | 7.1.2 Entrega de licencias y permisos | 1 día | \$758.333 | vie 27/11/20 | sáb 28/11/20 | 121 |
| 123 | | 7.1.3 Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | 1 día | \$888.333 | lun 30/11/20 | lun 30/11/20 | 122 |

Ilustración 19

| Id | Mod de tarea | Nombre de tarea | Duración | Costo | Comienzo | Fin | Prede |
|-----|---|--|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 124 |  | 7.1.4 Entrega de lecciones aprendidas | 1 día | \$888.333 | mar 1/12/20 | mar 1/12/20 | 123 |
| 125 |  | 7.2 Transferencia del producto al cliente | 2 días | \$1.788.333 | mar 1/12/20 | mié 2/12/20 | |
| 126 |  | 7.2.1 Entrega de producto final al cliente | 2 días | \$1.788.333 | mar 1/12/20 | mié 2/12/20 | 123 |
| 127 |  | 7.3 Proyecto finalizado | 0 días | \$0 | mié 2/12/20 | mié 2/12/20 | 126 |

Ilustración 20

7.5. DIAGRAMA DE BARRAS DE GANTT (CON ASIGNACIÓN DE RECURSOS)



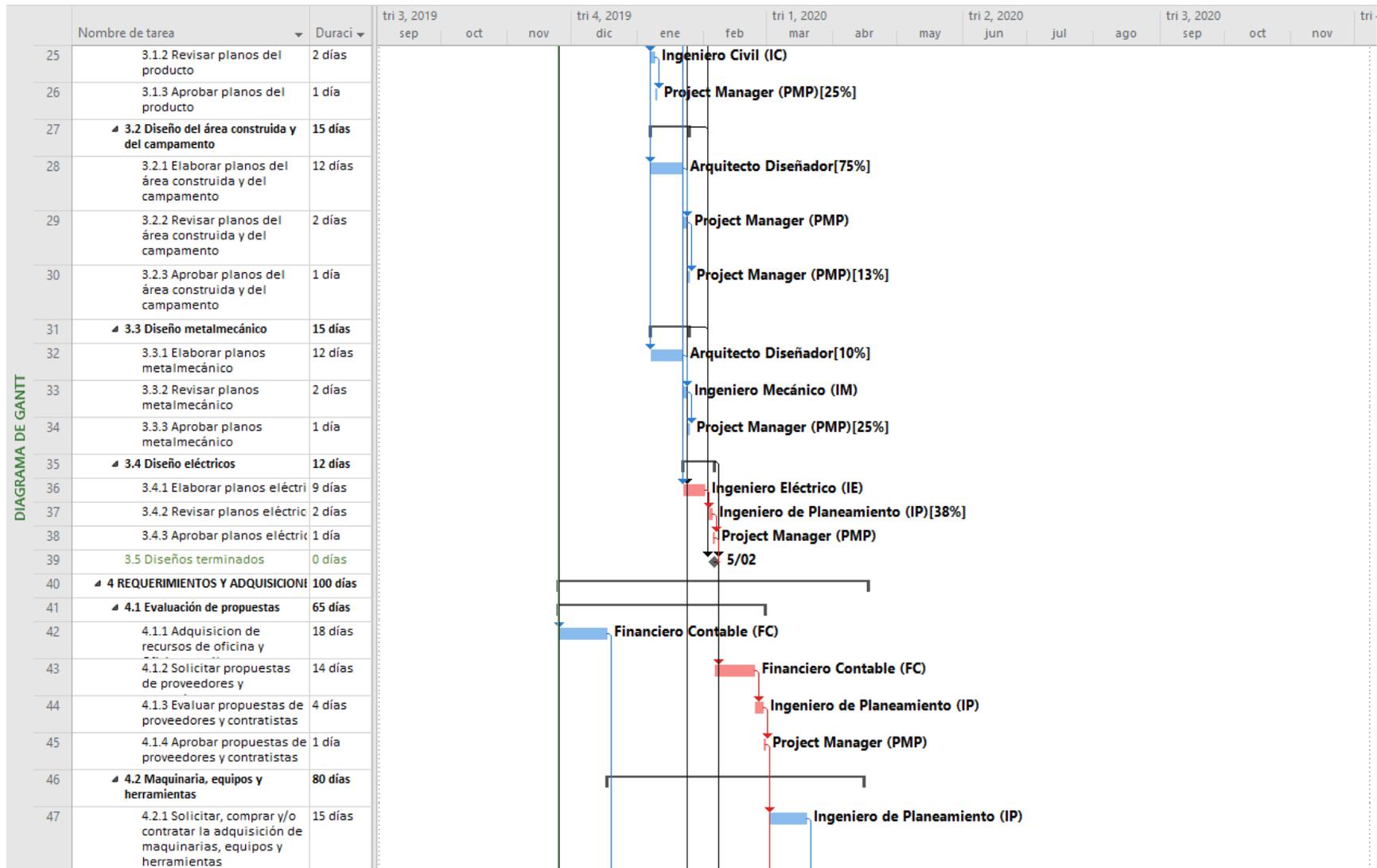


Ilustración 22

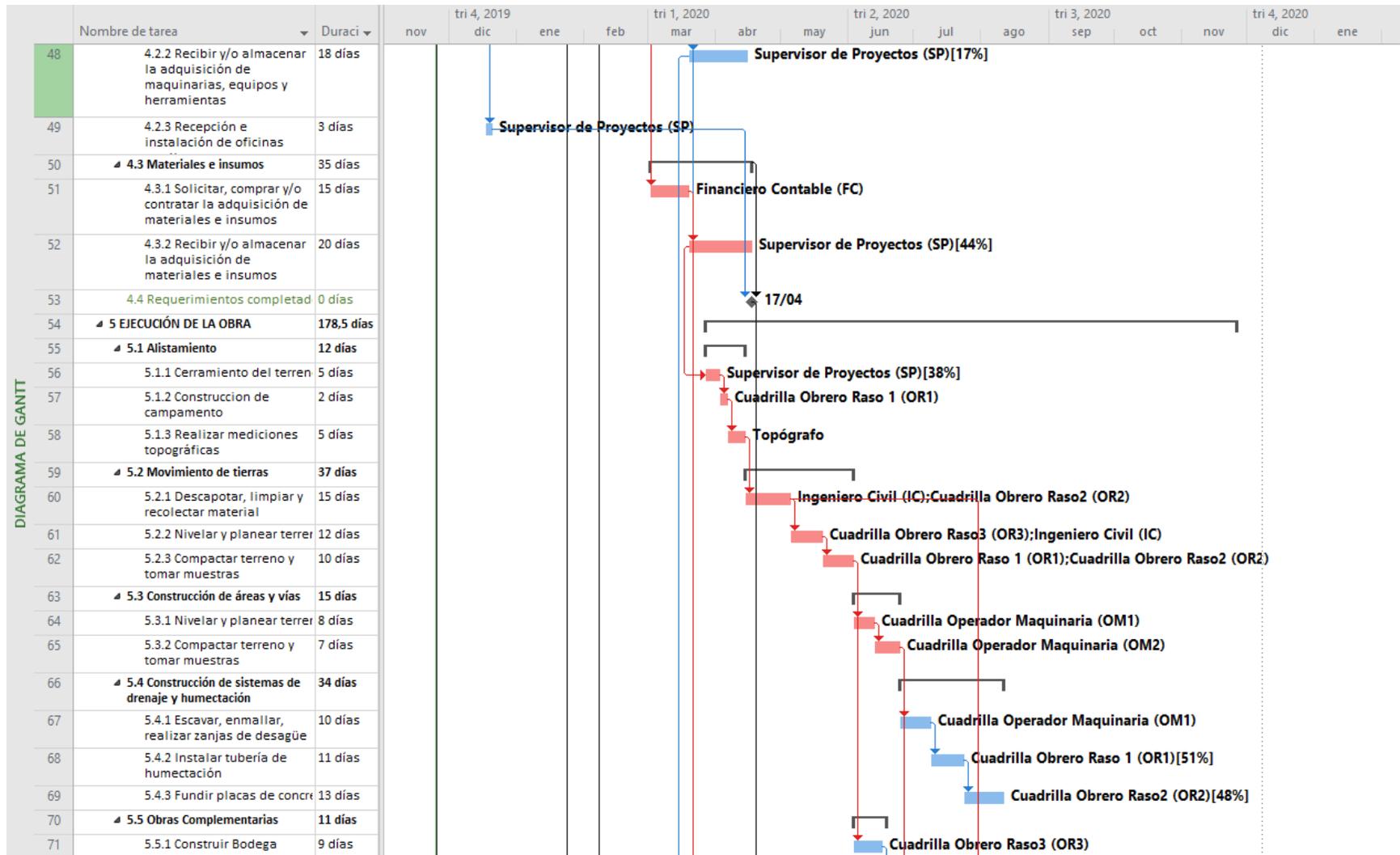


Ilustración 23

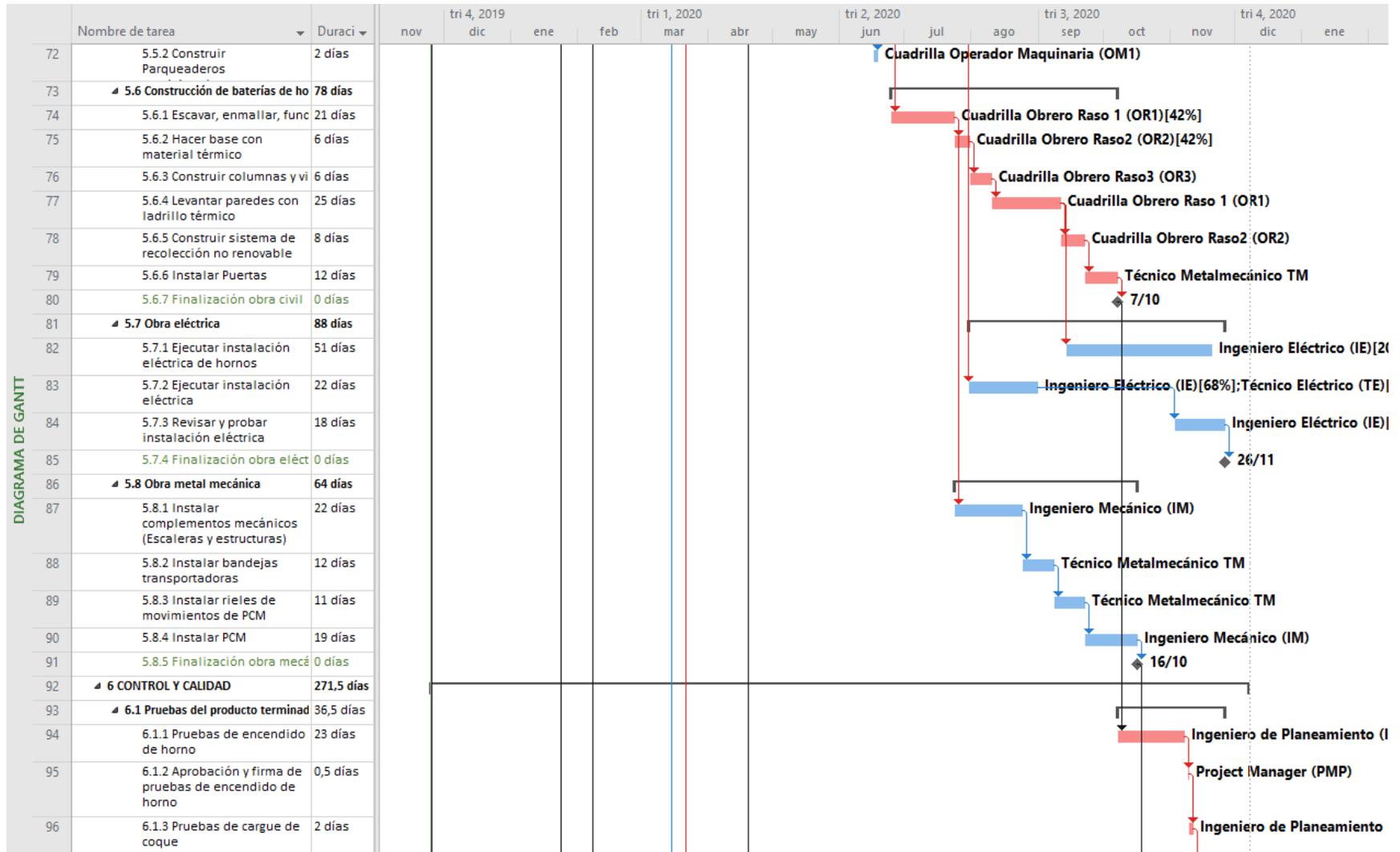


Ilustración 24

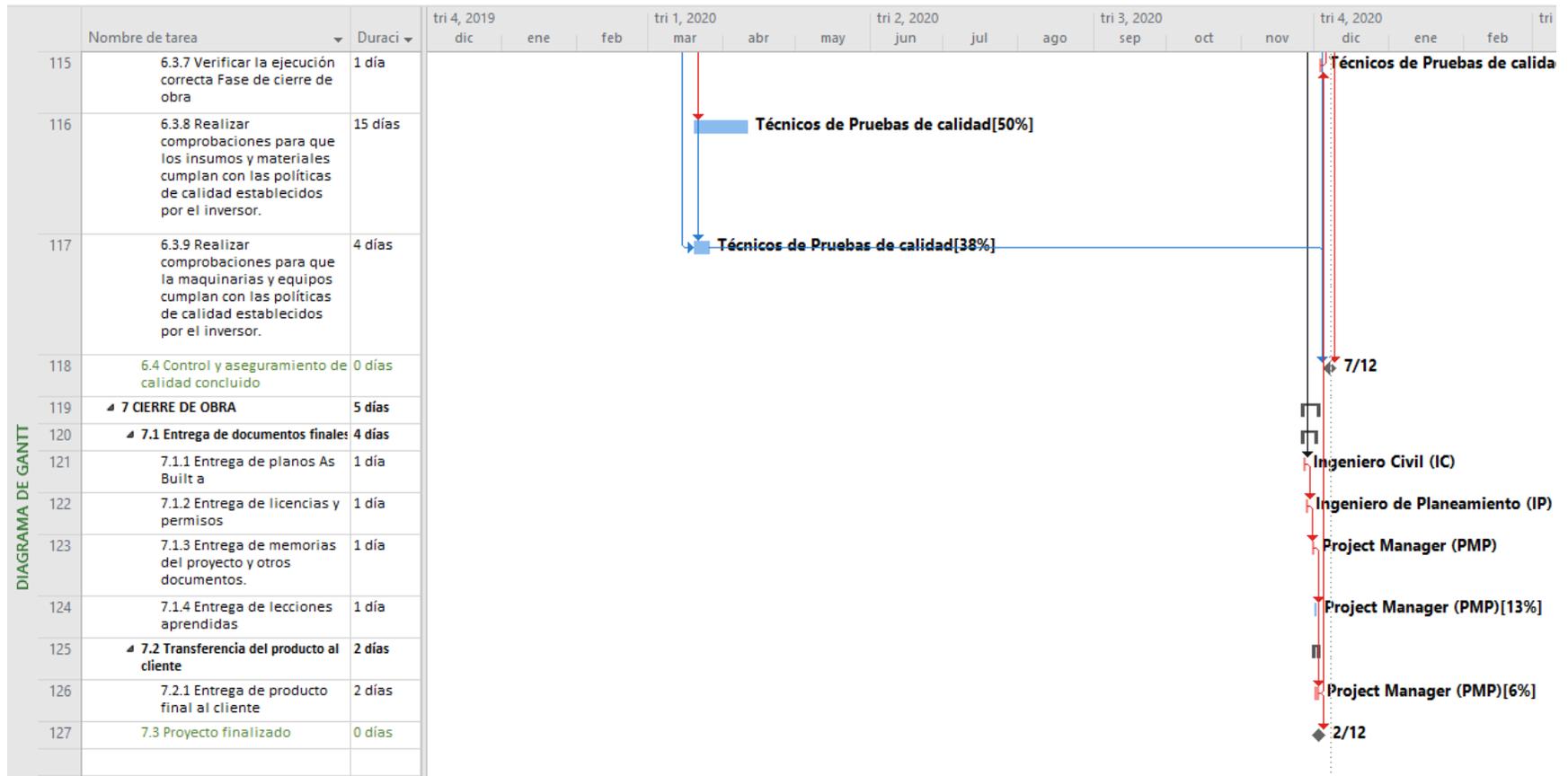


Tabla 30

7.6. DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES (BALANCEADO)

A continuación, se muestra el diagrama de actividades demostrando que los recursos que estaban sobre asignados han sido corregidos, mediante la asignación correcta de las duraciones de las tareas asignadas.

| | M de ta | Nombre de tarea | Trabajo | Duración | Comienzo | Fin | Detalles | 2019 | | | | 2020 | |
|----|---------------|---|----------------|------------|--------------|--------------|----------|------|---------|---------|-----------|-----------|--------|
| | | | | | | | | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 |
| 0 | | ▸ Construcción de nuevos hornos para coquización que permita incrementar capacidad de producción instalada. | 5.143,67 horas | 334,5 días | lun 2/09/19 | lun 7/12/20 | Trab. | 184h | 809,15h | 997,52h | 1.003,67h | 1.304,23h | 845,1h |
| 1 | | ▸ INICIACIÓN | 504 horas | 66 días | lun 2/09/19 | sáb 23/11/19 | Trab. | 184h | 320h | | | | |
| 2 | | ▸ Project Charter | 24 horas | 3 días | lun 2/09/19 | mié 4/09/19 | Trab. | 24h | | | | | |
| 3 | | ▸ Crear Acta de constitución | 16 horas | 2 días | lun 2/09/19 | mar 3/09/19 | Trab. | 16h | | | | | |
| | | Project Manager (PMP) | 16 horas | | lun 2/09/19 | mar 3/09/19 | Trab. | 16h | | | | | |
| 4 | | ▸ Acta de constitución firmada | 8 horas | 1 día | mié 4/09/19 | mié 4/09/19 | Trab. | 8h | | | | | |
| | | Project Manager (PMP) | 8 horas | | mié 4/09/19 | mié 4/09/19 | Trab. | 8h | | | | | |
| 5 | | ▸ Gestión Legal de permisos | 480 horas | 60 días | jue 5/09/19 | sáb 23/11/19 | Trab. | 160h | 320h | | | | |
| 6 | | ▸ Tramitación de permisos ante entes regulatorios | 480 horas | 60 días | jue 5/09/19 | sáb 23/11/19 | Trab. | 160h | 320h | | | | |
| | | Asesor Legal | 480 horas | | jue 5/09/19 | sáb 23/11/19 | Trab. | 160h | 320h | | | | |
| 7 | | Permiso obtenido | 0 horas | 0 días | sáb 23/11/19 | sáb 23/11/19 | Trab. | | | | | | |
| 8 | | ▸ PLANIFICACIÓN | 366 horas | 61 días | lun 25/11/19 | mar 25/02/20 | Trab. | | 137,15h | 228,85h | | | |
| 9 | | ▸ Contratación | 220 horas | 61 días | lun 25/11/19 | mar 25/02/20 | Trab. | | 45,15h | 174,85h | | | |
| 10 | | ▸ Contratación equipo de trabajo del PM | 20 horas | 2,5 días | lun 25/11/19 | mié 27/11/19 | Trab. | | 20h | | | | |
| | | Project Manager (PMP) | 20 horas | | lun 25/11/19 | mié 27/11/19 | Trab. | | 20h | | | | |
| 11 | | ▸ Contratación de personal | 80 horas | 35 días | lun 9/12/19 | mié 5/02/20 | Trab. | | 25,15h | 54,85h | | | |
| | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 80 horas | | lun 9/12/19 | mié 5/02/20 | Trab. | | 25,15h | 54,85h | | | |
| 12 | | ▸ Capacitar personal, entrega de recursos y documentación | 120 horas | 15 días | jue 6/02/20 | mar 25/02/20 | Trab. | | | 120h | | | |
| | | Personal RRHH | 120 horas | | jue 6/02/20 | mar 25/02/20 | Trab. | | | 120h | | | |

Ilustración 26

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|--|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------|------|------|------|--|
| USO DE ÁREAS | 13 | | Plan del proyecto | 146 horas | 24,5 días | vie 6/12/19 | mar 21/01/20 | Trab. | | 92h | 54h | | | |
| | 14 | | | Crear Plan del Alcance del Proyecto | 28 horas | 4 días | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | Trab. | | 28h | | | |
| | | | | Project Manager (PMP) | 16 horas | | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | Trab. | | 16h | | | |
| | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 12 horas | | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | Trab. | | 12h | | | |
| | 15 | | | Crear EDT/WBS | 16 horas | 4 días | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | Trab. | | 16h | | | |
| | | | | Project Manager (PMP) | 8 horas | | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | Trab. | | 8h | | | |
| | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 8 horas | | vie 6/12/19 | mié 11/12/19 | Trab. | | 8h | | | |
| | 16 | | | Crear Cronograma | 24 horas | 4 días | mié 11/12/19 | lun 16/12/19 | Trab. | | 24h | | | |
| | | | | Project Manager (PMP) | 12 horas | | mié 11/12/19 | lun 16/12/19 | Trab. | | 12h | | | |
| | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 12 horas | | mié 11/12/19 | lun 16/12/19 | Trab. | | 12h | | | |
| | 17 | | | Crear Presupuesto | 24 horas | 4 días | mar 17/12/19 | vie 20/12/19 | Trab. | | 24h | | | |
| | | | | Project Manager (PMP) | 12 horas | | mar 17/12/19 | vie 20/12/19 | Trab. | | 12h | | | |
| | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 12 horas | | mar 17/12/19 | vie 20/12/19 | Trab. | | 12h | | | |
| | 18 | | | | Crear Plan de Gestión de la Calidad | 16 horas | 4 días | mar 7/01/20 | vie 10/01/20 | Trab. | | 16h | | |
| | | | | | Project Manager (PMP) | 8 horas | | mar 7/01/20 | vie 10/01/20 | Trab. | | 8h | | |
| | | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 8 horas | | mar 7/01/20 | vie 10/01/20 | Trab. | | 8h | | |
| | 19 | | | | Crear Plan de Gestión de RRHH | 22 horas | 4 días | sáb 11/01/20 | jue 16/01/20 | Trab. | | 22h | | |
| | | | | | Project Manager (PMP) | 12 horas | | sáb 11/01/20 | jue 16/01/20 | Trab. | | 12h | | |
| | | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 10 horas | | sáb 11/01/20 | jue 16/01/20 | Trab. | | 10h | | |
| | 20 | | | | Crear Plan de Gestión de Riesgos | 16 horas | 4 días | jue 16/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | 16h | | |
| | | | | | Project Manager (PMP) | 8 horas | | jue 16/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | 8h | | |
| | | | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 8 horas | | jue 16/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | 8h | | |
| | 21 | | | | Planificación del proyecto terminado | 0 horas | 0 días | mar 21/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | | | |
| | 22 | | | | DISEÑO | 397 horas | 46 días | lun 25/11/19 | mié 5/02/20 | Trab. | | 176h | 221h | |
| | 23 | | | | Diseño del producto | 194 horas | 25 días | lun 25/11/19 | jue 9/01/20 | Trab. | | 176h | 18h | |
| 24 | | | | Elaborar planos del producto | 176 horas | 22 días | lun 25/11/19 | sáb 21/12/19 | Trab. | | 176h | | | |
| | | | | Arquitecto Diseñador | 176 horas | | lun 25/11/19 | sáb 21/12/19 | Trab. | | 176h | | | |
| 25 | | | | Revisar planos del producto | 16 horas | 2 días | mar 7/01/20 | mié 8/01/20 | Trab. | | 16h | | | |
| | | | | Ingeniero Civil (IC) | 16 horas | | mar 7/01/20 | mié 8/01/20 | Trab. | | 16h | | | |

Ilustración 27

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|---|--|---------------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-------|------|------|---------|--------|--|
| USO DE TAREAS | 26 | ➔ | ➤ Aprobar planos del producto | 2 horas | 1 día | jue 9/01/20 | jue 9/01/20 | Trab. | | | | 2h | | |
| | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 2 horas | | jue 9/01/20 | jue 9/01/20 | Trab. | | | | 2h | | |
| | 27 | ➔ | ➤ Diseño del área construida y del campamento | 89 horas | 15 días | mar 7/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | | 89h | | |
| | 28 | ➔ | ➤ Elaborar planos del área construida y del campamento | 72 horas | 12 días | mar 7/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | | | 72h | | |
| | | | | <i>Arquitecto Diseñador</i> | 72 horas | | mar 7/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | | 72h | | |
| | 29 | ➔ | ➤ Revisar planos del área construida y del campamento | 16 horas | 2 días | mié 22/01/20 | jue 23/01/20 | Trab. | | | | 16h | | |
| | | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 16 horas | | mié 22/01/20 | jue 23/01/20 | Trab. | | | 16h | | |
| | 30 | ➔ | ➤ Aprobar planos del área construida y del campamento | 1 hora | 1 día | vie 24/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | | 1h | | |
| | | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 1 hora | | vie 24/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | 1h | | |
| | 31 | ➔ | ➤ Diseño metalmecánico | 28 horas | 15 días | mar 7/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | | 28h | | |
| | 32 | ➔ | ➤ Elaborar planos metalmecánico | 10 horas | 12 días | mar 7/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | | | 10h | | |
| | | | | <i>Arquitecto Diseñador</i> | 10 horas | | mar 7/01/20 | mar 21/01/20 | Trab. | | | 10h | | |
| | 33 | ➔ | ➤ Revisar planos metalmecánico | 16 horas | 2 días | mié 22/01/20 | jue 23/01/20 | Trab. | | | | 16h | | |
| | | | | <i>Ingeniero Mecánico (IM)</i> | 16 horas | | mié 22/01/20 | jue 23/01/20 | Trab. | | | 16h | | |
| | 34 | ➔ | ➤ Aprobar planos metalmecánico | 2 horas | 1 día | vie 24/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | | 2h | | |
| | | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 2 horas | | vie 24/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | 2h | | |
| | 35 | ➔ | ➤ Diseño eléctricos | 86 horas | 12 días | mié 22/01/20 | mié 5/02/20 | Trab. | | | | 86h | | |
| | 36 | ➔ | ➤ Elaborar planos eléctricos | 72 horas | 9 días | mié 22/01/20 | sáb 1/02/20 | Trab. | | | | 72h | | |
| | | | | <i>Ingeniero Eléctrico (IE)</i> | 72 horas | | mié 22/01/20 | sáb 1/02/20 | Trab. | | | 72h | | |
| | 37 | ➔ | ➤ Revisar planos eléctricos | 6 horas | 2 días | lun 3/02/20 | mar 4/02/20 | Trab. | | | | 6h | | |
| | | | | <i>Ingeniero de Planeamiento (IP)</i> | 6 horas | | lun 3/02/20 | mar 4/02/20 | Trab. | | | 6h | | |
| | 38 | ➔ | ➤ Aprobar planos eléctricos | 8 horas | 1 día | mié 5/02/20 | mié 5/02/20 | Trab. | | | | 8h | | |
| | | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 8 horas | | mié 5/02/20 | mié 5/02/20 | Trab. | | | 8h | | |
| | 39 | ➔ | | Diseños terminados | 0 horas | 0 días | mié 5/02/20 | mié 5/02/20 | Trab. | | | | | |
| | 40 | ➔ | | ➤ REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | 654 horas | 100 día | lun 25/11/19 | vie 17/04/20 | Trab. | | 168h | 430,67h | 55,33h | |
| | 41 | ➔ | | ➤ Evaluación de propuestas | 296 horas | 65 días | lun 25/11/19 | sáb 29/02/20 | Trab. | | 144h | 152h | | |
| 42 | ➔ | ➔ | ➤ Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | 144 horas | 18 días | lun 25/11/19 | mar 17/12/19 | Trab. | | 144h | | | | |
| | | | <i>Financiero Contable (FC)</i> | 144 horas | | lun 25/11/19 | mar 17/12/19 | Trab. | | 144h | | | | |
| 43 | ➔ | | ➤ Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | 112 horas | 14 días | jue 6/02/20 | lun 24/02/20 | Trab. | | | 112h | | | |
| | | | <i>Financiero Contable (FC)</i> | 112 horas | | jue 6/02/20 | lun 24/02/20 | Trab. | | | 112h | | | |

Ilustración 28

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|-------------------------------|--|-------------|-------------|--------------|--------------|-------|--|-----|---------|-----------|--------|--|
| USO DE TAREAS | 43 | ☛ | ▸ Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | 112 horas | 14 días | jue 6/02/20 | lun 24/02/20 | Trab. | | | 112h | | | |
| | | | Financiero Contable (FC) | 112 horas | | jue 6/02/20 | lun 24/02/20 | Trab. | | | 112h | | | |
| | 44 | ☛ | ▸ Evaluar propuestas de proveedores y contratistas | 32 horas | 4 días | lun 24/02/20 | vie 28/02/20 | Trab. | | | 32h | | | |
| | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 32 horas | | lun 24/02/20 | vie 28/02/20 | Trab. | | | 32h | | | |
| | 45 | ☛ | ▸ Aprobar propuestas de proveedores y contratistas | 8 horas | 1 día | vie 28/02/20 | sáb 29/02/20 | Trab. | | | 8h | | | |
| | | | Project Manager (PMP) | 8 horas | | vie 28/02/20 | sáb 29/02/20 | Trab. | | | 8h | | | |
| | 46 | ☛ | ▸ Maquinaria, equipos y herramientas | 168 horas | 80 días | mar 17/12/19 | mié 15/04/20 | Trab. | | 24h | 130,67h | 13,33h | | |
| | 47 | ☛ | ▸ Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas | 120 horas | 15 días | lun 2/03/20 | jue 19/03/20 | Trab. | | | 120h | | | |
| | | | Ingeniero de Planeamiento (IP) | 120 horas | | lun 2/03/20 | jue 19/03/20 | Trab. | | | 120h | | | |
| | 48 | ☛ | ▸ Recibir y/o almacenar la adquisición de maquinarias, equipos y herramientas | 24 horas | 18 días | vie 20/03/20 | mié 15/04/20 | Trab. | | | 10,67h | 13,33h | | |
| | | | Supervisor de Proyectos (SP) | 24 horas | | vie 20/03/20 | mié 15/04/20 | Trab. | | | 10,67h | 13,33h | | |
| | 49 | ☛ | ▸ Recepción e instalación de oficinas móviles | 24 horas | 3 días | mar 17/12/19 | vie 20/12/19 | Trab. | | 24h | | | | |
| | | | Supervisor de Proyectos (SP) | 24 horas | | mar 17/12/19 | vie 20/12/19 | Trab. | | 24h | | | | |
| | 50 | ☛ | ▸ Materiales e insumos | 190 horas | 35 días | lun 2/03/20 | vie 17/04/20 | Trab. | | | 148h | 42h | | |
| | 51 | ☛ | ▸ Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales e insumos | 120 horas | 15 días | lun 2/03/20 | jue 19/03/20 | Trab. | | | 120h | | | |
| | | | Financiero Contable (FC) | 120 horas | | lun 2/03/20 | jue 19/03/20 | Trab. | | | 120h | | | |
| | 52 | ☛ | ▸ Recibir y/o almacenar la adquisición de materiales e insumos | 70 horas | 20 días | vie 20/03/20 | vie 17/04/20 | Trab. | | | 28h | 42h | | |
| | | | Supervisor de Proyectos (SP) | 70 horas | | vie 20/03/20 | vie 17/04/20 | Trab. | | | 28h | 42h | | |
| | 53 | ☛ | Requerimientos completados | 0 horas | 0 días | vie 17/04/20 | vie 17/04/20 | Trab. | | | | | | |
| | 54 | ☛ | ▸ EJECUCIÓN DE LA OBRA | 84,67 horas | 326,5 d | lun 2/09/19 | jue 26/11/20 | Trab. | | 9h | 888,33h | 1.304,23h | 383,1h | |
| | 55 | ☛ | ▸ Alistamiento | 71 horas | 12 días | vie 27/03/20 | mar 14/04/20 | Trab. | | 9h | 62h | | | |
| | 56 | ☛ | ▸ Cerramiento del terreno | 15 horas | 5 días | vie 27/03/20 | jue 2/04/20 | Trab. | | 9h | 6h | | | |
| | | | Supervisor de Proyectos (SP) | 15 horas | | vie 27/03/20 | jue 2/04/20 | Trab. | | 9h | 6h | | | |
| 57 | ☛ | ▸ Construcción de campamento | 16 horas | 2 días | vie 3/04/20 | lun 6/04/20 | Trab. | | | 16h | | | | |
| | | Cuadrilla Obrero Raso 1 (OR1) | 16 horas | | vie 3/04/20 | lun 6/04/20 | Trab. | | | 16h | | | | |

Ilustración 29

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|--|--|-----|---------|------|
| USO DE TAREAS | 58 |  | Realizar mediciones topográficas | 40 horas | 5 días | lun 6/04/20 | mar 14/04/20 | Trab. | | | | 40h | |
| | | | Topógrafo | 40 horas | | lun 6/04/20 | mar 14/04/20 | Trab. | | | | 40h | |
| | 59 |  | Movimiento de tierras | 78,67 horas | 37 días | mié 15/04/20 | mié 3/06/20 | Trab. | | | | 578,67h | |
| | 60 |  | Descapotar, limpiar y recolectar material | 226,67 horas | 15 días | mié 15/04/20 | mar 5/05/20 | Trab. | | | | 226,67h | |
| | | | Ingeniero Civil (IC) | 06,67 horas | | mié 15/04/20 | sáb 2/05/20 | Trab. | | | | 106,67h | |
| | | | Cuadrilla Obrero Raso2 (OR2) | 120 horas | | mié 15/04/20 | mar 5/05/20 | Trab. | | | | 120h | |
| | 61 |  | Nivelar y planear terreno | 192 horas | 12 días | mar 5/05/20 | mié 20/05/20 | Trab. | | | | 192h | |
| | | | Ingeniero Civil (IC) | 96 horas | | mar 5/05/20 | mié 20/05/20 | Trab. | | | | 96h | |
| | | | Cuadrilla Obrero Raso3 (OR3) | 96 horas | | mar 5/05/20 | mié 20/05/20 | Trab. | | | | 96h | |
| | 62 |  | Compactar terreno y tomar muestras | 160 horas | 10 días | mié 20/05/20 | mié 3/06/20 | Trab. | | | | 160h | |
| | | | Cuadrilla Obrero Raso 1 (OR1) | 80 horas | | mié 20/05/20 | mié 3/06/20 | Trab. | | | | 80h | |
| | | | Cuadrilla Obrero Raso2 (OR2) | 80 horas | | mié 20/05/20 | mié 3/06/20 | Trab. | | | | 80h | |
| | 63 |  | Construcción de áreas y vías | 120 horas | 15 días | mié 3/06/20 | mié 24/06/20 | Trab. | | | | 120h | |
| | 64 |  | Nivelar y planear terreno | 64 horas | 8 días | mié 3/06/20 | vie 12/06/20 | Trab. | | | | 64h | |
| | | | Cuadrilla Operador Maquinaria (OM1) | 64 horas | | mié 3/06/20 | vie 12/06/20 | Trab. | | | | 64h | |
| | 65 |  | Compactar terreno y tomar muestras | 56 horas | 7 días | sáb 13/06/20 | mié 24/06/20 | Trab. | | | | 56h | |
| | | | Cuadrilla Operador Maquinaria (OM2) | 56 horas | | sáb 13/06/20 | mié 24/06/20 | Trab. | | | | 56h | |
| | 66 |  | Construcción de sistemas de drenaje y humectación | 175 horas | 34 días | jue 25/06/20 | mar 11/08/20 | Trab. | | | | 28h | 147h |
| | 67 |  | Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | 80 horas | 10 días | jue 25/06/20 | mié 8/07/20 | Trab. | | | | 28h | 52h |
| | | | Cuadrilla Operador Maquinaria (OM1) | 80 horas | | jue 25/06/20 | mié 8/07/20 | Trab. | | | | 28h | 52h |
| | 68 |  | Instalar tubería de humectación | 45 horas | 11 días | jue 9/07/20 | jue 23/07/20 | Trab. | | | | 45h | |
| | | Cuadrilla Obrero Raso 1 (OR1) | 45 horas | | jue 9/07/20 | jue 23/07/20 | Trab. | | | | 45h | | |
| 69 |  | Fundir placas de concreto | 50 horas | 13 días | vie 24/07/20 | mar 11/08/20 | Trab. | | | | 50h | | |
| | | Cuadrilla Obrero Raso2 (OR2) | 50 horas | | vie 24/07/20 | mar 11/08/20 | Trab. | | | | 50h | | |
| 70 |  | Obras Complementarias | 88 horas | 11 días | mié 3/06/20 | jue 18/06/20 | Trab. | | | | 88h | | |
| 71 |  | Construir Bodega | 72 horas | 9 días | mié 3/06/20 | mar 16/06/20 | Trab. | | | | 72h | | |

Ilustración 30

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|--|-----------|--------------|--------------|--------------|-------|--|----|------|-----|--|------|------|--|
| USO DE TAREAS | 102 |  | <ul style="list-style-type: none"> Pruebas de recolección de material | 8 horas | 1 día | vie 20/11/20 | vie 20/11/20 | Trab. | | | | | | | 8h | |
| | | | <i>Supervisor de Proyectos (SP)</i> | 8 horas | | vie 20/11/20 | vie 20/11/20 | Trab. | | | | | | | 8h | |
| | 103 |  | <ul style="list-style-type: none"> Aprobación y firma de pruebas de recolección de material | 4 horas | 0,5 días | sáb 21/11/20 | sáb 21/11/20 | Trab. | | | | | | | 4h | |
| | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 4 horas | | sáb 21/11/20 | sáb 21/11/20 | Trab. | | | | | | | 4h | |
| | 104 |  | <ul style="list-style-type: none"> Tomas de muestras | 16 horas | 2 días | lun 23/11/20 | mar 24/11/20 | Trab. | | | | | | | 16h | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 16 horas | | lun 23/11/20 | mar 24/11/20 | Trab. | | | | | | | 16h | |
| | 105 |  | <ul style="list-style-type: none"> Aprobación y firma de pruebas de tomas de muestras | 4 horas | 0,5 días | mié 25/11/20 | mié 25/11/20 | Trab. | | | | | | | 4h | |
| | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 4 horas | | mié 25/11/20 | mié 25/11/20 | Trab. | | | | | | | 4h | |
| | 106 |  | <ul style="list-style-type: none"> Entrega de pruebas de calidad | 8 horas | 1 día | mié 25/11/20 | jue 26/11/20 | Trab. | | | | | | | 8h | |
| | | | <i>Ingeniero de Planeamiento (IP)</i> | 8 horas | | mié 25/11/20 | jue 26/11/20 | Trab. | | | | | | | 8h | |
| | 107 |  | Pruebas concluidas | 0 horas | 0 días | jue 26/11/20 | jue 26/11/20 | Trab. | | | | | | | | |
| | 108 |  | <ul style="list-style-type: none"> Aseguramiento de calidad | 320 horas | 271,5 d | lun 25/11/19 | lun 7/12/20 | Trab. | | 8h | 108h | 60h | | | 144h | |
| | 109 |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificar la ejecución correcta Fase de Iniciación ejecutada | 8 horas | 1 día | lun 25/11/19 | lun 25/11/19 | Trab. | | 8h | | | | | | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 8 horas | | lun 25/11/19 | lun 25/11/19 | Trab. | | 8h | | | | | | |
| | 110 |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificar la ejecución correcta Fase de planificación ejecutada | 24 horas | 3 días | mié 22/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | 24h | | | | | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 24 horas | | mié 22/01/20 | vie 24/01/20 | Trab. | | | 24h | | | | | |
| | 111 |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificar la ejecución correcta Fase de Diseño ejecutada | 40 horas | 5 días | jue 6/02/20 | mié 12/02/20 | Trab. | | | 40h | | | | | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 40 horas | | jue 6/02/20 | mié 12/02/20 | Trab. | | | 40h | | | | | |
| | 112 |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificar la ejecución correcta Fase de Requerimientos y Adquisiciones ejecutada | 32 horas | 4 días | sáb 18/04/20 | jue 23/04/20 | Trab. | | | | 32h | | | | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 32 horas | | sáb 18/04/20 | jue 23/04/20 | Trab. | | | | 32h | | | | |
| 113 |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificar la ejecución correcta Fase de Ejecución de obra ejecutada | 120 horas | 15 días | sáb 17/10/20 | vie 6/11/20 | Trab. | | | | | | | 120h | | |
| | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 120 horas | | sáb 17/10/20 | vie 6/11/20 | Trab. | | | | | | | 120h | | |
| 114 |  |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificar la ejecución correcta Fase de Control y calidad ejecutada | 16 horas | 2 días | vie 4/12/20 | lun 7/12/20 | Trab. | | | | | | | 16h | |

Ilustración 32

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----|------------------------------|--|----------|--------------------|---------------------|---------------------|-------|--|--|--|-----|-----|--|--|--|--|--|-----|-----|
| USO DE TAREAS | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 16 horas | | <i>vie 4/12/20</i> | <i>lun 7/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | 16h | |
| | 115 | ☛ | ⚡ Verificar la ejecución correcta Fase de cierre de obra | 8 horas | 1 día | <i>jue 3/12/20</i> | <i>jue 3/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | 8h | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 8 horas | | <i>jue 3/12/20</i> | <i>jue 3/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | 116 | ☛ | ⚡ Realizar comprobaciones para que los insumos y materiales cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. | 60 horas | 15 días | <i>vie 20/03/20</i> | <i>sáb 11/04/20</i> | Trab. | | | | 32h | 28h | | | | | | | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 60 horas | | <i>vie 20/03/20</i> | <i>sáb 11/04/20</i> | Trab. | | | | 32h | 28h | | | | | | | |
| | 117 | ☛ | ⚡ Realizar comprobaciones para que la maquinarias y equipos cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. | 12 horas | 4 días | <i>vie 20/03/20</i> | <i>jue 26/03/20</i> | Trab. | | | | 12h | | | | | | | | |
| | | | <i>Técnicos de Pruebas de calidad</i> | 12 horas | | <i>vie 20/03/20</i> | <i>jue 26/03/20</i> | Trab. | | | | 12h | | | | | | | | |
| | 118 | ☛ | Control y aseguramiento de calidad concluido | 0 horas | 0 días | <i>lun 7/12/20</i> | <i>lun 7/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | |
| | 119 | ☛ | ⚡ CIERRE DE OBRA | 26 horas | 5 días | <i>jue 26/11/20</i> | <i>mié 2/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 26h |
| | 120 | ☛ | ⚡ Entrega de documentos finales | 25 horas | 4 días | <i>jue 26/11/20</i> | <i>mar 1/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 25h |
| | 121 | ☛ | ⚡ Entrega de planos As Built a | 8 horas | 1 día | <i>jue 26/11/20</i> | <i>vie 27/11/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | | | <i>Ingeniero Civil (IC)</i> | 8 horas | | <i>jue 26/11/20</i> | <i>vie 27/11/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | 122 | ☛ | ⚡ Entrega de licencias y permisos | 8 horas | 1 día | <i>vie 27/11/20</i> | <i>sáb 28/11/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | | | <i>Ingeniero de Planeamiento (IP)</i> | 8 horas | | <i>vie 27/11/20</i> | <i>sáb 28/11/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | 123 | ☛ | ⚡ Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | 8 horas | 1 día | <i>lun 30/11/20</i> | <i>lun 30/11/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 8 horas | | <i>lun 30/11/20</i> | <i>lun 30/11/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 8h |
| | 124 | ☛ | ⚡ Entrega de lecciones aprendidas | 1 hora | 1 día | <i>mar 1/12/20</i> | <i>mar 1/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 1h |
| | | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 1 hora | | <i>mar 1/12/20</i> | <i>mar 1/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 1h |
| | 125 | ☛ | ⚡ Transferencia del producto al cliente | 1 hora | 2 días | <i>mar 1/12/20</i> | <i>mié 2/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 1h |
| | 126 | ☛ | ⚡ Entrega de producto final al cliente | 1 hora | 2 días | <i>mar 1/12/20</i> | <i>mié 2/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 1h |
| | | <i>Project Manager (PMP)</i> | 1 hora | | <i>mar 1/12/20</i> | <i>mié 2/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | 1h | |
| 127 | ☛ | Proyecto finalizado | 0 horas | 0 días | <i>mié 2/12/20</i> | <i>mié 2/12/20</i> | Trab. | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 33

8. GESTIÓN DE COSTOS

8.1. PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

8.1.1. TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO

La estimación de los recursos se realizará dependiendo del tipo de recurso que se desee evaluar, y el tipo de estimación por medio del cual será evaluada, deberá ser indicada en el presupuesto detallado para cada tipo de recurso, lo anterior respetando los niveles de precisión descritos en la tabla a continuación:

| TIPO DE ESTIMACIÓN | MODO DE FORMULACIÓN | NIVEL DE PRECISIÓN |
|--------------------|---|--------------------|
| Orden de Magnitud | Formulación por Analogía Estimación por 3 puntos | -15% al +50% |
| Presupuestal | Estimación Ascendente | -10% al +20% |
| Definitivo | Estimación Ascendente | -10% al +20% |

Tabla 32

La estimación de cada uno de los recursos del proyecto es el resultado de las proyecciones realizadas en los documentos 8.5. DETALLE DE COSTEO Y ESTIMACIÓN POR RECURSO, 8.6 PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR MATERIAL O CONSUMIBLE, 8.7 PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR MAQUINAS O NO CONSUMIBLE y 8.8. DETALLE DE COSTEO Y ESTIMACIÓN POR RECURSO.

8.1.2. UNIDADES DE MEDIDA

| TIPO DE RECURSO | UNIDADES DE MEDIDA |
|---------------------------------|---|
| Recurso Personal | Día laborado, labor contratada |
| Recurso Material o Consumible | Kilogramos, Toneladas, unidades, litros |
| Recurso Maquina o no Consumible | Unidades |

Tabla 33

8.1.3. PLAN DE CUENTAS DE CONTROL

| CUENTA DE CONTROL | ENTREGABLES | PRESUPUESTO | RESPONSABLE | FECHAS INICIO-FIN |
|-------------------|--|---------------|---|----------------------------|
| DISEÑO | <ul style="list-style-type: none"> Diseño del producto Diseño del área construida y del campamento Diseño metalmecánico Diseños eléctricos | \$ 44.290.001 | <ul style="list-style-type: none"> Gerente del proyecto Ingeniero eléctrico Ingeniero mecánico Ingeniero civil Ingeniero de planeamiento | 25/11/19 al 05/02/20 |
| REQUERIMIENTOS Y | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de propuestas | \$736.182.226 | <ul style="list-style-type: none"> Gerente del proyecto Supervisor de proyecto | 25/11/19 al |

| | | | | |
|-----------------------|---|-----------------|---|---------------------|
| ADQUISICIONES | <ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria, equipos y herramientas • Materiales e insumos | | <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero eléctrico • Ingeniero mecánico • Ingeniero civil • Ingeniero de planeamiento | 17/04/20 |
| EJECUCIÓN DE LA OBRA. | <ul style="list-style-type: none"> • Alistamiento • Movimiento de tierras • Construcción de áreas y vías • Construcción de sistemas de drenaje y humectación • Obras Complementarias • Construcción de baterías de horno • Obra eléctrica • Obra metal mecánica | \$2.582.500.529 | <ul style="list-style-type: none"> • Gerente del proyecto • Supervisor de proyecto • Ingeniero eléctrico • Ingeniero mecánico • Ingeniero civil • Ingeniero de planeamiento | 2/09/19 al 26/11/20 |

Tabla 34

8.1.4. NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL

| TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS | NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS | NIVEL DE CONTROL DE COSTOS |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Orden de Magnitud | Por fase | Ninguno |
| Presupuestal | Por actividad | Por actividad |
| Definitivo | Por actividad | Por actividad |

Tabla 35

8.1.5. PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS

- Estimación de costes del proyecto: Se realizará la estimación de acuerdo al tipo de estimación que se haya determinado. Este proceso se realizará en la etapa de planificación y será desarrollado por el Project Manager PMP. Una vez terminado el sponsor deberá aprobar los costes del proyecto, sin embargo, este solo tendrá acceso al valor global del proyecto y no a la discriminación de cada actividad.
- Preparación de su Presupuesto de Costes: Será elaborado en la fase de planificación por el Project Manager y su equipo de trabajo. En este documento reposará el presupuesto del proyecto y deberá tener en cuenta las reservas de gestión del proyecto. Revisado y aprobado por el Sponsor.

- **Control de Costes:** Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Sponsor los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo y costo). El análisis de impacto deberá ser presentado al Sponsor y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá alternativas de intercambio de triple restricción. Toda variación final dentro del +/- 7% del presupuesto será considerada como normal. Toda variación final fuera del +/- 7% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoría, y de ser el caso se generará una lección aprendida.

8.1.6.FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS

- **Presupuesto por fase (fase vs costos):** Informa los costes del proyecto discriminando el avance de las fases y sus costes invertidos hasta el momento. Sera diseñado por el Project Manager y/o el ingeniero de planeación. A este documento solo tendrá acceso el Sponsor, y los interventor interno y externo.
- **Presupuesto por Mes:** Informa los costes del proyecto por mes y los costes acumulados por mes. Sera diseñado por el Project Manager y/o el ingeniero de planeación. A este documento solo tendrá acceso el Sponsor, y los interventor interno y externo.
- **Presupuesto en el Tiempo (Curva S):** Este formato muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo. Sera diseñado por el Project Manager y/o el ingeniero de planeación. A este documento solo tendrá acceso el Sponsor, y los interventor interno y externo.
- **Formato de proveedores:** Este formato muestra de forma global los proveedores que sean tenido en cuenta y cuales han sido aceptados como proveedores. Sera diseñado por el Project Manager y/o el ingeniero de planeación. A este documento solo tendrá acceso el Sponsor, y los interventor interno y externo.

8.1.7.SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS

Cada responsable del equipo de proyecto emite un reporte semanal informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El Project Manager se encargará de recopilar la información entregada por su equipo de trabajo en el Schedule, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a tomar acciones para las alertas que se identifiquen.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Semanal del estado del Proyecto. La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 10 % del total planeado, si como resultado de la re-planificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Project Manager y el Sponsor.

8.1.8.SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS

Cada responsable del equipo de proyecto emite un reporte semanal informando los entregables realizados y el porcentaje de avance. El Project Manager se encargará de recopilar la información entregada por su equipo de trabajo en el Schedule, actualizando el proyecto según los reportes del equipo, y procede a tomar acciones para las alertas que se identifiquen.

De esta manera se actualiza el estado del proyecto, y se emite el Informe Semanal del estado del Proyecto. La duración del proyecto puede tener una variación de +/- 7 % del total planeado, si como resultado de la re-planificación del proyecto estos márgenes son superados se necesitará emitir una solicitud de cambio, la cual deberá ser revisada y aprobada por el Project Manager y el Sponsor.

8.1.9.SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS

Al presentar un cambio en costos se analizará, evaluará y aprobará los cambios que se presenten durante la ejecución del Proyecto, estos deben realizarse bajo la autorización única del sponsor junto con el Project manager.

Los cambios de emergencia que se presenten durante el proyecto y que puedan generar una parálisis de una o más actividades que estén en la ruta crítica, y que por su naturaleza requiera de una toma de decisión urgente, el Project Manager podrá tomar acciones correctivas sin necesidad de una reunión previa con la junta directiva o el sponsor, siempre y cuando, esta acción no afecte el presupuesto de las actividades en más de un 8%. Luego de tomar dichas acciones el Project Manager deberá presentar un informe al sponsor indicando que sobrecosto se presentaron luego de los cambios de emergencia.

Cualquier modificación que se presente, deberá ser estudiada integralmente; para esto se tiene que tener presente los objetivos contemplados en el proyecto y los intercambios de la triple restricción.

Los documentos requeridos para solicitar un cambio en los costos del proyecto serán los siguientes:

- Formato de cambios de costos de emergencia.
- Escrito con la descripción del porque y como del cambio.
- Acta de reunión extraordinaria del sponsor y su equipo de trabajo.
- Entrega de las modificaciones efectuadas en el proyecto.

En caso de que el Project Manager no se encuentre para tomar las decisiones pertinentes, la persona que tendrá la responsabilidad y a autonomía de cumplir con ese rol será el Sponsor, el cual a su vez toma la responsabilidad absoluta de dichas decisiones.

Al requerir un cambio sobre el costo del proyecto que no sea superior al 8% del presupuesto ya planteado inicialmente será aprobado por el Project Manager y un requerimiento de cambio superior estará resuelta únicamente por el sponsor.

8.2. CBS (COST BREAKDOWN STRUCTURE)

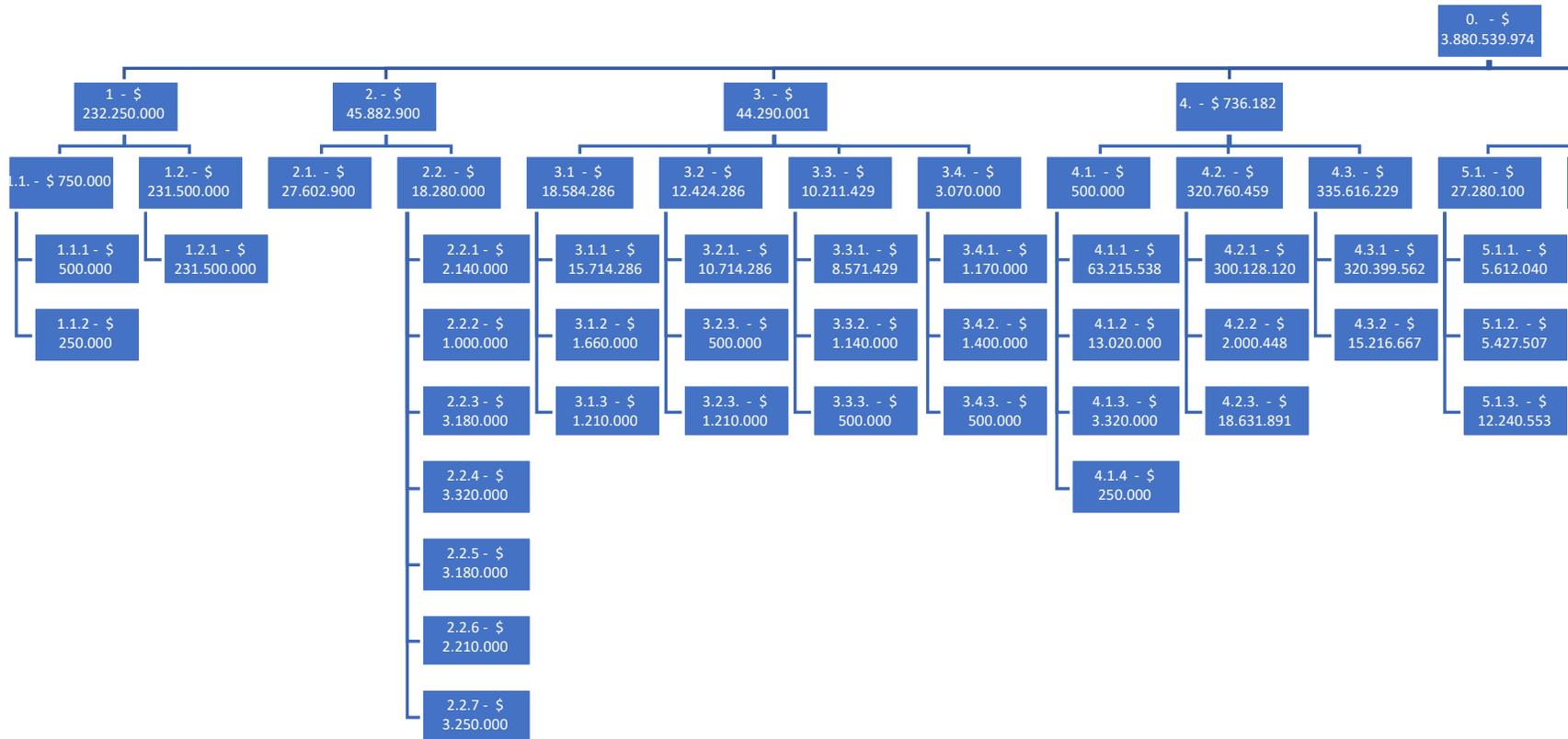


Ilustración 34

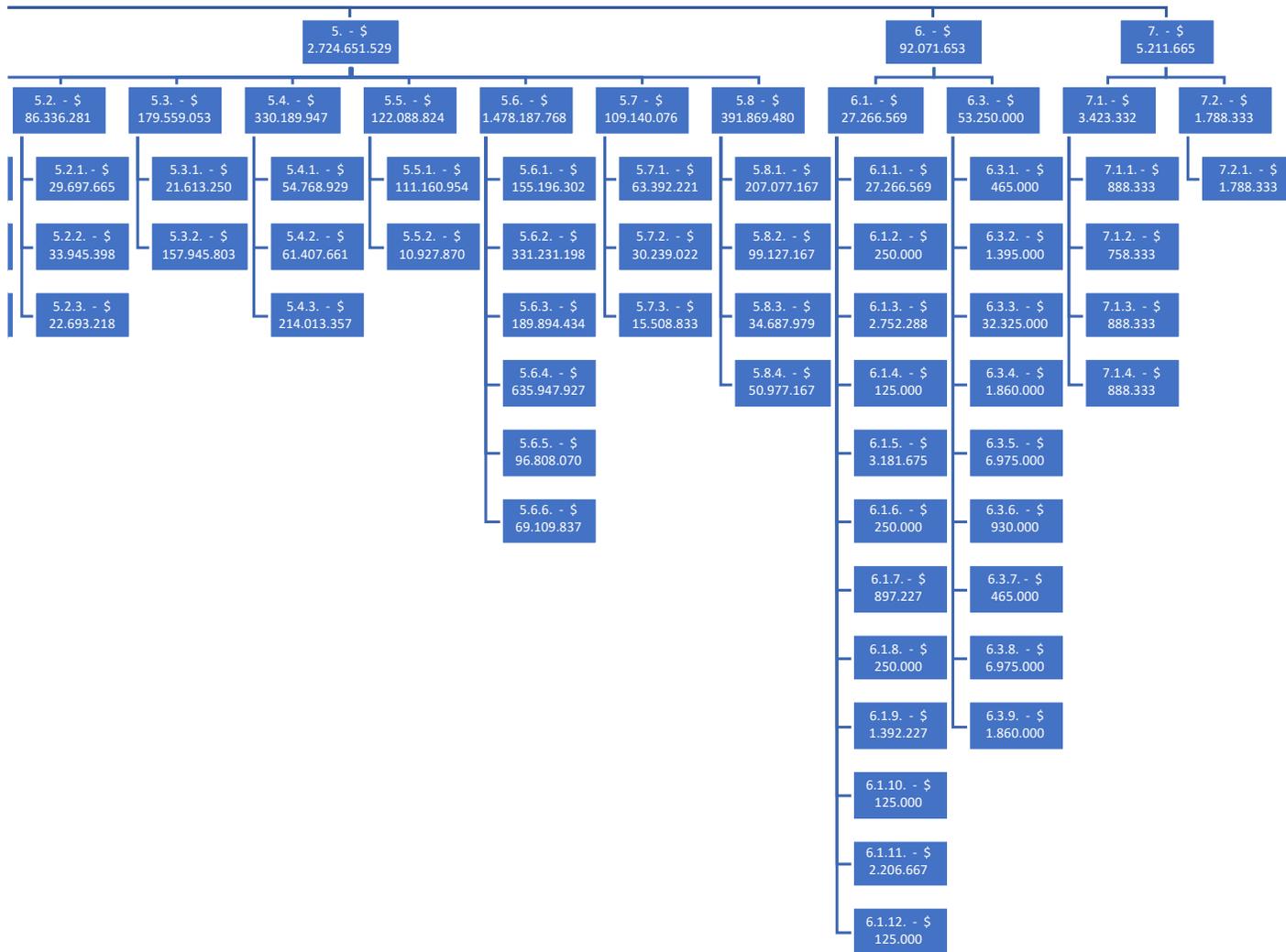


Ilustración 35

8.3. CURVA INICIAL DE VALOR PROGRAMADO "S"

Informe del flujo de caja

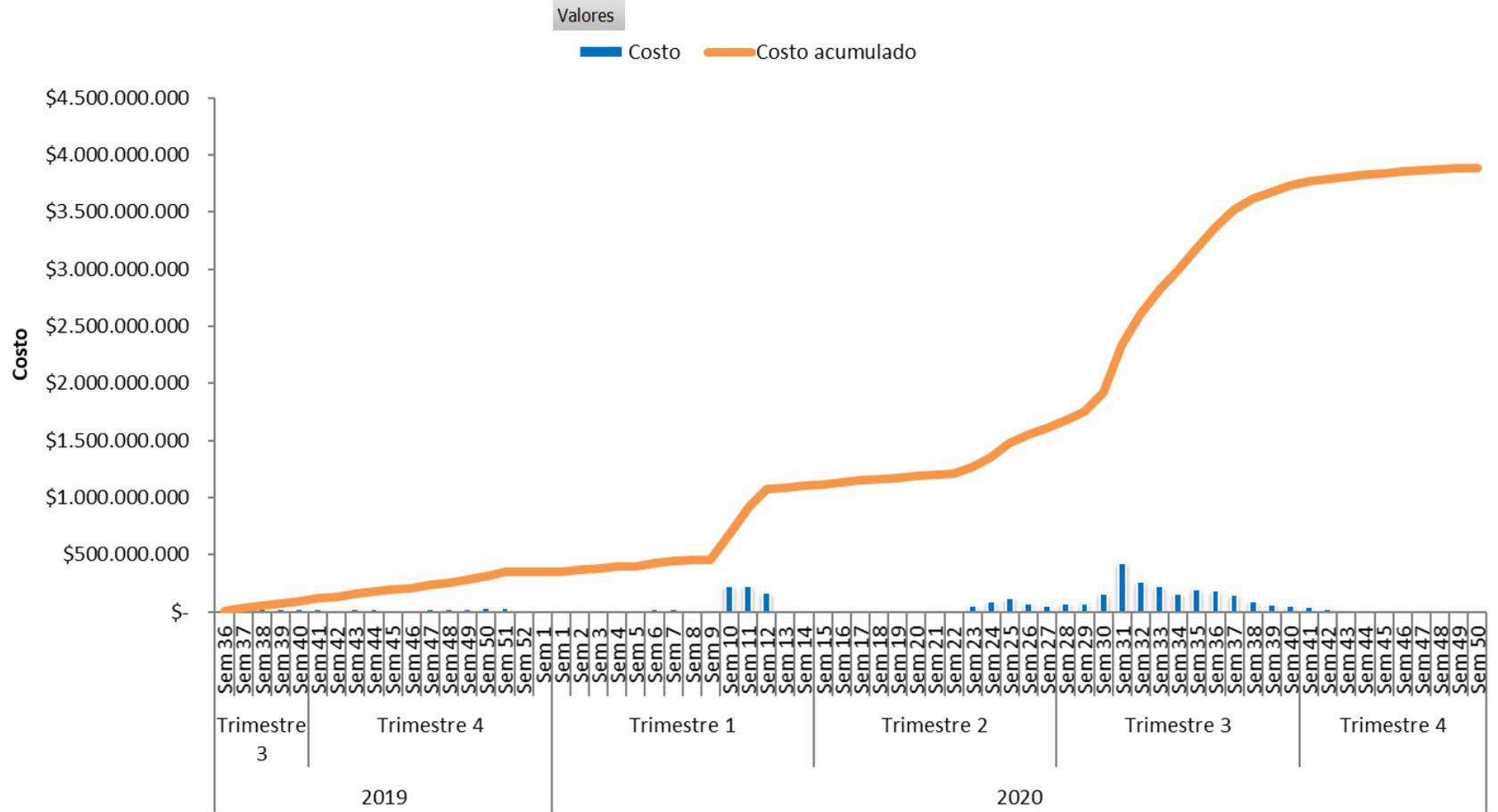


Ilustración 36

8.4. PRESUPUESTO DEL PROYECTO RESUMIDO

| PROYECTO | FASE | TIPO DE RECURSO | MONTO | |
|---|-----------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS HORNOS PARA COQUIZACIÓN QUE PERMITA INCREMENTAR CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN INSTALADA. | 1. Iniciación | Personal | \$8.250.000 | |
| | | Materiales | \$224.000.000 | |
| | | Maquinaria | \$0 | |
| | <i>Total Fase</i> | | | \$232.250.000 |
| | 2. Planificación | Personal | \$35.480.000 | |
| | | Materiales | \$10.402.900 | |
| | | Maquinaria | \$0 | |
| | <i>Total Fase</i> | | | \$45.882.900 |
| | 3. Diseño | Personal | \$44.290.000 | |
| | | Materiales | \$0 | |
| | | Maquinaria | \$0 | |
| | <i>Total Fase</i> | | | \$44.290.000 |
| | 4. Requerimientos y adquisiciones | Personal | \$69.995.672 | |
| | | Materiales | \$666.186.553 | |
| | | Maquinaria | \$0 | |
| | <i>Total Fase</i> | | | \$736.182.225 |
| | 5. Ejecución de la obra. | Personal | \$416.820.004 | |
| | | Materiales | \$2.102.834.312 | |
| | | Maquinaria | \$62.846.213 | |
| | <i>Total Fase</i> | | | \$2.582.500.529 |
| | 6. Control y Calidad | Personal | \$59.691.765 | |
| | | Materiales | \$3.673.220 | |
| | | Maquinaria | \$0 | |
| | <i>Total Fase</i> | | | \$63.364.985 |
| 7. Cierre del Proyecto | Personal | \$5.211.667 | | |
| | Materiales | \$0 | | |
| | Maquinaria | \$0 | | |
| <i>Total Fase</i> | | | \$5.211.667 | |
| TOTAL FASES | | | \$3.709.682.306 | |
| RESERVA DE CONTINGENCIA | | | \$353.831.838 | |
| RESERVA DE GESTIÓN (10%) | | | \$370.968.231 | |
| PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO | | | \$4.434.482.375 | |

Tabla 36

8.5. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR TIPO DE RECURSO

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------|---|--|--------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------|-----------|----------------|--------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACI | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Iniciación | \$ 232.250.000 | Project Charter | 1.1.1 | Crear Acta de constitución | 2,0 | \$500.000 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 |
| | | | 1.1.2 | Acta de constitución firmada | 1,0 | \$250.000 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 |
| | | Gestión Legal de permisos | 1.2.1 | Tramitación de permisos ante estos reguladores | 60,0 | \$231.500.000 | ANALOGA | AL | DL | 1 | \$7.500.000 | \$ 7.500.000 |
| PLANIFICACIÓN | \$45.882.900 | Contratación | 2.1.1 | Contratación equipo de trabajo del PM | 10,0 | \$2.500.000 | ANALOGA | PMP | DL | 10 | \$250.000 | \$ 2.500.000 |
| | | | 2.1.2 | Contratación de personal | 35,0 | \$23.002.900 | ANALOGA | PMP | DL | 35 | \$250.000 | \$ 8.750.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RC | DL | 5 | \$70.000 | \$ 350.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 14 | \$120.000 | \$ 1.680.000 |
| | | ANALOGA | IP | DL | 10 | \$130.000 | \$ 1.300.000 | | | | | |
| | | 2.1.3 | Capacitar personal, entrega de recursos y documentación | 30,0 | \$2.100.000 | ANALOGA | RH | DL | 30 | \$70.000 | \$ 2.100.000 | |
| | | Plan del proyecto | 2.2.1 | Crear Plan del Alcance del Proyecto | 4,0 | \$2.140.000 | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 |
| | | | 2.2.2 | Crear EDT/WBS | 4,0 | \$1.000.000 | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 |
| | | | 2.2.3 | Crear Cronograma | 4,0 | \$3.180.000 | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 |
| | | ANALOGA | RC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 | | | | | |
| | | 2.2.4 | Crear Presupuesto | 4,0 | \$3.320.000 | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | RC | DL | 4 | \$70.000 | \$ 280.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | |
| | | 2.2.5 | Crear Plan de Gestión de la Calidad | 4,0 | \$3.180.000 | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | RC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | |
| | | 2.2.6 | Crear Plan de RRHH | 4,0 | \$2.210.000 | ANALOGA | RC | DL | 3 | \$70.000 | \$ 210.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 | |
| ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 | | | | | | | |
| 2.2.7 | Crear Plan de Gestión de Riesgos | 4,0 | \$3.250.000 | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | RC | DL | 3 | \$70.000 | \$ 210.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | |
| ANALOGA | IE | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | | | |
| Diseño del producto | | 3.1.1 | Elaborar planos del producto | 22,0 | \$15.714.286 | ANALOGA | ARQ | DL | 22 | \$714.286 | \$ 15.714.286 | |
| | | | | | | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | |
| | | 3.1.2 | Revisar planos del producto | 2,0 | \$1.660.000 | ANALOGA | IC | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | RC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | |
| | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | |
| ANALOGA | IM | DL | 2 | \$120.000 | \$ 240.000 | | | | | | | |

Ilustración 37

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---|--|--|---------------|---------------------|---------------------------|---|--------------|-------------|----------------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACI | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | | | |
| Diseño (Planos) | \$ 44.290.000 | Diseño del producto | 3.1.3 | Aprobar planos del producto | 1,0 | \$1.210.000 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | |
| | | Diseño del área construida y del campamento | 3.2.1 | Elaborar planos del área construida y del | 15,0 | \$10.714.286 | ANALOGA | ARQ | OL | 15 | \$714.286 | \$ 10.714.286 | | | | |
| | | | | | | | 3.2.2 | Revisar planos del área construida y del | 2,0 | \$500.000 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 |
| | | | | | | | 3.2.3 | Aprobar planos del área construida y del campamento | 1,0 | \$1.210.000 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 |
| | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | |
| | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | | | |
| | | Diseño metalmecánico | 3.3.1 | Elaborar planos metalmecánico | 12,0 | \$8.571.429 | ANALOGA | ARQ | OL | 12 | \$714.286 | \$ 8.571.429 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 2 | \$120.000 | \$ 240.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | |
| | | Diseño eléctricos | 3.3.2 | Revisar planos metalmecánico | 2,0 | \$1.140.000 | ANALOGA | FC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 | | | | |
| | | | | | | | 3.3.3 | Aprobar planos metalmecánico | 1,0 | \$500.000 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 |
| 3.4.1 | Elaborar planos eléctricos | | | | | | 9,0 | \$1.170.000 | ANALOGA | IE | DL | 9 | \$130.000 | \$ 1.170.000 | | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 2 | \$130.000 | | | \$ 260.000 | | | | | | | |
| Diseño eléctricos | 3.4.2 | Revisar planos eléctricos | 2,0 | \$1.400.000 | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | |
| | | | | | ANALOGA | FC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 | | | | | | |
| | | | | | ANALOGA | IM | DL | 2 | \$120.000 | \$ 240.000 | | | | | | |
| | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | |
| | | | | | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | | | | | | |
| 3.4.3 | Aprobar planos eléctricos | 1,0 | \$500.000 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | | | | | | | |
| Inserimientos y adquisiciones | \$ 736.182.225 | Evaluación de propuestas | 4.1.1 | Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | 18,0 | \$63.215.538 | ANALOGA | PMP | DL | 17 | \$250.000 | \$ 4.250.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 18 | \$120.000 | \$ 2.160.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 18 | \$130.000 | \$ 2.340.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 18 | \$130.000 | \$ 2.340.000 | | | | |
| | | | 4.1.2 | Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | 14,0 | \$13.020.000 | ANALOGA | PMP | DL | 14 | \$250.000 | \$ 3.500.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 14 | \$130.000 | \$ 1.820.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 14 | \$130.000 | \$ 1.820.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 14 | \$120.000 | \$ 1.680.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IM | DL | 14 | \$120.000 | \$ 1.680.000 | | | | | | | | |
| | | | ANALOGA | IE | DL | 14 | \$130.000 | \$ 1.820.000 | | | | | | | | |
| | | | 4.1.3 | Evaluar propuestas de proveedores y contratistas | 4,0 | \$3.320.000 | ANALOGA | PMP | DL | 4 | \$250.000 | \$ 1.000.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 4 | \$120.000 | \$ 480.000 | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 4 | \$70.000 | \$ 280.000 | | | | |
| | | ANALOGA | | | | | IC | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | | | | | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | | | | | |
| | | 4.1.4 | Aprobar propuestas de proveedores y | 1,0 | \$250.000 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 | | | | | |
| | | 4.2.1 | Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de oficina móvil, maquinarias, equipos y herramientas. | 15,0 | \$300.128.120 | ANALOGA | PMP | DL | 15 | \$250.000 | \$ 3.750.000 | | | | | |
| ANALOGA | IE | | | | | DL | 15 | \$130.000 | \$ 1.950.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | | | | | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IP | | | | | DL | 13 | \$130.000 | \$ 1.690.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IM | | | | | DL | 15 | \$120.000 | \$ 1.800.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 15 | \$130.000 | \$ 1.950.000 | | | | | | | | | | | |

Ilustración 38

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|------------|------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------------|---|-----------|--------------|---------|---|--------------|--------------|-----------|--------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | | |
| Movimiento de tierras | | | 5.2.2 | Nivelar y planear terreno | 12,0 | \$33.945.398 | ANALOGA | PMP | DL | 12 | \$250.000 | \$ 3.000.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 12 | \$130.000 | \$ 1.560.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 12 | \$130.000 | \$ 1.560.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 | | | |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 192 | \$27.784 | \$ 5.334.528 | | | |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 90 | \$33.421 | \$ 3.007.920 | | | |
| | | | 5.2.3 | Compactar terreno y tomar muestras | 10,0 | \$22.693.218 | ANALOGA | PMP | DL | 10 | \$250.000 | \$ 2.500.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 10 | \$130.000 | \$ 1.300.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 9 | \$58.333 | \$ 525.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 10 | \$130.000 | \$ 1.300.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 160 | \$27.784 | \$ 4.445.440 | | | |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 70 | \$33.421 | \$ 2.339.493 | | | |
| | | | Construcción de áreas y vías | | | 5.3.1 | Nivelar y planear terreno | 8,0 | \$21.613.250 | ANALOGA | PMP | DL | 7 | \$250.000 | \$ 1.750.000 |
| | | | | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 |
| | | | | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 7 | \$58.333 | \$ 408.333 |
| | | | | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 |
| | | | | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 |
| | | | | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 |
| | | | | | | | | | | PERT | OR | DL | 128 | \$27.784 | \$ 3.556.352 |
| | | | | | | | | | | PERT | OM | DL | 52 | \$33.421 | \$ 1.737.909 |
| 5.3.2 | Compactar terreno y tomar muestras | 7,0 | | | | \$15.794.803 | ANALOGA | PMP | DL | 5 | \$250.000 | \$ 1.250.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 7 | \$130.000 | \$ 910.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 6 | \$58.333 | \$ 350.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 7 | \$70.000 | \$ 490.000 | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 7 | \$130.000 | \$ 910.000 | | | |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 112 | \$27.784 | \$ 3.111.808 | | | |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 50 | \$33.421 | \$ 1.671.067 | | | |
| | | | | | | | Construcción de sistemas de drenaje y humectación | | | 5.4.1 | Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | 10,0 | \$54.768.929 | ANALOGA | PMP |
| ANALOGA | IP | DL | 10 | \$130.000 | \$ 1.300.000 | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 10 | \$130.000 | \$ 1.300.000 | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 10 | \$70.000 | \$ 700.000 | | | | | | | | | | |
| PERT | OR | DL | 160 | \$27.784 | \$ 4.445.440 | | | | | | | | | | |
| PERT | OM | DL | 62 | \$33.421 | \$ 2.072.123 | | | | | | | | | | |
| 5.4.2 | Instalar tubería de humectación | 11,0 | \$61.407.661 | ANALOGA | PMP | DL | | | | 10 | \$250.000 | \$ 2.500.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IC | DL | | | | 11 | \$130.000 | \$ 1.430.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IP | DL | | | | 11 | \$130.000 | \$ 1.430.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | SP | DL | | | | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 | | | |
| | | | | ANALOGA | RH | DL | | | | 11 | \$70.000 | \$ 770.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | FC | DL | | | | 11 | \$70.000 | \$ 770.000 | | | |
| | | | | PERT | OR | DL | | | | 176 | \$27.784 | \$ 4.889.984 | | | |
| | | | | ANALOGA | IM | DL | | | | 11 | \$120.000 | \$ 1.320.000 | | | |
| 5.4.3 | Fundir placas de concreto | 13,0 | \$214.013.357 | ANALOGA | PMP | DL | | | | 11 | \$250.000 | \$ 2.750.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IP | DL | | | | 13 | \$130.000 | \$ 1.690.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | SP | DL | | | | 8 | \$58.333 | \$ 466.667 | | | |
| | | | | ANALOGA | RH | DL | | | | 13 | \$70.000 | \$ 910.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | FC | DL | | | | 13 | \$70.000 | \$ 910.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IC | DL | | | | 13 | \$130.000 | \$ 1.690.000 | | | |
| | | | | PERT | OR | DL | | | | 130 | \$27.784 | \$ 3.611.920 | | | |
| | | | | PERT | OM | DL | | | | 80 | \$33.421 | \$ 2.673.707 | | | |

Ilustración 40

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------|-------|----------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|-----------|-----|-------|-------------------------------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------|-----|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | | | | | | | | |
| Construcción de bodega | | Obras Complementarias | 5.5.1 | Construir Bodega | 9,0 | \$111.160.954 | ANALOGA | PMP | DL | 7 | \$250.000 | \$ 1.750.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 9 | \$130.000 | \$ 1.170.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 7 | \$58.333 | \$ 408.333 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 9 | \$70.000 | \$ 630.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 9 | \$120.000 | \$ 1.080.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 9 | \$70.000 | \$ 630.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 9 | \$130.000 | \$ 1.170.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 9 | \$130.000 | \$ 1.170.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 36 | \$50.000 | \$ 1.800.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 126 | \$27.784 | \$ 3.500.784 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 24 | \$33.421 | \$ 802.112 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5.5.2 | Construir Parquederos provisionales | 2,0 | \$10.927.870 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | | |
| | | ANALOGA | IP | DL | 2 | \$130.000 | | | | | | | | \$ 260.000 | | | | | | | |
| | | ANALOGA | SP | DL | 2 | \$58.333 | | | | | | | | \$ 116.667 | | | | | | | |
| | | ANALOGA | RH | DL | 2 | \$70.000 | | | | | | | | \$ 140.000 | | | | | | | |
| | | ANALOGA | FC | DL | 2 | \$70.000 | | | | | | | | \$ 140.000 | | | | | | | |
| | | PERT | TE | DL | 8 | \$50.000 | | | | | | | | \$ 400.000 | | | | | | | |
| | | ANALOGA | IC | DL | 2 | \$130.000 | | | | | | | | \$ 260.000 | | | | | | | |
| | | PERT | OR | DL | 32 | \$27.784 | | | | | | | | \$ 889.088 | | | | | | | |
| | | PERT | OM | DL | 8 | \$33.421 | | | | | | | | \$ 267.371 | | | | | | | |
| | | | | | 5.6.1 | Escavar, enmallar, fundir | | | | | | | | 21,0 | \$155.196.302 | ANALOGA | PMP | DL | 18 | \$250.000 | \$ 4.500.000 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 20 | \$130.000 | \$ 2.600.000 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 8 | \$58.333 | \$ 466.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 18 | \$70.000 | \$ 1.260.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 21 | \$130.000 | \$ 2.730.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 21 | \$120.000 | \$ 2.520.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 21 | \$70.000 | \$ 1.470.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 576 | \$27.784 | \$ 16.003.584 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 50 | \$33.421 | \$ 1.671.067 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5.6.2 | Rellenar con material térmico | 6,0 | \$331.231.198 | | | ANALOGA | PMP | DL | 6 | \$250.000 | \$ 1.500.000 |
| ANALOGA | IP | | | | | | | | | | | | | | | DL | 6 | \$130.000 | \$ 780.000 | | |
| ANALOGA | SP | | | | | | | | | | | | | | | DL | 6 | \$58.333 | \$ 350.000 | | |
| ANALOGA | FC | DL | 6 | \$70.000 | \$ 420.000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | IM | DL | 6 | \$120.000 | \$ 720.000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 6 | \$130.000 | \$ 780.000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 6 | \$70.000 | \$ 420.000 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERT | OR | DL | 608 | \$27.784 | \$ 16.892.672 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERT | OM | DL | 16 | \$33.421 | \$ 534.741 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.6.3 | Construir columnas y vigas | 6,0 | \$189.894.434 | | | | | | | | ANALOGA | PMP | DL | 6 | \$250.000 | \$ 1.500.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 6 | \$130.000 | \$ 780.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 6 | \$58.333 | \$ 350.000 | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 6 | \$120.000 | \$ 720.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 6 | \$70.000 | \$ 420.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 6 | \$130.000 | \$ 780.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 6 | \$70.000 | \$ 420.000 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 480 | \$27.784 | \$ 13.336.320 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 18 | \$33.421 | \$ 601.584 | | | | | | | | | |

Ilustración 41

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------------|--------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------|--------------|--------------|------|----------------|---------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACI | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Ejecución de la obra. | \$ 2.582.500.529 | Construcción de baterías de horno | 5.6.4 | Levantar paredes con ladrillo térmico | 25,0 | \$635.947.927 | ANALOGA | PMP | DL | 20 | \$250.000 | \$ 5.000.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 23 | \$130.000 | \$ 2.990.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 6 | \$58.333 | \$ 350.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 25 | \$70.000 | \$ 1.750.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 25 | \$130.000 | \$ 3.250.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 20 | \$70.000 | \$ 1.400.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 25 | \$120.000 | \$ 3.000.000 |
| | | | | | | | PERT | OR | DL | 608 | \$27.784 | \$ 16.892.672 |
| | | | | | | | PERT | OM | DL | 60 | \$33.421 | \$ 2.005.280 |
| | | | ANALOGA | PMP | DL | 8 | \$250.000 | \$ 2.000.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IP | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | SP | DL | 8 | \$58.333 | \$ 466.667 | | | | |
| | | | ANALOGA | IM | DL | 8 | \$120.000 | \$ 960.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IC | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | RH | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | |
| | | | PERT | OR | DL | 112 | \$27.784 | \$ 3.111.808 | | | | |
| | | | PERT | OM | DL | 30 | \$33.421 | \$ 1.002.640 | | | | |
| | | | ANALOGA | PMP | DL | 10 | \$250.000 | \$ 2.500.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IP | DL | 12 | \$130.000 | \$ 1.560.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 | | | | |
| | | | ANALOGA | IM | DL | 12 | \$120.000 | \$ 1.440.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IC | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | |
| | | ANALOGA | RH | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 | | | | | |
| | | PERT | OR | DL | 15 | \$27.784 | \$ 416.760 | | | | | |
| | | PERT | OM | DL | 38 | \$33.421 | \$ 1.270.011 | | | | | |
| | | ANALOGA | PMP | DL | 18 | \$250.000 | \$ 4.500.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 51 | \$130.000 | \$ 6.630.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | IP | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | FC | DL | 25 | \$70.000 | \$ 1.750.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | IC | DL | 5 | \$130.000 | \$ 650.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | SP | DL | 14 | \$58.333 | \$ 816.667 | | | | | |
| | | ANALOGA | RH | DL | 40 | \$70.000 | \$ 2.800.000 | | | | | |
| | | PERT | TE | DL | 204 | \$50.000 | \$ 10.200.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | PMP | DL | 18 | \$250.000 | \$ 4.500.000 | | | | | |
| ANALOGA | IE | DL | 22 | \$130.000 | \$ 2.860.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 15 | \$58.333 | \$ 875.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 3 | \$130.000 | \$ 390.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 15 | \$70.000 | \$ 1.050.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | | | |
| PERT | TE | DL | 88 | \$50.000 | \$ 4.400.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | PMP | DL | 11 | \$250.000 | \$ 2.750.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IE | DL | 18 | \$130.000 | \$ 2.340.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 4 | \$70.000 | \$ 280.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 10 | \$58.333 | \$ 583.333 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 | | | | | | | |
| PERT | TE | DL | 72 | \$50.000 | \$ 3.600.000 | | | | | | | |
| 5.6.5 | Construir sistema de recolección no renovable | 8,0 | \$96.808.070 | ANALOGA | PMP | DL | 8 | \$250.000 | \$ 2.000.000 | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 8 | \$58.333 | \$ 466.667 | | | | | | | |
| ANALOGA | IM | DL | 8 | \$120.000 | \$ 960.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | | | | |
| PERT | OR | DL | 112 | \$27.784 | \$ 3.111.808 | | | | | | | |
| PERT | OM | DL | 30 | \$33.421 | \$ 1.002.640 | | | | | | | |
| 5.6.6 | Instalar Puertas | 12,0 | \$69.109.837 | ANALOGA | PMP | DL | 10 | \$250.000 | \$ 2.500.000 | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 12 | \$130.000 | \$ 1.560.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 | | | | | | | |
| ANALOGA | IM | DL | 12 | \$120.000 | \$ 1.440.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 | | | | | | | |
| PERT | OR | DL | 15 | \$27.784 | \$ 416.760 | | | | | | | |
| PERT | OM | DL | 38 | \$33.421 | \$ 1.270.011 | | | | | | | |
| 5.7.1 | Ejecutar instalación eléctrica de hornos | 51,0 | \$63.392.221 | ANALOGA | PMP | DL | 18 | \$250.000 | \$ 4.500.000 | | | |
| ANALOGA | IE | DL | 51 | \$130.000 | \$ 6.630.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 25 | \$70.000 | \$ 1.750.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 5 | \$130.000 | \$ 650.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 14 | \$58.333 | \$ 816.667 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 40 | \$70.000 | \$ 2.800.000 | | | | | | | |
| PERT | TE | DL | 204 | \$50.000 | \$ 10.200.000 | | | | | | | |
| 5.7.2 | Ejecutar instalación eléctrica general | 22,0 | \$30.239.022 | ANALOGA | PMP | DL | 18 | \$250.000 | \$ 4.500.000 | | | |
| ANALOGA | IE | DL | 22 | \$130.000 | \$ 2.860.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 15 | \$58.333 | \$ 875.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 8 | \$70.000 | \$ 560.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IC | DL | 3 | \$130.000 | \$ 390.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 15 | \$70.000 | \$ 1.050.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 4 | \$130.000 | \$ 520.000 | | | | | | | |
| PERT | TE | DL | 88 | \$50.000 | \$ 4.400.000 | | | | | | | |
| 5.7.3 | Revisar y probar instalación eléctrica | 18,0 | \$15.508.833 | ANALOGA | PMP | DL | 11 | \$250.000 | \$ 2.750.000 | | | |
| ANALOGA | IE | DL | 18 | \$130.000 | \$ 2.340.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | FC | DL | 4 | \$70.000 | \$ 280.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 10 | \$58.333 | \$ 583.333 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 | | | | | | | |
| PERT | TE | DL | 72 | \$50.000 | \$ 3.600.000 | | | | | | | |

Ilustración 42

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | |
|-----------------------|--|---------------------|-----------|---|----------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------|------|----------------|--------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Ejecución de la obra. | \$ 2.582.500.529 | Obra metal mecánica | 5.8.1 | Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) | 22,0 | \$207.077.167 | ANALOGA | PMP | DL | 5 | \$250.000 | \$ 1.250.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 5 | \$130.000 | \$ 650.000 |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 88 | \$50.000 | \$ 4.400.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 15 | \$70.000 | \$ 1.050.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 15 | \$130.000 | \$ 1.950.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 20 | \$70.000 | \$ 1.400.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 16 | \$130.000 | \$ 2.080.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 5 | \$120.000 | \$ 600.000 |
| | | | | | | | PERT | TMM | DL | 131 | \$50.000 | \$ 6.550.000 |
| | | | 5.8.2 | Instalar bandejas transportadoras | 12,0 | \$99.127.167 | ANALOGA | PMP | DL | 20 | \$250.000 | \$ 5.000.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 10 | \$130.000 | \$ 1.300.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 12 | \$70.000 | \$ 840.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 8 | \$130.000 | \$ 1.040.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 5 | \$70.000 | \$ 350.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 22 | \$130.000 | \$ 2.860.000 |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 48 | \$50.000 | \$ 2.400.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 22 | \$120.000 | \$ 2.640.000 |
| | | | | | | | PERT | TMM | DL | 72 | \$50.000 | \$ 3.600.000 |
| | | | 5.8.3 | Instalar rieles de movimientos de PCM | 11,0 | \$34.687.979 | ANALOGA | PMP | DL | 10 | \$250.000 | \$ 2.500.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 9 | \$130.000 | \$ 1.170.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 8 | \$58.333 | \$ 466.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 11 | \$70.000 | \$ 770.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 5 | \$70.000 | \$ 350.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 12 | \$130.000 | \$ 1.560.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 5 | \$130.000 | \$ 650.000 |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 44 | \$50.000 | \$ 2.200.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 12 | \$120.000 | \$ 1.440.000 |
| | | | | | | | PERT | TMM | DL | 66 | \$50.000 | \$ 3.300.000 |
| | | | 5.8.4 | Instalar PCM | 19,0 | \$50.977.167 | ANALOGA | PMP | DL | 11 | \$250.000 | \$ 2.750.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 16 | \$130.000 | \$ 2.080.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 19 | \$70.000 | \$ 1.330.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 15 | \$70.000 | \$ 1.050.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 9 | \$130.000 | \$ 1.170.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 11 | \$130.000 | \$ 1.430.000 |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 76 | \$50.000 | \$ 3.800.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 11 | \$120.000 | \$ 1.320.000 |
| | | | | | | | PERT | TMM | DL | 95 | \$50.000 | \$ 4.750.000 |
| | | | 6.1.1 | Probar encendido de horno | 23,0 | \$27.266.569 | ANALOGA | PMP | DL | 13 | \$250.000 | \$ 3.250.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 23 | \$130.000 | \$ 2.990.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 5 | \$58.333 | \$ 291.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 23 | \$130.000 | \$ 2.990.000 |
| ANALOGA | FC | DL | | | | | 3 | \$70.000 | \$ 210.000 | | | |
| ANALOGA | IM | DL | | | | | 23 | \$120.000 | \$ 2.760.000 | | | |
| ANALOGA | IC | DL | | | | | 5 | \$130.000 | \$ 650.000 | | | |
| PERT | TE | DL | | | | | 90 | \$50.000 | \$ 4.500.000 | | | |
| ANALOGA | RH | DL | | | | | 15 | \$70.000 | \$ 1.050.000 | | | |
| PERT | TDO | DL | | | | | 161 | \$31.389 | \$ 5.053.683 | | | |
| 6.1.2 | Aprobación y firma de pruebas de encendido | 0,5 | \$250.000 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 | | | |

Ilustración 43

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | |
|-------------------|--|---------------------------------|--------------|--|----------|---------------------|---------------------------|------------|------------|------|----------------|-------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| CONTROL Y CALIDAD | \$ 63.364.985 | Pruebas del producto terminado. | 6.1.3 | Probar cargue de coque | 2,0 | \$ 2.752.288 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$ 250.000 | \$ 250.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 2 | \$ 130.000 | \$ 260.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$ 58.333 | \$ 58.333 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 2 | \$ 120.000 | \$ 240.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 2 | \$ 70.000 | \$ 140.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$ 130.000 | \$ 130.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 2 | \$ 130.000 | \$ 260.000 |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 8 | \$ 50.000 | \$ 400.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 2 | \$ 70.000 | \$ 140.000 |
| | | | PERT | TDO | DL | 23 | \$ 31.389 | \$ 721.955 | | | | |
| | | | 6.1.4 | Aprobación y firma de pruebas de cargue de | 0,5 | \$ 125.000 | ANALOGA | PMP | DL | 0,5 | \$ 250.000 | \$ 125.000 |
| | | | 6.1.5 | Probar operación PCM | 2,5 | \$ 3.181.675 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$ 250.000 | \$ 250.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 3 | \$ 130.000 | \$ 390.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 2 | \$ 58.333 | \$ 116.667 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 3 | \$ 130.000 | \$ 390.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 2 | \$ 130.000 | \$ 260.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 3 | \$ 70.000 | \$ 210.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 3 | \$ 120.000 | \$ 360.000 |
| | | | | | | | PERT | TE | DL | 10 | \$ 50.000 | \$ 500.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 2 | \$ 70.000 | \$ 140.000 |
| | | | PERT | TDO | DL | 18 | \$ 31.389 | \$ 565.008 | | | | |
| | | | 6.1.6 | Aprobación y firma de pruebas de operación | 1,0 | \$ 250.000 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$ 250.000 | \$ 250.000 |
| | | | 6.1.7 | Probar operación de humectación | 1,0 | \$ 897.227 | ANALOGA | PMP | DL | 0,5 | \$ 250.000 | \$ 125.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$ 130.000 | \$ 130.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$ 58.333 | \$ 58.333 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$ 70.000 | \$ 70.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$ 130.000 | \$ 130.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 1 | \$ 70.000 | \$ 70.000 |
| | | | | | | | PERT | TDO | DL | 10 | \$ 31.389 | \$ 313.893 |
| | | | 6.1.8 | Aprobación y firma de pruebas de | 1,0 | \$ 250.000 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$ 250.000 | \$ 250.000 |
| 6.1.9 | Probar recolección de material | 1,0 | \$ 1.392.227 | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$ 250.000 | \$ 500.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$ 130.000 | \$ 130.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$ 70.000 | \$ 70.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$ 120.000 | \$ 120.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$ 130.000 | \$ 130.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$ 58.333 | \$ 58.333 | | | |
| | | | | ANALOGA | RH | DL | 1 | \$ 70.000 | \$ 70.000 | | | |
| | | | | PERT | TDO | DL | 10 | \$ 31.389 | \$ 313.893 | | | |
| 6.1.10 | Aprobación y firma de pruebas de recolección | 0,5 | \$ 125.000 | ANALOGA | PMP | DL | 0,5 | \$ 250.000 | \$ 125.000 | | | |
| 6.1.11 | Realizar tomas de muestras | 2,0 | \$ 2.206.667 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$ 250.000 | \$ 250.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IP | DL | 2 | \$ 130.000 | \$ 260.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | SP | DL | 2 | \$ 58.333 | \$ 116.667 | | | |
| | | | | ANALOGA | FC | DL | 2 | \$ 70.000 | \$ 140.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$ 130.000 | \$ 130.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | RH | DL | 2 | \$ 70.000 | \$ 140.000 | | | |
| | | | | ANALOGA | IM | DL | 2 | \$ 120.000 | \$ 240.000 | | | |
| | | | | PERT | TPC | DL | 2 | \$ 465.000 | \$ 930.000 | | | |
| 6.1.12 | Aprobación y firma de pruebas de tomas de | 0,5 | \$ 125.000 | ANALOGA | PMP | DL | 0,5 | \$ 250.000 | \$ 125.000 | | | |

Ilustración 44

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|---------------------------------|-------------|--|----------|------------------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|-------------|-----------|---|-----------|-------------|------|-----|----|---|-----------|--------------|-------|--|-----|-------------|------|-----|----|---|-----------|--------------|-------|--|-----|-------------|------|-----|----|---|-----------|--------------|-------|---|------|-------------|------|-----|----|----|-----------|--------------|-------|---|-----|-----------|------|-----|----|---|-----------|------------|-----|-----------|------|-----|----|---|-----------|------------|-------|--|------|-------------|------|-----|----|----|-----------|--------------|-------|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACI | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTROL Y CALIDAD | \$ 63.364.985 | Pruebas del producto terminado. | 6.1.1.3 | Entrega de pruebas de calidad | 1,0 | \$1.293.333 | ANALOGA | PHP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | RH | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | TPC | DL | 1 | \$465.000 | \$ 465.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD | 6.3.1 | Verificar la ejecución correcta Fase de Iniciación ejecutada | 1,0 | \$465.000 | PERT | TPC | DL | 1 | \$465.000 | \$ 465.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 6.3.2 | Verificar la ejecución correcta Fase de planificación ejecutada | 3,0 | \$1.395.000 | PERT | TPC | DL | 3 | \$465.000 | \$ 1.395.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.3.3 | Verificar la ejecución correcta Fase de Diseño ejecutada | 5,0 | \$2.325.000 | PERT | TPC | DL | 5 | \$465.000 | \$ 2.325.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.3.4 | Verificar la ejecución correcta Fase de Requerimientos y Adquisiciones ejecutada | 4,0 | \$1.860.000 | PERT | TPC | DL | 4 | \$465.000 | \$ 1.860.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.3.5 | Verificar la ejecución correcta Fase de Ejecución de obra ejecutada | 15,0 | \$6.975.000 | PERT | TPC | DL | 15 | \$465.000 | \$ 6.975.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.3.6 | Verificar la ejecución correcta Fase de Control y calidad ejecutada | 2,0 | \$930.000 | PERT | TPC | DL | 2 | \$465.000 | \$ 930.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.3.7 | Verificar la ejecución correcta Fase de cierre de obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,0 | \$465.000 | PERT | TPC | DL | 1 | \$465.000 | \$ 465.000 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.3.8 | Realizar comprobaciones para que los insumos y materiales cumplan con las políticas de calidad establecidos por el Inversor. | 15,0 | \$6.975.000 | PERT | TPC | DL | 15 | \$465.000 | \$ 6.975.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.3.9 | Realizar comprobaciones para que la maquinarias y equipos cumplan con las políticas de calidad establecidos por el Inversor. |
| | | TERMINACIÓN DEL PROYECTO | \$5.211.667 | Entrega de documentos finales | 7.1.1 | Entrega de planos As Built a | 1,0 | \$888.333 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | | | | | | | | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1.2 | Entrega de licencias y permisos | | | | | | | | 1,0 | \$758.333 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1.3 | Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | 1,0 | \$888.333 | ANALOGA | PHP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ANALOGA | IE | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 45

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: PERSONAL | | | | | |
|---------------------|----------------|-------------------------------|---------|--|------------|---------------------|------------------------------------|------------|-----|------|----------------|----------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE | UNI | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| CIERRE DEL PROYECTO | \$5.211.667 | Entrega de documentos finales | 7.1.3 | Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | 1,0 | \$888.333 | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 |
| | | | | | | | ANALOGA | IE | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 |
| | | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | |
| | | | ANALOGA | PMP | DL | 1 | \$250.000 | \$ 250.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IP | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IC | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | FC | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | |
| | | | ANALOGA | IM | DL | 1 | \$120.000 | \$ 120.000 | | | | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 1 | \$130.000 | \$ 130.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | SP | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | | |
| | | ANALOGA | PMP | DL | 2 | \$250.000 | \$ 500.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | IE | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | IC | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | | | | | |
| | | ANALOGA | FC | DL | 2 | \$70.000 | \$ 140.000 | | | | | |
| ANALOGA | IP | DL | 2 | \$130.000 | \$ 260.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | SP | DL | 1 | \$58.333 | \$ 58.333 | | | | | | | |
| ANALOGA | RH | DL | 1 | \$70.000 | \$ 70.000 | | | | | | | |
| ANALOGA | IM | DL | 2 | \$120.000 | \$ 240.000 | | | | | | | |
| TOTAL POR PROYECTO | | | | | 818,5 | \$3.709.682.306 | TOTAL POR TIPO DE RECURSO PERSONAL | | | | | \$ 639.739.108 |

Ilustración 46

8.6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR MATERIAL O CONSUMIBLE

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE | | | | | | |
|---------------|----------------|---------------------------|-------|---|----------|---------------------|--|-------------------------|----------------|------|----------------|----------------|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | |
| Iniciación | \$ 232.250.000 | Project Charter | 1.1.1 | Crear Acta de constitución | 2,0 | \$500.000 | | | | | | | |
| | | | 1.1.2 | Acta de constitución firmada | 1,0 | \$250.000 | | | | | | | |
| | | Gestión Legal de permisos | 1.2.1 | Tramitación de permisos ante entes regulatorios | 60,0 | \$231.500.000 | PERT | Adquisición de pólizas | GLB | 1 | \$ 224.000.000 | \$ 224.000.000 | |
| PLANIFICACIÓN | \$45.882.900 | Contratación | 2.1.1 | Contratación equipo de trabajo del PM | 10,0 | \$2.500.000 | | | | | | | |
| | | | 2.1.2 | Contratación de personal | 35,0 | \$23.002.900 | | | | | | | |
| | | | 2.1.3 | Capacitar personal, entrega de recursos y | 30,0 | \$2.100.000 | PERT | Dotación a trabajadores | Día calendario | 1 | \$ 10.402.900 | \$ 10.402.900 | |
| | | Plan del proyecto | 2.2.1 | Crear Plan del Alcance del Proyecto | 4,0 | \$2.140.000 | | | | | | | |
| | | | 2.2.2 | Crear EDT/WBS | 4,0 | \$1.000.000 | | | | | | | |
| | | | 2.2.3 | Crear Cronograma | 4,0 | \$3.180.000 | | | | | | | |
| | | | 2.2.4 | Crear Presupuesto | 4,0 | \$3.320.000 | | | | | | | |
| | | | 2.2.5 | Crear Plan de Gestión de la Calidad | 4,0 | \$3.180.000 | | | | | | | |
| | | | 2.2.6 | Crear Plan de RRHH | 4,0 | \$2.210.000 | | | | | | | |
| | | | 2.2.7 | Crear Plan de Gestión de Riesgos | 4,0 | \$3.250.000 | | | | | | | |
| | | Diseño del producto | 3.1.1 | Elaborar planos del producto | 22,0 | \$15.714.286 | | | | | | | |
| | | | 3.1.2 | Revisar planos del producto | 2,0 | \$1.660.000 | | | | | | | |
| | | | 3.1.3 | Aprobar planos del producto | 1,0 | \$1.210.000 | | | | | | | |

Ilustración 47

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------|--|----------|--|--|--------------------------|----------|---------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | |
| Diseño (Planos) | \$ 44.290.000 | Diseño del área construida y del campamento | 3.2.1 | Elaborar planos del área construida y del | 15,0 | \$10.714.286 | | | | | | | | |
| | | | 3.2.2 | Revisar planos del área construida y del | 2,0 | \$500.000 | | | | | | | | |
| | | | 3.2.3 | Aprobar planos del área construida y del campamento | 1,0 | \$1.210.000 | | | | | | | | |
| | | Diseño metalmeccánico | 3.3.1 | Elaborar planos metalmeccánico | 12,0 | \$8.571.429 | | | | | | | | |
| | | | 3.3.2 | Revisar planos metalmeccánico | 2,0 | \$1.140.000 | | | | | | | | |
| | | | 3.3.3 | Aprobar planos metalmeccánico | 1,0 | \$500.000 | | | | | | | | |
| | | Diseño eléctricos | 3.4.1 | Elaborar planos eléctricos | 9,0 | \$1.170.000 | | | | | | | | |
| | | | 3.4.2 | Revisar planos eléctricos | 2,0 | \$1.400.000 | | | | | | | | |
| | | | 3.4.3 | Aprobar planos eléctricos | 1,0 | \$500.000 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Requerimientos y adquisiciones | \$ 736.182.225 | Evaluación de propuestas | 4.1.1 | Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | 18,0 | \$63.215.538 | PERT | Recurso de Oficinas | GLB | 1 | \$ 51.425.538 | \$ 51.425.538 |
| | | | | | 4.1.2 | Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | 14,0 | \$13.020.000 | | | | | | |
| | | | | | 4.1.3 | Evaluar propuestas de proveedores y contratistas | 4,0 | \$3.320.000 | | | | | | |
| 4.1.4 | Aprobar propuestas de proveedores y | | | | 1,0 | \$250.000 | | | | | | | | |
| Maquinaria, equipos y herramientas | 4.2.1 | | | Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de oficina móvil, maquinarias, equipos y herramientas. | 15,0 | \$300.128.120 | | | | | | | | |
| | 4.2.2 | | | Recibir y/o almacenar la adquisición de | 18,0 | \$2.000.448 | ANALOGA | Compra de herramientas y | GLB | 1 | \$ 288.288.120 | \$ 288.288.120 | | |
| | 4.2.3 | | | Recepción e instalación de oficinas móviles | 3,0 | \$18.631.891 | | | | | | | | |
| Materiales e insumos | 4.3.1 | | | Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales e insumos | 15,0 | \$320.399.562 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 48

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE | | | | | | |
|------|----------------|--|------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|--|-------------------------|-------------------------|------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | |
| | | Construcción de sistemas de drenaje y humectación | 5.4.1 | Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | 10,0 | \$54.768.929 | ANALOGA | ACPM | GLB | 90 | \$ 9.308 | \$ 837.690 | |
| | | | | | | | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 40.001.530 | \$ 40.001.530 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.4.2 | Instalar tubería de humectación | 11,0 | \$61.407.661 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 48.006.010 | \$ 48.006.010 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.4.3 | Fundir placas de concreto | 13,0 | \$214.013.357 | ANALOGA | ACPM | GLB | 45 | \$ 9.308 | \$ 418.845 |
| | | | | | | | | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 198.445.219 | \$ 198.445.219 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Obras Complementarias | 5.5.1 | Construir Bodega | 9,0 | \$111.160.954 | ANALOGA | ACPM | GLB | 135 | \$ 9.308 | \$ 1.256.535 |
| | | PERT | | | | | | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 94.452.190 | \$ 94.452.190 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.5.2 | Construir Parquederos provisionales | 2,0 | \$10.927.870 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 6.251.210 | \$ 6.251.210 |
| | | | | | | | | ANALOGA | ACPM | GLB | 135 | \$ 9.308 | \$ 1.256.535 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.6.1 | Escavar, enmallar, fundir | 21,0 | \$155.196.302 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 106.644.410 | \$ 106.644.410 |
| | | | | | | | | ANALOGA | ACPM | GLB | 855 | \$ 9.308 | \$ 7.958.055 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.6.2 | Rellenar con material térmico | 6,0 | \$331.231.198 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 298.874.410 | \$ 298.874.410 | |
| | | | | | | | ANALOGA | ACPM | GLB | 495 | \$ 9.308 | \$ 4.607.295 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 50

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE | | | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|-------|---|----------|---------------------|--|-------------------------|----------|------|----------------|----------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Ejecución de la obra. | \$ 2.582.500.529 | Obra metal mecánica | 5.8.1 | Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) | 22,0 | \$207.077.167 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 186.855.500 | \$ 186.855.500 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.8.2 | Instalar bandejas transportadoras | 12,0 | \$99.127.167 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 78.805.500 | \$ 78.805.500 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.8.3 | Instalar rieles de movimientos de PCM | 11,0 | \$34.687.979 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 20.281.312 | \$ 20.281.312 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.8.4 | Instalar PCM | 19,0 | \$50.977.167 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 31.005.500 | \$ 31.005.500 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6.1.1 | Probar encendido de horno | 23,0 | \$27.266.569 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 3.521.220 | \$ 3.521.220 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6.1.2 | Aprobación y firma de pruebas de encendido | 0,5 | \$250.000 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 152.000 | \$ 152.000 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6.1.3 | Probar cargue de coque | 2,0 | \$2.752.288 | PERT | MATERIAL NECESARIO PARA | GLB | 1 | \$ 152.000 | \$ 152.000 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 52

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE | | | | | |
|-------------------|----------------|---------------------------------|--|--|-------------|---------------------|--|-------------------|----------|------|----------------|-------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| CONTROL Y CALIDAD | \$ 63.364.985 | Pruebas del producto terminado. | 6.1.4 | Aprobación y firma de pruebas de carque de | 0,5 | \$125.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.5 | Probar operación PCM | 2,5 | \$3.181.675 | | | | | | |
| | | | 6.1.6 | Aprobación y firma de pruebas de operación | 1,0 | \$250.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.7 | Probar operación de humectación | 1,0 | \$897.227 | | | | | | |
| | | | 6.1.8 | Aprobación y firma de pruebas de | 1,0 | \$250.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.9 | Probar recolección de material | 1,0 | \$1.392.227 | | | | | | |
| | | | 6.1.10 | Aprobación y firma de pruebas de recolección | 0,5 | \$125.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.11 | Realizar tomas de muestras | 2,0 | \$2.206.667 | | | | | | |
| | | | 6.1.12 | Aprobación y firma de pruebas de tomas de | 0,5 | \$125.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.13 | Entrega de pruebas de calidad | 1,0 | \$1.293.333 | | | | | | |
| | | 6.3.1 | Verificar la ejecución correcta Fase de Iniciación ejecutada | 1,0 | \$465.000 | | | | | | | |
| | | 6.3.2 | Verificar la ejecución correcta Fase de planificación ejecutada | 3,0 | \$1.395.000 | | | | | | | |
| | | 6.3.3 | Verificar la ejecución correcta Fase de Diseño ejecutada | 5,0 | \$2.325.000 | | | | | | | |
| | | 6.3.4 | Verificar la ejecución correcta Fase de Requerimientos y Adquisiciones ejecutada | 4,0 | \$1.860.000 | | | | | | | |
| | | 6.3.5 | Verificar la ejecución correcta Fase de Ejecución de obra ejecutada | 15,0 | \$6.975.000 | | | | | | | |
| | | 6.3.6 | Verificar la ejecución correcta Fase de Control y calidad ejecutada | 2,0 | \$930.000 | | | | | | | |
| | | 6.3.7 | Verificar la ejecución correcta Fase de cierre de obra | 1,0 | \$465.000 | | | | | | | |

Ilustración 53

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE | | | | | | |
|---------------------|----------------|---------------------------------------|-------|--|----------|---------------------|---|-------------------|----------|------|----------------|------------------|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | |
| CONTROL Y CALIDAD | \$ 63.364.985 | ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD | 6.3.8 | Realizar comprobaciones para que los insumos y materiales cumplan con las políticas de calidad establecidos por el Inversor. | 15,0 | \$6.975.000 | | | | | | | |
| | | | 6.3.9 | Realizar comprobaciones para que la maquinarias y equipos cumplan con las políticas de calidad establecidos por el Inversor. | 4,0 | \$1.860.000 | | | | | | | |
| CIERRE DEL PROYECTO | \$5.211.667 | Entrega de documentos finales | 7.1.1 | Entrega de planos As Built a | 1,0 | \$888.333 | | | | | | | |
| | | | 7.1.2 | Entrega de licencias y permisos | 1,0 | \$758.333 | | | | | | | |
| | | | 7.1.3 | Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | 1,0 | \$888.333 | | | | | | | |
| | | | 7.1.4 | Entrega de lecciones aprendidas | 1,0 | \$888.333 | | | | | | | |
| | | Transferencia del producto al cliente | 7.2.1 | Entrega de producto final al cliente | 2,0 | \$1.788.333 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL POR PROYECTO | | | | | 818,5 | \$3.709.682.306 | TOTAL POR TIPO DE RECURSO MATERIAL CONSUMIBLE | | | | | \$ 3.007.096.985 | |

Ilustración 54

8.7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DETALLADO POR MAQUINAS O NO CONSUMIBLE

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------------|-------|---|----------|---------------------|--|-------------------|----------|------|----------------|-------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Iniciación | \$ 232.250.000 | Project Charter | 1.1.1 | Crear Acta de constitución | 2,0 | \$500.000 | | | | | | |
| | | | 1.1.2 | Acta de constitución firmada | 1,0 | \$250.000 | | | | | | |
| | | Gestión Legal de permisos | 1.2.1 | Tramitación de permisos ante entes regulatorios | 60,0 | \$231.500.000 | | | | | | |
| PLANTIFICACION | \$45.882.900 | Contratación | 2.1.1 | Contratación equipo de trabajo del PM | 10,0 | \$2.500.000 | | | | | | |
| | | | 2.1.2 | Contratación de personal | 35,0 | \$23.002.900 | | | | | | |
| | | | 2.1.3 | Capacitar personal, entrega de recursos y | 30,0 | \$2.100.000 | | | | | | |
| | | Plan del proyecto | 2.2.1 | Crear Plan del Alcance del Proyecto | 4,0 | \$2.140.000 | | | | | | |
| | | | 2.2.2 | Crear EDT/WBS | 4,0 | \$1.000.000 | | | | | | |
| | | | 2.2.3 | Crear Cronograma | 4,0 | \$3.180.000 | | | | | | |
| | | | 2.2.4 | Crear Presupuesto | 4,0 | \$3.320.000 | | | | | | |
| | | | 2.2.5 | Crear Plan de Gestión de la Calidad | 4,0 | \$3.180.000 | | | | | | |
| | | | 2.2.6 | Crear Plan de RRHH | 4,0 | \$2.210.000 | | | | | | |
| | | | 2.2.7 | Crear Plan de Gestión de Riesgos | 4,0 | \$3.250.000 | | | | | | |
| | | Diseño del producto | 3.1.1 | Elaborar planos del producto | 22,0 | \$15.714.285 | | | | | | |
| | | | 3.1.2 | Revisar planos del producto | 2,0 | \$1.660.000 | | | | | | |

Ilustración 55

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|--|---|---|---|--|--|-------------------|--------------|------|----------------|-------------|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | |
| Diseño (Planos) | \$ 44.290.000 | Diseño del producto | 3.1.3 | Aprobar planos del producto | 1,0 | \$1.210.000 | | | | | | | |
| | | | Diseño del área construida y del campamento | 3.2.1 | Elaborar planos del área construida y del | 15,0 | \$10.714.286 | | | | | | |
| | | 3.2.2 | | Revisar planos del área construida y del | 2,0 | \$500.000 | | | | | | | |
| | | 3.2.3 | | Aprobar planos del área construida y del campamento | 1,0 | \$1.210.000 | | | | | | | |
| | | Diseño metalmecánico | | 3.3.1 | Elaborar planos metalmecánico | 12,0 | \$8.571.429 | | | | | | |
| | | | 3.3.2 | Revisar planos metalmecánico | 2,0 | \$1.140.000 | | | | | | | |
| | | | 3.3.3 | Aprobar planos metalmecánico | 1,0 | \$500.000 | | | | | | | |
| | | Diseño eléctricos | 3.4.1 | Elaborar planos eléctricos | 9,0 | \$1.170.000 | | | | | | | |
| | | | 3.4.2 | Revisar planos eléctricos | 2,0 | \$1.400.000 | | | | | | | |
| | | | 3.4.3 | Aprobar planos eléctricos | 1,0 | \$500.000 | | | | | | | |
| | | | Requerimientos y adquisiciones | \$ 736.182.225 | Evaluación de propuestas | 4.1.1 | Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | 18,0 | \$63.215.538 | | | | |
| | | 4.1.2 | | | | Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | 14,0 | \$13.020.000 | | | | | |
| | | 4.1.3 | | | | Evaluar propuestas de proveedores y contratistas | 4,0 | \$3.320.000 | | | | | |
| 4.1.4 | Aprobar propuestas de proveedores y | 1,0 | | | | \$250.000 | | | | | | | |
| Maquinaria, equipos y | 4.2.1 | Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de oficina móvil, maquinarias, equipos y herramientas. | | | 15,0 | \$300.128.120 | | | | | | | |
| | 4.2.2 | Recibir y/o almacenar la adquisición de | | | 18,0 | \$2.000.448 | | | | | | | |

Ilustración 56

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | |
|--------------------------------|---|------------------------------------|------------------|---|------------------------------------|---------------------|--|-------------------|--------------|------------------|----------------|-------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACI | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Requerimientos y adquisiciones | \$ 736.182.225 | Maquinaria, equipos y herramientas | 4.2.3 | Recepción e instalación de oficinas móviles | 3,0 | \$18.631.891 | | | | | | |
| | | | 4.3.1 | Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales e insumos | 15,0 | \$320.399.562 | | | | | | |
| | | | 4.3.2 | Recibir y/o almacenar la adquisición de materiales e insumos | 60,0 | \$15.216.667 | | | | | | |
| | | Alistamiento | 5.1.1 | Cerramiento del terreno | 5,0 | \$5.612.040 | | | | | | |
| | | | 5.1.2 | Construcción de campamento | 2,0 | \$5.427.507 | | | | | | |
| | | | 5.1.3 | Realizar mediciones topográficas | 5,0 | \$16.240.553 | | | | | | |
| 5.2.1 | Descapotar, limpiar y recolectar material | | 15,0 | \$29.697.665 | PERT | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 673.480 | \$ | 1.346.960 | |
| | | | | | PERT | BOBCAT | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 447.000 | \$ | 894.000 | |
| | | | | | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALOQUILER | 1 | \$ 491.700 | \$ | 491.700 | |
| | | | | | PERT | MOTONIVELADORA | DIA DE ALOQUILER | 0 | \$ 792.680 | \$ | - | |
| | | | | | PERT | CARGADOR | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 595.007 | \$ | 1.190.013 | |
| | | | | | PERT | VOLQUETA | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 496.667 | \$ | 993.333 | |
| 5.2.2 | Nivelar y planear terreno | | 12,0 | \$33.945.398 | PERT | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 673.480 | \$ | 1.346.960 | |
| | | | | | PERT | BOBCAT | DIA DE ALOQUILER | 6 | \$ 447.000 | \$ | 2.682.000 | |
| | | | | | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 491.700 | \$ | 983.400 | |
| | | PERT | | | MOTONIVELADORA | DIA DE ALOQUILER | 3 | \$ 792.680 | \$ | 2.378.040 | | |
| | | PERT | | | CARGADOR | DIA DE ALOQUILER | 1 | \$ 595.007 | \$ | 595.007 | | |
| | | PERT | | | VOLQUETA | DIA DE ALOQUILER | 4 | \$ 496.667 | \$ | 1.986.667 | | |
| | | PERT | | | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 673.480 | \$ | 1.346.960 | | |
| | | PERT | | | BOBCAT | DIA DE ALOQUILER | 2 | \$ 447.000 | \$ | 894.000 | | |
| | | 5.2.3 | | | Compactar terreno y tomar muestras | 10,0 | \$22.693.218 | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALOQUILER | 1 | \$ 491.700 |
| PERT | MOTONIVELADORA | | DIA DE ALOQUILER | 1 | | | | \$ 792.680 | \$ | 792.680 | | |
| PERT | CARGADOR | | DIA DE ALOQUILER | 1 | | | | \$ 595.007 | \$ | 595.007 | | |
| PERT | VOLQUETA | | DIA DE ALOQUILER | 2 | | | | \$ 496.667 | \$ | 993.333 | | |
| PERT | VOLQUETA | | DIA DE ALOQUILER | 2 | | | | \$ 496.667 | \$ | 993.333 | | |

Ilustración 57

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|------------|---|-------------------------------------|----------|---------------------|---|-------------------|-----------------|------|------------------|-----------------|---|------------|------------|--|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | | | | |
| Construcción de áreas y vías | | | 5.3.1 | Nivelar y planear terreno | 8,0 | \$21.613.250 | PERT | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALQUILER | 2 | \$ 673.480 | \$ 1.346.960 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 3 | \$ 447.000 | \$ 1.341.000 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 491.700 | \$ 491.700 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | MOTONIVELADORA | DIA DE ALQUILER | 2 | \$ 792.680 | \$ 1.585.360 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | CARGADOR | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 595.007 | \$ 595.007 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | VOLQUETA | DIA DE ALQUILER | 2 | \$ 496.667 | \$ 993.333 | | | | | |
| | | | 5.3.2 | Compactar terreno y tomar muestras | 7,0 | \$15.794.803 | PERT | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALQUILER | 2 | \$ 673.480 | \$ 1.346.960 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 491.700 | \$ 491.700 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | MOTONIVELADORA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 792.680 | \$ 792.680 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | CARGADOR | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 595.007 | \$ 595.007 | | | | | |
| | | | | | | | PERT | VOLQUETA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 496.667 | \$ 496.667 | | | | | |
| | | | Construcción de sistemas de drenaje y humectación | | | 5.4.1 | Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | 10,0 | \$54.768.929 | PERT | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 673.480 | \$ 673.480 | | |
| | | | | | | | | | | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | |
| | | | | | | 5.4.2 | Instalar tubería de humectación | 11,0 | \$61.407.661 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.4.3 | Fundir placas de concreto | 13,0 | | | | \$214.013.357 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obras Complementarias | | | 5.5.1 | Construir Bodega | 9,0 | \$111.160.954 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 3 | \$ 447.000 | \$ 1.341.000 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.5.2 | Construir Parquederos provisionales | 2,0 | \$10.927.870 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 58

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|------------|-------|---|----------|---------------------|--|-------------------|-----------------|------|----------------|---------------|--|------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | |
| Construcción de baterías de horno | | | 5.6.1 | Escavar, enmallar, fundir | 21,0 | \$155.196.302 | PERT | RETRO EXCAVADORA | DIA DE ALQUILER | 3 | \$ 673.480 | \$ 2.020.440 | | |
| | | | | | | | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 8 | \$ 447.000 | \$ 3.576.000 | | |
| | | | | | | | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALQUILER | 2 | \$ 491.700 | \$ 983.400 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | MOTONIVELADORA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 792.680 | \$ 792.680 | | |
| | | | 5.6.2 | Rellenar con material térmico | 6,0 | \$331.231.198 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 8 | \$ 447.000 | \$ 3.576.000 | | |
| | | | | | | | PERT | COMPACTADORA | DIA DE ALQUILER | 2 | \$ 491.700 | \$ 983.400 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | PERT | MOTONIVELADORA | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 792.680 | \$ 792.680 | | |
| | | | 5.6.3 | Construir columnas y vigas | 6,0 | \$189.894.434 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 8 | \$ 447.000 | \$ 3.576.000 | | |
| | | | | | | | PERT | MIXER | PEDIDO SOLICITA | 3 | ##### | \$ 11.324.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | \$ - |
| | | | 5.6.4 | Levantar paredes con ladrillo térmico | 25,0 | \$635.947.927 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.6.5 | Construir sistema de recolección no renovable | 8,0 | \$96.808.070 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.6.6 | Instalar Puertas | 12,0 | \$69.109.837 | PERT | BOBCAT | DIA DE ALQUILER | 1 | \$ 447.000 | \$ 447.000 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 59

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|-------|---|----------|---------------------|--|-------------------|----------|------|----------------|-------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Ejecución de la obra. | \$ 2.582.500.529 | Obra eléctrica | 5.7.1 | Ejecutar instalación eléctrica de hornos | 51,0 | \$63.392.221 | | | | | | |
| | | | 5.7.2 | Ejecutar instalación eléctrica general | 22,0 | \$30.239.022 | | | | | | |
| | | | 5.7.3 | Revisar y probar instalación eléctrica | 18,0 | \$15.508.833 | | | | | | |
| | | Obra metal mecánica | 5.8.1 | Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) | 22,0 | \$207.077.167 | | | | | | |
| | | | 5.8.2 | Instalar bandejas transportadoras | 12,0 | \$99.127.167 | | | | | | |
| | | | 5.8.3 | Instalar rieles de movimientos de PCM | 11,0 | \$34.687.979 | | | | | | |

Ilustración 60

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------------------|-------|--|----------|---------------------|--|-------------------|----------|------|----------------|-------------|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Ejecución de la obra. | \$ 2.582.500.529 | Obra metal mecánica | 5.8.4 | Instalar PCM | 19,0 | \$50.977.167 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| CONTROL Y CALIDAD | \$ 63.364.985 | Pruebas del producto terminado. | 6.1.1 | Probar encendido de horno | 23,0 | \$27.266.569 | | | | | | |
| | | | 6.1.2 | Aprobación y firma de pruebas de encendido | 0,5 | \$250.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.3 | Probar cargue de coque | 2,0 | \$2.752.288 | | | | | | |
| | | | 6.1.4 | Aprobación y firma de pruebas de cargue de | 0,5 | \$125.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.5 | Probar operación PCM | 2,5 | \$3.181.675 | | | | | | |
| | | | 6.1.6 | Aprobación y firma de pruebas de operación | 1,0 | \$250.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.7 | Probar operación de humectación | 1,0 | \$897.227 | | | | | | |
| | | | 6.1.8 | Aprobación y firma de pruebas de | 1,0 | \$250.000 | | | | | | |
| | | | 6.1.9 | Probar recolección de material | 1,0 | \$1.392.227 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 61

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | | |
|-------------------|----------------|---------------------------------|--|--|-------------|---------------------------------|--|-------------------|----------|------|----------------|-------------|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | |
| CONTROL Y CALIDAD | \$ 63.364.985 | Pruebas del producto terminado. | 6.1.10 | Aprobación y firma de pruebas de recolección | 0,5 | \$125.000 | | | | | | | |
| | | | 6.1.11 | Realizar tomas de muestras | 2,0 | \$2.206.667 | | | | | | | |
| | | | 6.1.12 | Aprobación y firma de pruebas de tomas de | 0,5 | \$125.000 | | | | | | | |
| | | | 6.1.13 | Entrega de pruebas de calidad | 1,0 | \$1.293.333 | | | | | | | |
| | | 6.3.1 | Verificar la ejecución correcta Fase de Iniciación ejecutada | 1,0 | \$465.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.2 | Verificar la ejecución correcta Fase de planificación ejecutada | 3,0 | \$1.395.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.3 | Verificar la ejecución correcta Fase de Diseño ejecutada | 5,0 | \$2.325.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.4 | Verificar la ejecución correcta Fase de Requerimientos y Adquisiciones ejecutada | 4,0 | \$1.860.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.5 | Verificar la ejecución correcta Fase de Ejecución de obra ejecutada | 15,0 | \$6.975.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.6 | Verificar la ejecución correcta Fase de Control y calidad ejecutada | 2,0 | \$930.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.7 | Verificar la ejecución correcta Fase de cierre de obra | 1,0 | \$465.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.8 | Realizar comprobaciones para que los insumos y materiales cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. | 15,0 | \$6.975.000 | | | | | | | | |
| | | 6.3.9 | Realizar comprobaciones para que la maquinarias y equipos cumplan con las políticas de calidad establecidos por el inversor. | 4,0 | \$1.860.000 | | | | | | | | |
| | | | | | 7.1.1 | Entrega de planos As Built a | 1,0 | \$888.333 | | | | | |
| | | | | | 7.1.2 | Entrega de licencias y permisos | 1,0 | \$758.333 | | | | | |
| | | | | Entrega de | | | | | | | | | |

Ilustración 62

| FASE | VALOR POR FASE | ENTREGABLE | ID | ACTIVIDAD | DURACION | VALOR POR ACTIVIDAD | TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------|--|-------------------|----------|------|----------------|---------------|--|--|
| | | | | | | | TIPO DE ESTIMACION | NOMBRE DE RECURSO | UNIDADES | CANT | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL | | |
| CIERRE DEL PROYECTO | \$5.211.667 | Entrega de documentos finales | 7.1.3 | Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | 1,0 | \$888.333 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7.1.4 | Entrega de lecciones aprendidas | 1,0 | \$888.333 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Transferencia del producto al cliente | | | 7.2.1 | Entrega de producto final al cliente | 2,0 | \$1.788.333 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL POR PROYECTO | | | | | 818,5 | \$3.709.682.306 | TOTAL POR TIPO DE RECURSO MAQUINAS NO CONSUMIBLE | | | | | \$ 62.846.213 | | |

Ilustración 63

8.8. DETALLE DE COSTEO Y ESTIMACIÓN POR RECURSO

| NOMBRE DEL RECURSO | TIPO DE ACTIVIDAD | INICIAL | ESTIMACIÓN | FECHA DE INICIO PROBABLE | FECHA DE FINAL PROBABLE | DIAS EN EL PROYECTO | CANT | COSTO DIA | COSTO PROYECTO | CASO PESIMISTA | CASO | CASO OPTMISTA | CASO REAL |
|------------------------------------|-------------------|---------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Project Manager (PMP) | Trabajo | PMP | ANALOGA | 2/09/2019 | 11/11/2020 | 436 | 1 | \$ 250.000 | \$109.000.000 | | | | |
| Ingeniero de Planeamiento | Trabajo | IP | ANALOGA | 25/11/2019 | 11/11/2020 | 352 | 1 | \$ 130.000 | \$45.760.000 | | | | |
| Ingeniero Civil | Trabajo | IC | ANALOGA | 25/11/2019 | 11/11/2020 | 352 | 1 | \$ 130.000 | \$45.760.000 | | | | |
| Ingeniero Mecanico | Trabajo | IM | ANALOGA | 25/11/2019 | 11/11/2020 | 352 | 1 | \$ 120.000 | \$42.240.000 | | | | |
| Ingeniero Electrico | Trabajo | IE | ANALOGA | 25/11/2019 | 11/11/2020 | 352 | 1 | \$ 130.000 | \$45.760.000 | | | | |
| Personal RRHH | Trabajo | RH | ANALOGA | 25/11/2019 | 11/11/2020 | 352 | 1 | \$ 70.000 | \$24.640.000 | | | | |
| Financiero Contabilidad | Trabajo | FC | ANALOGA | 25/11/2019 | 11/11/2020 | 352 | 1 | \$ 70.000 | \$24.640.000 | | | | |
| Tecnico Electrico | Trabajo | TE | ANALOGA | 4/04/2020 | 21/10/2020 | 200 | 4 | \$ 50.000 | \$40.000.000 | | | | |
| Tecnico Metalmeccanico | Trabajo | TMM | ANALOGA | 6/08/2020 | 5/11/2020 | 91 | 4 | \$ 50.000 | \$18.200.000 | | | | |
| Supervisor de Proyectos | Trabajo | SP | ANALOGA | 16/04/2020 | 11/11/2020 | 209 | 1 | \$ 58.333 | \$12.191.667 | | | | |
| Operador Maquinaria | Trabajo | OM | PERT | 27/04/2020 | 20/10/2020 | 176 | 2 | \$ 33.421 | \$25.667.584 | \$ 37.184 | \$ 33.200 | \$ 29.880 | \$ 33.421 |
| | | | | 8/07/2020 | 20/10/2020 | 104 | 4 | | | | | | |
| Obrero raso | Trabajo | OR | ANALOGA | 3/03/2020 | 20/10/2020 | 231 | 18 | \$ 27.784 | \$115.525.872 | \$ 30.912 | \$ 27.600 | \$ 24.840 | \$ 27.784 |
| Tecnico de operación | Trabajo | TDO | ANALOGA | 16/09/2020 | 23/10/2020 | 37 | 6 | \$ 31.389 | \$6.968.432 | \$ 34.444 | \$ 31.600 | \$ 28.124 | \$ 31.389 |
| Tecnicos de Pruebas de calidad | Contratista | TPC | PERT | 24/10/2020 | 28/10/2020 | 53 | GLB | \$ 465.000 | \$24.645.000 | | | | |
| Arquitecto Diseñador | Contratista | ARQ | PERT | | | 49 | GLB | \$ 714.286 | \$35.000.000 | | | | |
| Asesor Legal | Contratista | AL | PERT | | | | GLB | | \$7.500.000 | | | | |
| Topografo | Contratista | TOP | PERT | | | | GLB | | \$16.240.553 | \$ 49.504 | \$ 44.200 | \$ 39.780 | \$ 44.495 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| ACPM | Consumible | | PERT | | | 4455 | GLB | \$ 9.308 | \$41.465.655 | \$ 9.620 | \$ 9.300 | \$ 9.003 | \$ 9.308 |
| BOBCAT | Consumible | | PERT | | | 47 | GLB | \$ 447.000 | \$21.009.000 | \$ 490.500 | \$ 450.000 | \$ 400.500 | \$ 447.000 |
| CARGADOR | Consumible | | PERT | | | 6 | GLB | \$ 595.007 | \$3.570.040 | \$ 652.910 | \$ 599.000 | \$ 533.110 | \$ 595.007 |
| COMPACTADORA | Consumible | | PERT | | | 10 | GLB | \$ 491.700 | \$4.917.000 | \$ 539.550 | \$ 495.000 | \$ 440.550 | \$ 491.700 |
| MIXER | Consumible | | PERT | | | 1 | GLB | \$ 11.324.000 | \$11.324.000 | \$ 4.142.000 | \$ 3.800.000 | \$ 3.382.000 | \$ 3.774.667 |
| MOTONIVELADORA | Consumible | | PERT | | | 9 | GLB | \$ 792.680 | \$7.134.120 | \$ 869.820 | \$ 798.000 | \$ 710.220 | \$ 792.680 |
| RETRO EXCAVADORA | Consumible | | PERT | | | 14 | GLB | \$ 673.480 | \$9.428.720 | \$ 739.020 | \$ 678.000 | \$ 603.420 | \$ 673.480 |
| VOLQUETA | Consumible | | PERT | | | 11 | GLB | \$ 496.667 | \$5.463.333 | \$ 545.000 | \$ 500.000 | \$ 445.000 | \$ 496.667 |
| POLIZAS | Consumible | | PERT | | | 1 | GLB | \$ 224.000.000 | \$224.000.000 | \$ 294.000.000 | \$ 210.000.000 | \$ 168.000.000 | \$ 224.000.000 |
| DOTACIÓN A TRABAJADORES | Consumible | | PERT | | | 1 | GLB | \$ 10.402.900 | \$10.402.900 | \$ 9.108.700 | \$ 10.000.000 | \$ 12.100.000 | \$ 10.402.900 |
| Oficinas Moviles | Consumible | | PERT | | | 1 | GLB | \$ 15.833.333 | \$15.833.333 | \$ 13.500.000 | \$ 15.000.000 | \$ 19.000.000 | \$ 15.833.333 |
| Herramientas y equipos necesarios. | Consumible | | PERT | | | 1 | GLB | \$ 310.639.562 | \$310.639.562 | \$ 274.992.399 | \$ 305.547.110 | \$ 351.379.177 | \$ 310.639.562 |

Tabla 37

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|---------|--|--|---|-----|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Equipos de oficina | Consumible | | PERT | | | | GLB | | \$10.402.900 | \$ 9.108.700 | \$ 10.000.000 | \$ 12.100.000 | \$ 10.402.900 |
| Equipos de computo | Consumible | | PERT | | | | GLB | | \$22.941.667 | \$ 30.150.000 | \$ 17.500.000 | \$ 21.175.000 | \$ 22.941.667 |
| Licencias | Consumible | | PERT | | | | GLB | | \$5.896.427 | \$ 5.313.280 | \$ 5.600.000 | \$ 6.776.000 | \$ 5.896.427 |
| Impresora | Consumible | | PERT | | | | GLB | | \$2.932.419 | \$ 2.642.408 | \$ 2.785.000 | \$ 3.369.850 | \$ 2.932.419 |
| EQUIPAMIENTO DE OFICINA | Consumible | | PERT | | | | GLB | | \$5.054.080 | \$ 4.554.240 | \$ 4.800.000 | \$ 5.808.000 | \$ 5.054.080 |
| Papelería y otros | Consumible | | PERT | | | | GLB | | \$4.198.045 | \$ 3.782.866 | \$ 3.987.000 | \$ 4.824.270 | \$ 4.198.045 |
| Recurso de Oficinas | Consumible | | PERT | | | 1 | GLB | \$ 51.425.538 | \$51.425.538 | \$ 55.551.494 | \$ 44.672.000 | \$ 54.053.120 | \$ 51.425.538 |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 40.001.530 | \$40.001.530 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 48.006.010 | \$48.006.010 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 198.445.219 | \$198.445.219 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 94.452.190 | \$94.452.190 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 6.251.210 | \$6.251.210 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 106.644.410 | \$106.644.410 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 298.874.410 | \$298.874.410 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 154.411.150 | \$154.411.150 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 598.444.130 | \$598.444.130 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 85.201.110 | \$85.201.110 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 58.744.400 | \$58.744.400 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 35.005.554 | \$35.005.554 | | | | |

Tabla 38

| NOMBRE DEL RECURSO | TIPO DE ACTIVIDAD | INICIAL | ESTIMACIÓN | FECHA DE INICIO PROBABLE | FECHA DE FINAL PROBABLE | DIAS EN EL PROYECTO | CANT | COSTO DIA | COSTO PROYECTO | CASO PESIMISTA | CASO | CASO OPTIMISTA | CASO REAL |
|---|-------------------|---------|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|-----------|
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 15.084.022 | \$15.084.022 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 4.855.500 | \$4.855.500 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 186.855.500 | \$186.855.500 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 78.805.500 | \$78.805.500 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 20.281.312 | \$20.281.312 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 31.005.500 | \$31.005.500 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 3.521.220 | \$3.521.220 | | | | |
| MATERIAL NECESARIO PARA LA CONSTRUCCIÓN | | | ANALOGA | | | 1 | GLB | \$ 152.000 | \$152.000 | | | | |

Tabla 39

8.9. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO (AÑO DE CONSTRUCCIÓN)

| FLUJO DE CAJA SEMANAL DEL PROYECTO | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Año | Trimestre | Semana | Costo | Costo acumulado | |
| 2019 | T3 | Semana 36 | \$ 10.395.833 | \$ 10.395.833 | |
| | | Semana 37 | \$ 21.220.833 | \$ 31.616.667 | |
| | | Semana 38 | \$ 21.220.833 | \$ 52.837.500 | |
| | | Semana 39 | \$ 21.220.833 | \$ 74.058.333 | |
| | | Semana 40 | \$ 21.220.833 | \$ 95.279.167 | |
| | Total T3 | | | \$ 95.279.167 | \$ 95.279.167 |
| | T4 | Semana 41 | \$ 21.220.833 | \$ 116.500.000 | |
| | | Semana 42 | \$ 17.362.500 | \$ 133.862.500 | |
| | | Semana 43 | \$ 21.220.833 | \$ 155.083.333 | |
| | | Semana 44 | \$ 21.220.833 | \$ 176.304.167 | |
| | | Semana 45 | \$ 17.362.500 | \$ 193.666.667 | |
| | | Semana 46 | \$ 17.362.500 | \$ 211.029.167 | |
| | | Semana 47 | \$ 21.220.833 | \$ 232.250.000 | |
| | | Semana 48 | \$ 25.084.430 | \$ 257.334.430 | |
| | | Semana 49 | \$ 25.154.430 | \$ 282.488.861 | |
| | | Semana 50 | \$ 31.201.672 | \$ 313.690.532 | |
| | | Semana 51 | \$ 35.955.665 | \$ 349.646.198 | |
| | | Semana 52 | \$ - | \$ 349.646.198 | |
| | | Semana 1 | \$ - | \$ 349.646.198 | |
| Total T4 | | | \$ 254.367.031 | \$ 349.646.198 | |
| Total 2019 | | | \$ 349.646.198 | \$ 349.646.198 | |
| 2020 | T1 | Semana 1 | \$ - | \$ 349.646.198 | |
| | | Semana 2 | \$ 16.515.909 | \$ 366.162.107 | |
| | | Semana 3 | \$ 16.012.777 | \$ 382.174.884 | |
| | | Semana 4 | \$ 13.654.027 | \$ 395.828.911 | |
| | | Semana 5 | \$ 4.329.741 | \$ 400.158.653 | |
| | | Semana 6 | \$ 7.709.177 | \$ 407.867.830 | |
| | | Semana 7 | \$ 7.047.500 | \$ 414.915.330 | |
| | | Semana 8 | \$ 5.885.000 | \$ 420.800.330 | |
| | | Semana 9 | \$ 4.245.000 | \$ 425.045.330 | |
| | | Semana 10 | \$ 227.526.817 | \$ 652.572.147 | |
| | | Semana 11 | \$ 227.526.817 | \$ 880.098.963 | |
| | | Semana 12 | \$ 168.177.003 | \$ 1.048.275.966 | |
| | | Semana 13 | \$ 8.301.270 | \$ 1.056.577.236 | |
| | | Semana 14 | \$ 15.913.594 | \$ 1.072.490.830 | |
| | | Total T1 | | | \$ 722.844.632 |

| | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| T2 | Semana 15 | \$ 15.780.601 | \$ 1.088.271.431 |
| | Semana 16 | \$ 17.795.751 | \$ 1.106.067.182 |
| | Semana 17 | \$ 12.516.644 | \$ 1.118.583.826 |
| | Semana 18 | \$ 8.909.300 | \$ 1.127.493.126 |
| | Semana 19 | \$ 14.284.899 | \$ 1.141.778.025 |
| | Semana 20 | \$ 15.558.307 | \$ 1.157.336.332 |
| | Semana 21 | \$ 13.879.923 | \$ 1.171.216.255 |
| | Semana 22 | \$ 10.211.948 | \$ 1.181.428.204 |
| | Semana 23 | \$ 50.831.925 | \$ 1.232.260.128 |
| | Semana 24 | \$ 82.568.176 | \$ 1.314.828.304 |
| | Semana 25 | \$ 27.257.280 | \$ 1.342.085.584 |
| | Semana 26 | \$ 36.680.783 | \$ 1.378.766.367 |
| | Semana 27 | \$ 57.902.368 | \$ 1.436.668.736 |
| Total T2 | | \$ 364.177.906 | \$ 1.436.668.736 |
| T3 | Semana 28 | \$ 71.033.616 | \$ 1.507.702.352 |
| | Semana 29 | \$ 71.350.481 | \$ 1.579.052.833 |
| | Semana 30 | \$ 160.538.990 | \$ 1.739.591.823 |
| | Semana 31 | \$ 424.447.627 | \$ 2.164.039.450 |
| | Semana 32 | \$ 265.044.320 | \$ 2.429.083.770 |
| | Semana 33 | \$ 227.037.018 | \$ 2.656.120.787 |
| | Semana 34 | \$ 163.012.575 | \$ 2.819.133.362 |
| | Semana 35 | \$ 193.477.585 | \$ 3.012.610.947 |
| | Semana 36 | \$ 186.029.079 | \$ 3.198.640.026 |
| | Semana 37 | \$ 151.576.342 | \$ 3.350.216.368 |
| | Semana 38 | \$ 90.735.954 | \$ 3.440.952.322 |
| | Semana 39 | \$ 63.486.756 | \$ 3.504.439.077 |
| | Semana 40 | \$ 53.268.306 | \$ 3.557.707.384 |
| Total T3 | | \$ 2.121.038.648 | \$ 3.557.707.384 |
| T4 | Semana 41 | \$ 39.547.356 | \$ 3.597.254.740 |
| | Semana 42 | \$ 21.892.730 | \$ 3.619.147.470 |
| | Semana 43 | \$ 15.914.182 | \$ 3.635.061.652 |
| | Semana 44 | \$ 15.914.182 | \$ 3.650.975.835 |
| | Semana 45 | \$ 16.432.903 | \$ 3.667.408.738 |
| | Semana 46 | \$ 17.884.189 | \$ 3.685.292.927 |
| | Semana 47 | \$ 11.142.109 | \$ 3.696.435.036 |
| | Semana 48 | \$ 8.287.272 | \$ 3.704.722.308 |
| | Semana 49 | \$ 4.727.499 | \$ 3.709.449.807 |
| | Semana 50 | \$ 232.500 | \$ 3.709.682.307 |
| | Total T4 | | \$ 151.974.923 |
| Total 2020 | | \$ 3.360.036.109 | \$ 3.709.682.307 |
| Total general | | \$ 3.709.682.307 | \$ 3.709.682.307 |

Tabla 40

8.10. ANÁLISIS DE RESERVAS

| VALOR MONETARIO ESPERADO | | | | |
|--------------------------|--|--------------|---------------------|---------------|
| CODIGO | RIESGO | PROBABILIDAD | IMPACTO EN EL COSTO | VME |
| R001 | Que ocurran desastres naturales en alguna región comprendida en el proyecto. | 60% | \$131.200.000 | \$78.720.000 |
| R002 | Oposición de la comunidad a la construcción | 48% | \$60.000.000 | \$28.800.000 |
| R003 | Los equipos no se encuentren disponibles al momento de la implementación. | 32% | \$615.779.594 | \$197.049.470 |
| RESIDUAL R007 | Los equipos no se encuentren disponibles al momento de la implementación. | 16% | \$307.889.797 | \$49.262.368 |
| RESERVA DE CONTINGENCIA | | | | \$353.831.838 |

Tabla 41

9. GESTIÓN DE LA CALIDAD

9.1. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El Plan de Calidad descrito a continuación, aplica a todos los procesos involucrados en la construcción de nuevos hornos para coquización en la planta de London Mining Colombia.

Para su correcta ejecución el proyecto deberá cumplir con el valor asignado al presupuesto sin que este exceda un 7% del valor total, y el cronograma planificado del proyecto deberá cumplirse acorde a los tiempos indicados, y este no se debe exceder en el 10% de los tiempos estimados.

9.1.1.ROLES DE LA CALIDAD

| ROL No. 1 | |
|------------------------------------|--|
| <i>Responsable/ cargo</i> | Michael García Riascos / Sponsor |
| <i>Objetivos del rol</i> | Responsable ejecutivo y final de la calidad del proyecto |
| <i>Funciones del rol</i> | Revisar, aprobar, y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad. |
| <i>Niveles de autoridad</i> | Del tipo discrecional, sobre los recursos de la empresa. Puede renegociar contratos, y disponer de los fondos de reserva de gestión. |
| <i>Reporta a</i> | Junta Directiva London Mining Colombia Ltd. |
| <i>Supervisa a</i> | Director de Proyecto |
| <i>Requisitos de conocimientos</i> | Gestión en General |
| <i>Requisitos de habilidades</i> | Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos |

Tabla 42

| ROL No. 2 | |
|------------------------------------|---|
| <i>Responsable/ Cargo</i> | Diego Osorio Choperena / Project Manager PMP |
| <i>Objetivos del rol</i> | Gestionar todo el proyecto, desde inicio, ejecución y control y cierre. |
| <i>Funciones del rol</i> | Revisar, aprobar, y tomar acciones correctivas para mejorar la calidad de los entregables. |
| <i>Niveles de autoridad</i> | Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto a su equipo de del proyecto y a su personal bajo su mando. Toma las decisiones de aceptación de proveedores y de ser necesario es el único autorizado para realizar renegociaciones. |
| <i>Reporta a</i> | Sponsor |
| <i>Supervisa a</i> | Equipo de proyecto y proveedores. |
| <i>Requisitos de conocimientos</i> | Gestión de Proyectos según PMI |
| <i>Requisitos de habilidades</i> | Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos |

Tabla 43

| ROL No. 3 | |
|------------------------------------|--|
| <i>Responsable/Cargo</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero de Planeamiento • Ingeniero Civil • Ingeniero Mecánico <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Eléctrico • Arquitecto Diseñador • Asesor Legal |
| <i>Objetivos del rol</i> | Ejecutar los entregables con la calidad requerida y según los estándares establecidos. |
| <i>Funciones del rol</i> | Revisar, coordinar, y tomar acciones necesarias para que se cumplan a cabalidad las fases, paquetes de trabajo y entregables asignados a su cargo. |
| <i>Niveles de autoridad</i> | Exigir cumplimiento de entregables al personal bajo su mando. |
| <i>Reporta a</i> | Gerente del Proyecto PMP |
| <i>Supervisa a</i> | Integrantes del proyecto bajo su mando |
| <i>Requisitos de conocimientos</i> | Los conocimientos serán evaluados según los entregables asignados a su cargo. |
| <i>Requisitos de habilidades</i> | Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos |

Tabla 44

9.1.2. ORGANIZACIÓN PARA LA CALIDAD DEL PROYECTO

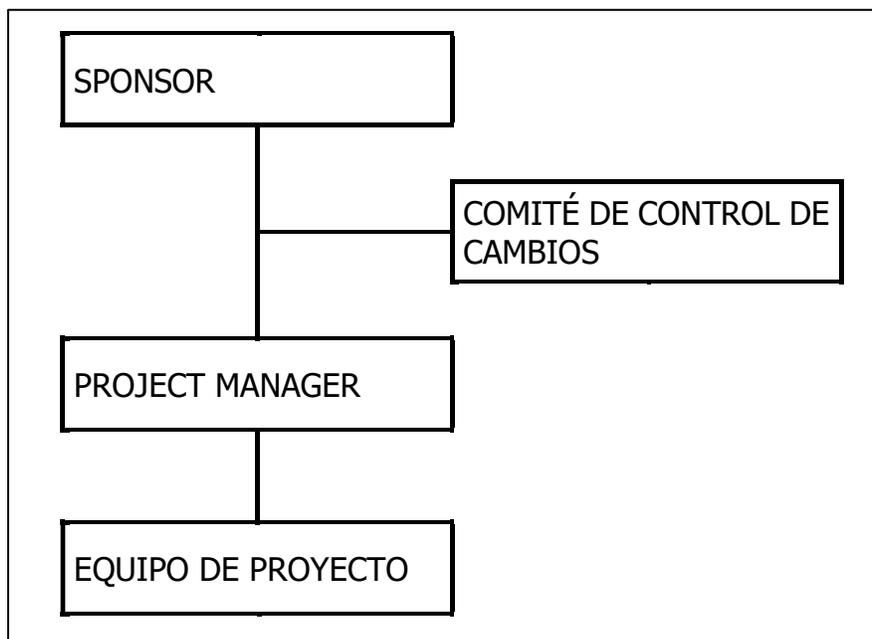


Ilustración 64

9.1.3. ESTÁNDARES A USAR

| FASE | PAQUETE DE TRABAJO | ESTÁNDAR O NORMA DE CALIDAD APLICABLE | ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN | ACTIVIDADES DE CONTROL |
|----------------------------------|---|--|------------------------------|---|
| 1. INICIO | 1.1 Project Charter | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | | Aprobación por Sponsor |
| | 1.2 Gestión Legal de permisos | Ajustada a las leyes y normativas nacionales | | Aprobación por Sponsor |
| | 1.3 Cierre de Proyecto | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | | Aprobación por Sponsor |
| 2. PLANIFICACIÓN | 2.2 Contratación | Ajustada a las leyes y normativas nacionales | Revisión por Project Manager | Aprobación por Project Manager |
| | 2.3 Plan del proyecto | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | | Aprobación por Project Manager |
| 3. DISEÑO | 3.1 Diseño del producto | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881, NTC 3571 / Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE / | Revisión por Project Manager | Revisión por Project Manager / Aprobación por Sponsor |
| | 3.2 Diseño del área construida y del campamento | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881, NTC 3571 / Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE / | Revisión por Project Manager | Aprobación por Project Manager |
| | 3.3. Diseño metalmecánico | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881, NTC 3571 / Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE / | Revisión por Project Manager | Aprobación Project Manager / Aprobación Sponsor |
| | 3.4 Diseño eléctricos | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881, NTC 3571 / Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE / | Revisión por Project Manager | Aprobación por Project Manager |
| 4. REQUERIMIENTO Y ADQUISICIONES | 4.1 Evaluación de propuestas | Estándar implementado por el ejecutante CAS-IT S.A.S | Revisión por Project Manager | Aprobación por Project Manager |
| | 4.2 Maquinaria, equipos y herramientas | Estándar implementado por el ejecutante CAS-IT S.A.S | | Aprobación por Project Manager |
| | 4.3 Materiales e insumos | Estándar implementado por el ejecutante CAS-IT S.A.S | Revisión por Project Manager | Aprobación por Project Manager |

| | | | | | |
|----------------------|---|---|------------------------------|-------|---|
| 5. EJECUCIÓN | 5.1 Alistamiento | Estándar implementado por el ejecutante CAS-IT S.A.S | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.2 Movimientos de tierras | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881 | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.3 Construcción de áreas y vías | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881 | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.4 Construcción de sistemas de drenaje y humectación | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881 | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.5 Obras Complementarias | Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881 | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.6 Construcción de baterías de horno | Metodología de Gestión de Proyectos PMI / Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, Norma Técnica Colombiana: NTC 4595, NTC 4596, NTC 4109, NTC 1881 | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.7 Obra eléctrica | Metodología de Gestión de Proyectos PMI / Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| | 5.8 Obra metal mecánica | Metodología de Gestión de Proyectos PMI / Norma Técnica Colombiana: NTC 3571 | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación por Project Manager |
| 6. CONTROL Y CALIDAD | 6.2 Pruebas del producto terminado. | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | Revisión por Project Manager | | Aprobación por Project Manager |
| | 6.1 Aseguramiento de calidad | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | Revisión por Interventora | Firma | Aprobación Project Manager / Aprobación Sponsor |
| 7. CIERRE DE OBRA | 7.1 Entrega de documentos finales | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | | | Aprobación por Sponsor |
| | 7.2 Transferencia del producto al cliente | Metodología de Gestión de Proyectos PMI | | | Aprobación por Sponsor |

Tabla 45

9.1.4.HERRAMIENTAS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

| PROCESOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD | |
|-----------------------------------|---|
| ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD | <p>Para un óptimo aseguramiento de la calidad se realizará monitoreo constante a la ejecución y desempeño del proyecto, avance de cada una de sus fases y entregables.</p> <p>Este se realizará por medio de auditorías en las fases y paquetes de trabajos acordados con el sponsor. La auditoría se realizará por un consultor totalmente independiente y reportará exclusivamente al sponsor.</p> <p>Como resultado de las auditorias, se tendrán las conclusiones claves que permitirán tomar acciones de corrección y mejora en los procesos y entregables que se determinen.</p> |
| CONTROL DE LA CALIDAD | <p>El control de la calidad se realizará, por medio de chequeos a los entregables, garantizando que cumplan con el estándar acordado y de los requerimientos iniciales establecidos previamente.</p> <p>Se deberán medir las métricas de calidad, teniendo en cuenta que las no conformidades que surjan como resultado de esta medición, tendrán que documentarse y tomar acciones para que queden conformes.</p> <p>Como herramientas se utilizarán causa raíz o “espina de pescado”, check list y diagramas de flujo.</p> |
| MEJORA DE PROCESOS | <p>Para la mejora de procesos, es indispensable tener en cuenta las siguientes actividades que se deben realizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el proceso que se desea verificar. 2. Establecer e identificar cual es la oportunidad de mejora que se le aplicaría 3. Investigar toda la información posible que intervenga en el proceso. 4. Analizar todos los datos que se recopilen como resultado de dicho proceso. 5. Proponer acciones correctivas para la mejora del proceso. 6. Ejecutar las acciones correctivas determinadas. 7. Realizar la verificación y seguimiento a las mejoras aplicadas. 8. Incluir las mejoras logradas al proceso. |

Tabla 46

10. GESTIÓN DE LOS RECURSOS

10.1. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS

El objetivo del plan de gestión de recursos del proyecto es promover la planificación, la organización, el control y la evaluación de los recursos con el propósito de la consecución de los objetivos.

10.1.1. GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL EQUIPO DE PROYECTO

Todos los recursos del proyecto, se deberán gestionar teniendo en cuenta los siguientes documentos:

- Acta de Constitución
- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto

Como resultado, toda la información necesaria para la Gestión de Recursos de proyecto se

- Plan de Gestión de los Recursos
- Actualización de los Documentos del Proyecto

10.1.2. DESARROLLO DEL EQUIPO

El equipo del proyecto, deberá practicar métodos que impacten positivamente en la ejecución del proyecto desde su inicio, hasta su finalización y cierre. Algunos de estos métodos son:

- Desarrollar habilidades interpersonales y de equipo.
- Comunicación abierta.
- Programación de capacitaciones.
- Realizar evaluaciones de desempeño del equipo.

10.1.3. CONTROL DE RECURSOS

Es responsabilidad de cada uno de los ingenieros del equipo de proyecto, junto el personal bajo su cargo hacer seguimiento a los recursos que afecten sus actividades asignadas, siendo estas de manera directa o indirecta.

Por lo anterior, en caso de que se presenten inconvenientes o dificultades en las fases de Requerimientos y Adquisiciones, y que den orígenes a problemas en el manejo y obtención de los recursos, es deber de cada uno de los interesados realizar planes para la solución de problemas, que permitan encontrar soluciones eficaces a dichos incidentes.

10.1.4. PLAN DE RECONOCIMIENTO

El Director de Proyecto no está autorizado en ejecutar ningún sistema de incentivos por cumplimiento de las líneas bases del proyecto. Solo el Sponsor podrá suministrar incentivos en las actividades y del modo que considere el que sea el más adecuado. Los incentivos que pueda brindar el Sponsor, no afectaran el presupuesto, ni el flujo de caja del proyecto, es decir, que los recursos, bienes o servicios que este esté dispuesto a otorgar, provendrán del cliente.

10.2. RESOURCE BREAKDOWN STRUCTURE

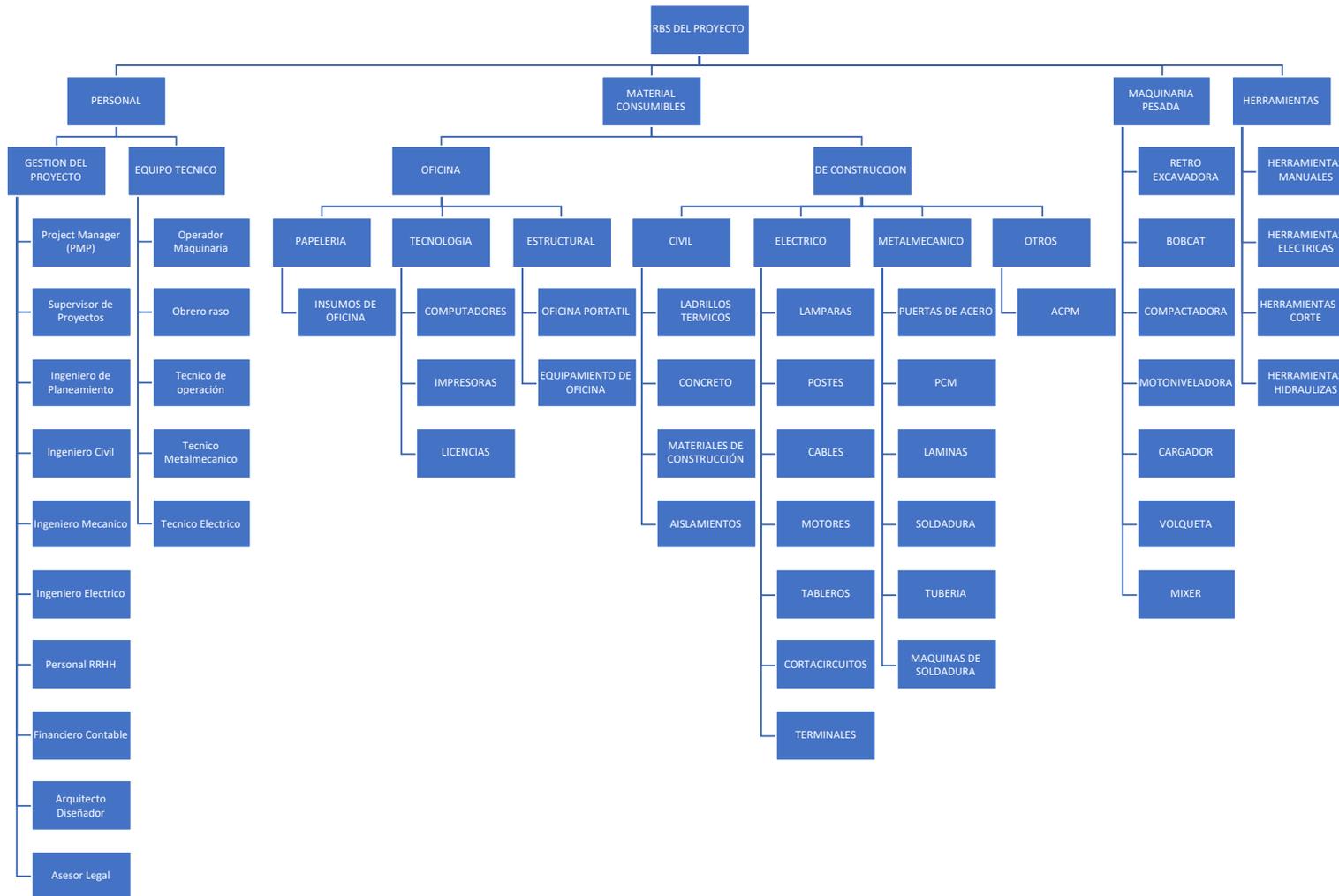


Ilustración 65

10.3. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

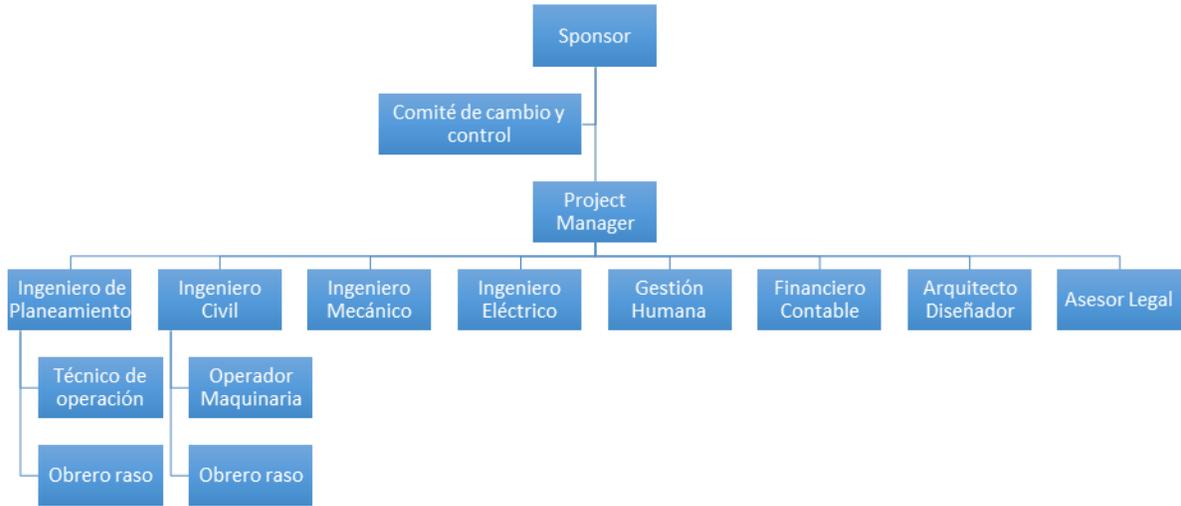


Ilustración 66

10.4. MATRIZ RACI

| Actividad | MATRIZ DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES-RACI | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| | Roles | | | | | | | | | | | | | | |
| | Michell García Sponsor | Diego Osorio Director de Proyectos | Alberto Lopez Supervisor Proyectos | Sergio Obregon Ingeniero Civil | Edwin Bernal Ing. Planeamiento | Tecnico de operaciones | Operador de maquinaria | Obrero raso | Bryan Jimenez Ingeniero Mecanico | Elkin Camelo Ingeniero Electrico | Técnicos Electricos | Maria Barandica Gestion Humana | Jorge Rosales Financiero Contable | Rodrigo Valencia Arquitecto Diseñador | Mauricio Santander Asesor Legal |
| Responsabilidad | | | | | | | | | | | | | | | |
| Crear y aprobar Acta de constitución | A | R | | | | | | | | | | | | | |
| Tramitación de permisos ante entes regulatorios | A | A | | | | | | | | | | | | | R |
| Contratación equipo de trabajo del PM | I | R | | | | | | | | | | | | | |
| Contratación de personal | I | A | | I | I | | | | I | I | R | I | I | I | |
| Capacitar personal, entrega de recursos y documentación | I | A | | I | I | | | | I | I | R | I | I | | |
| Crear Plan del Alcance del Proyecto | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Crear EDT/WBS | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Crear Cronograma | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Crear Presupuesto | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Crear Plan de Gestión de la Calidad | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Crear Plan de Gestión de RRHH | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Crear Plan de Gestión de Riesgos | I | R | | I | I | | | | I | I | I | I | I | | |
| Elaborar planos del producto | I | A | | I | I | | | | I | I | I | I | I | R | |
| Revisar planos del producto | A | R | | C | C | | | | C | C | | C | C | I | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Aprobar planos del área construida y del campamento | R | A | | A | A | | | | | I | I | | I | I | I | |
| Elaborar planos metalmecánico | A | A | | I | I | | | | | R | I | | I | I | | |
| Revisar planos metalmecánico | I | A | | I | R | | | | | C | I | | I | I | | |
| Aprobar planos metalmecánico | A | A | | I | R | | | | | I | I | | I | I | | |
| Elaborar planos eléctricos | A | A | | I | I | | | | | I | R | | I | I | | |
| Revisar planos eléctricos | I | A | | I | I | | | | | I | R | | I | I | | |
| Aprobar planos eléctricos | A | R | | I | I | | | | | I | C | | I | I | | |
| Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | I | A | | I | C | | | | | I | I | | I | A | | |
| Solicitar propuestas de proveedores y contratistas | I | A | | I | I | | | | | I | I | | I | R | | |
| Evaluar propuestas de proveedores y contratistas | I | A | | C | R | | | | | C | C | | I | I | | |
| Aprobar propuestas de proveedores y contratistas | I | A | | C | R | | | | | C | C | | I | I | | |
| Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de maquinarias | I | A | | I | I | | | | | I | I | | I | R | | |
| Recibir y/o almacenar la adquisición de maquinarias, equipos | I | A | R | I | I | | | | | I | I | | I | I | | |
| Recepción e instalación de oficinas móviles | I | A | R | I | I | | | | C | I | I | | I | I | | |
| Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales | I | A | I | I | I | | | | | I | I | | I | R | | |
| Recibir y/o almacenar la adquisición de materiales e insumos | I | A | R | I | I | | | | C | I | I | | I | I | | |
| Cerramiento del terreno | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Construcción de campamento | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Descapotar, limpiar y recolectar material | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Nivelar y planear terreno | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Compactar terreno y tomar muestras | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Nivelar y planear terreno | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Compactar terreno y tomar muestras | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Instalar tubería de humectación | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Fundir placas de concreto | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Construir Bodega | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Construir Parquederos provisionales | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Escavar, enmallar, fundir | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Hacer base con material térmico | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Construir columnas y vigas | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Levantar paredes con ladrillo térmico | I | A | C | R | I | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Construir sistema de recolección no renovable | I | A | C | I | C | | | C | C | I | I | | I | I | | |
| Ejecutar instalación eléctrica | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Ejecutar instalación eléctrica de hornos | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Ejecutar instalación eléctrica | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Revisar y probar instalación eléctrica | I | A | I | I | R | | | | | I | C | I | I | I | | |
| Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Instalar bandejas transportadoras | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Instalar rieles de movimientos de PCM | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Aprobación y firma de pruebas de encendido de horno | I | A | I | I | I | | | | | I | R | C | I | I | | |
| Pruebas de cargue de coque | I | A | I | I | R | C | | | | I | I | I | I | I | | |
| Aprobación y firma de pruebas de cargue de coque | A | R | I | I | I | C | | | | I | I | I | I | I | | |
| Pruebas de operación PCM | I | A | C | R | I | C | | | | I | I | I | I | I | | |
| Aseguramiento de calidad | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |
| Entrega de pruebas de calidad | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |
| Entrega de planos As Built a | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |
| Entrega de licencias y permisos | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |
| Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |
| Entrega de lecciones aprendidas | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |
| Entrega de producto final al cliente | A | R | C | C | C | | | | | C | C | C | I | I | | |

| LEYENDA | |
|---------|--|
| R | REPOSABLE NO PUEDE HABER MAS DE UNA R X FILA |
| A | QUIEN LA AUTORIZA |
| C | SI EL ROL DEBE CONSULTAR |
| I | QUIEN DEBE TENER IFORMACION O CONOCIMIENTO DE LA TAREA |

Tabla 47

11. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

11.1. PLAN DE COMUNICACIONES

11.1.1. OBJETIVO

Establecer los criterios para la comunicación periódica del personal administrativo, técnico/operativo y demás partes interesadas involucradas en el desarrollo del proyecto de construcción de nuevos hornos para coquización en la empresa London Mining Colombia Ltda.

11.1.2. ALCANCE

Comunicaciones que involucran al personal administrativo, operativo, ingenieros, patrocinadores, inversionistas, entidades gubernamentales, proveedores y entes de control, relacionados con el desarrollo del proyecto.

11.1.3. CANALES DE COMUNICACIÓN

- Periódicos locales y regionales con artículos, novedades, pautas publicitarias en emisoras locales y anuncios adecuados a la cultura y necesidades de los miembros de la Región.
- Redes sociales Facebook, LinkedIn, Twitter; como medios para publicar anuncios y generar hilos de discusión.
- Publicaciones en la pagina web oficial del Sponsor
- Eventos del medio
- Reuniones de Board y de Comités de proyectos.

11.1.4. RESTRICCIONES

- Las reuniones deben realizarse en los tiempos estimados y deben tener una duración máxima de 2 horas, con inicio a la hora programada.
- Las reuniones deben ceñirse estrictamente a la agenda programada.
- Todas las reuniones deben realizarse en la sala de juntas asignada por el Sponsor en las instalaciones de London Mining Colombia Ltd.
- La comunicación interna que se realice a través de correo electrónico solo podrá realizarse por el dominio “cas-it.com.co”, ya que cualquier información enviada desde otro dominio esta prohibida.

11.1.5. MÉTODO PARA ACTUALIZAR Y REFINAR EL PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que:

- Haya una solicitud de cambio aprobada que impacte el Plan de Proyecto.
- Hay una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los interesados.
- Haya personas que ingresan o salen del proyecto.
- Haya cambios en las asignaciones de personas a roles del proyecto.
- Haya cambios en la matriz autoridad versus influencia de los interesados.
- Haya solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales.
- Haya quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
- Haya evidencias de resistencia al cambio.

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

- Identificación y clasificación de interesados.
- Determinación de requerimientos de información.
- Elaboración de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.
- Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones.

11.2. MATRIZ DE COMUNICACIONES

| QUÉ | QUIÉN | A QUIÉN | CÓMO | CUÁNDO | FRECUENCIA | TIPO DE COMUNICACIÓN |
|---|---|--|--|-------------------------------------|------------|----------------------|
| Acta de constitución | Project Manager (PMP) | Sponsor | Documentación escrita, Verbal, Reunión, control de Asistencia | Iniciación del proyecto | BAJA | INTERNA |
| Emisión de documentación requerida para tramitar permisos ante entes regulatorios | Asesor Legal | Entidades gubernamentales | Radicación en oficinas físicas mediante documentación escrita | Iniciación del proyecto | ALTA | EXTERNA |
| Publicación de vacantes para el proyecto, Contratación de personal | Bolsas de empleo - Director de talento humano | Personal Interesado, Comunidad en general | Página Web, Periódicos locales, bases de datos | Planificación | MEDIA | EXTERNA |
| Capacitar personal, entrega de recursos y documentación | Personal RR.HH. y SST | Personal Técnico y Operativo contratado para el proyecto | Verbal, Jornada de Capacitación, documentos | Planificación | ALTA | INTERNA |
| Socialización de los planes de Alcance del Proyecto, EDT/WBS, Cronograma, Presupuesto, de Gestión de la Calidad, Plan de RRHH, Plan de Gestión de Riesgos | Project Manager (PMP) | Equipo de trabajo del PM | Verbal, Reunión, control de Asistencia | Planificación Diseño | ALTA | INTERNA |
| Presentación y aprobación de planos del producto | Arquitecto | Sponsor, Project Manager (PMP), equipo de trabajo del PM | Verbal Reunión, presentación de documentación | Diseño | MEDIA | INTERNA |
| Presentación y aprobación de planos del área construida | Arquitecto, Ingeniero civil | Sponsor, Project Manager (PMP), equipo de trabajo del PM | Verbal Reunión, presentación de documentación | Diseño | MEDIA | INTERNA |
| Presentación y aprobación de planos eléctricos | Ingeniero Eléctrico | Sponsor, Project Manager (PMP), equipo de trabajo del PM | Verbal Reunión, presentación de documentación | Diseño | MEDIA | INTERNA |
| Presentación y aprobación de planos metalmecánico | Ingeniero Mecánico | Sponsor, Project Manager (PMP), equipo de trabajo del PM | Verbal Reunión, presentación de documentación | Diseño | MEDIA | INTERNA |
| Plan de adquisiciones y compras | Financiero y Contable | Partes interesadas, Proveedores interesados | Comunicación a través de correo electrónico directamente con el involucrado | Diseño | MEDIA | EXTERNA-INTERNA |
| Selección de proveedores | Financiero y Contable | Project Manager (PMP), Ingeniero de planeamiento | Procedimiento contractual y selección del proveedor | Requerimientos y adquisiciones | MEDIA | EXTERNA - INTERNA |
| Contrato conforme a la ley y al procedimiento | Financiero y Contable | Project Manager (PMP) | Elaboración de contratos y/o ordenes de servicio | Cada vez que se requiera, ejecución | MEDIA | EXTERNA - INTERNA |
| Construcción de campamento | Ingeniero Civil, Arquitecto | Supervisor del Proyecto, Ingenieros | Verbal Reunión, presentación diseños del campamento | Ejecución | BAJA | INTERNA |
| Realización de mediciones topográficas | Topógrafo | Supervisor del Proyecto | Verbal Reunión, presentación de informe de mediciones | Ejecución | BAJA | INTERNA |
| Movimiento de tierras | Ingeniero Civil | Project Manager (PMP), Supervisor | Reunión, socialización de cronograma de actividades de movimiento de tierras | Ejecución | MEDIA | INTERNA |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------|-------|---------|
| Construcción de áreas y vías | Ingeniero Civil | Project Manager (PMP), Supervisor, personal del proyecto | Reunion, socialización de planos de áreas de circulación y vías | Ejecución | ALTA | INTERNA |
| Construcción de sistemas de drenaje y humectación | Ingeniero Civil | Project Manager (PMP), Supervisor, personal del proyecto | Reunion, socialización de planos del sistema de drenaje y humectación. | Ejecución | ALTA | INTERNA |
| Construcción de baterías de horno | Ingeniero Civil | Project Manager (PMP), Supervisor, personal del proyecto | Reunion, socialización con el personal operativo de diseño de baterías de horno. | Ejecución | ALTA | INTERNA |
| Obra eléctrica | Ingeniero Eléctrico | Personal RRHH, Project Manager (PMP), Supervisor, personal técnico del proyecto | Reunión, socialización con técnicos eléctricos | Ejecución | MEDIA | INTERNA |
| Obra metal mecánica | Ingeniero Eléctrico | Project Manager (PMP), Supervisor, personal técnico del proyecto | Reunión, socialización con personal técnico encargado de las instalaciones requeridas | Ejecución | MEDIA | INTERNA |
| Pruebas del producto terminado | Ingeniero de Planeamiento/Ingeniero Civil | Project Manager (PMP), Supervisor | Desarrollo y aprobación de pruebas relacionadas | Control y Calidad | ALTA | INTERNA |
| Aseguramiento de calidad | Project Manager (PMP), Supervisor | Sponsor, Entidades Gubernamentales | Desarrollo de verificaciones de la ejecución correcta de cada una de las fases del proyecto. | Control y Calidad | MEDIA | INTERNA |
| Certificado de recibo de satisfacción de servicio | Proveedor, contratista, entidad y partes interesadas | Project Manager (PMP), Ingeniero de planeamiento | Realización de la evaluación a los contratistas | Cada vez que se requiera, ejecución | BAJA | INTERNA |
| Evaluación y reevaluación de proveedores | Project Manager (PMP), Financiero y Contable | Proveedor, contratista, entidad y partes interesadas | Diligenciamiento de formato evaluación y reevaluación de proveedores | A la terminación de cada contrato | BAJA | EXTERNA |
| Pagos de Nómina Orden de pago | Project Manager (PMP), Financiero y Contable | Todos los empleados del proyecto, Proveedor, contratista, entidad y partes interesadas | Diligenciar planilla de nomina y deducciones- CRP- RP - Remitir orden de pago | Ejecución, Mensualmente | ALTA | INTERNA |
| Estados financieros | Financiero y Contable | Sponsor, Project Manager (PMP) | Informe por escrito | Ejecución, Mensualmente | MEDIA | INTERNA |
| Entrega de licencias y permisos | Asesor Legal | Sponsor, Project Manager (PMP) | Informe por escrito | Cierre de Obra | MEDIA | INTERNA |
| Entrega de memorias del proyecto y otros documentos. | Project Manager (PMP), Ingeniero de planeamiento | Sponsor | Informe por escrito | Cierre de Obra | MEDIA | INTERNA |

Tabla 48

12. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

12.1. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

12.1.1. METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS

La metodología a utilizar para la evaluación del riesgo, se regirá a los lineamientos establecidos por el PMI. Se utilizarán las técnicas de consultas de expertos, Crawford Slip y análisis de la EDT.

12.1.2. PRESUPUESTO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS

El proyecto contará con el 10% del valor total del presupuesto para gestionar las reservas de contingencia.

12.1.3. USO Y APROBACIÓN DE LAS RESERVAS DE CONTINGENCIA

El responsable para el uso y la aprobación de las reservas de contingencia será el Director de Proyectos.

12.1.4. FRECUENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS Y CALENDARIO

El equipo del proyecto realizará reuniones periódicas durante la fase de planeación, donde se identificarán los riesgos probables que puedan afectar de manera negativa o positiva al proyecto. Posteriormente a la creación del plan de gestión de los riesgos, el equipo se reunirá una vez a la semana con el objetivo de revisar el estado actual de los riesgos según las fechas probables de ocurrencia de los riesgos.

12.1.5. DEFINICIÓN DE ESCALAS DE PROBABILIDAD

| Numérica | | | | |
|-----------|-------|--------|-------|-----------|
| Muy Alta: | Alta: | Media: | Baja: | Muy Baja: |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Relativa: | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|
| Muy Alta: Es casi un hecho de que el riesgo ocurrirá | Alta: Es muy probable que ocurra. | Media: El riesgo podría ocurrir | Baja: El riesgo ocurriría de vez en cuando | Muy Baja: Es casi seguro que no ocurrirá |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|--|

Tabla 49

12.1.6. DEFINICIÓN DE RIESGO ACEPTABLE

Para este proyecto, un nivel de riesgo aceptable implica:

- Tener como máximo 5 riesgos altos.
- No tener riesgos que excedan una calificación de 20 para los riesgos negativos.
- No tener riesgos que excedan más del 20% del presupuesto o del 20% del cronograma.

12.1.7. FRECUENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS Y CALENDARIO

El director de proyectos deberá liderar las reuniones programadas para el seguimiento del plan de gestión del riesgo. El equipo de proyecto, deberá realizar monitoreo constante a los riesgos que puedan afectar sus actividades previamente designadas.

12.1.8. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS

- Director del Proyecto: deberá liderar las reuniones programadas para el seguimiento del plan de gestión del riesgo, así como de la ejecución de las acciones correctivas.
- Patrocinador del Proyecto: Responsable de aprobar las reservas de contingencia y de autorizar la ejecución de las acciones correctivas
- Equipo de dirección del proyecto: Encargados de identificar riesgos y contribuir con la elaboración del plan de respuesta al riesgo, así como colaborar en el análisis cualitativo de los riesgos.

12.1.9. TOLERANCIA DE LOS INTERESADOS

La tolerancia de los interesados se ha calculado como la combinación de probabilidad e impacto superior a 20, determinando el umbral a partir del cual el riesgo no puede tener como plan de

respuesta la aceptación con plan de contingencias, sino que es obligatorio establecer acciones preventivas para evitar o reducir, y se ha determinado.

12.1.10. DEPENDENCIAS DEL PROYECTO

El proyecto no tiene dependencias con Proyectos internos u Proyectos externos

12.1.11. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Durante la creación del Acta de Constitución del Proyecto se identificaron algunos de los principales Riesgos del proyecto, no obstante, se realizó un análisis mayor para poder identificar la mayor cantidad de riesgos.

Para el proyecto, se aplicarán las siguientes técnicas de identificación de riesgos:

- CRAWFORD SLIP: esta se realizó con el Equipo del Proyecto mediante reuniones de trabajo.
- JUICIO DE EXPERTOS: se llevaron a cabo con algunos de los interesados y con el apoyo de las entrevistas realizadas a los expertos.
- ANÁLISIS DE LA EDT: se utilizó la EDT como fuente de identificación de riesgos analizando los entregables de la misma.

12.1.12. HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para realizar un correcto seguimiento de los riesgos se tendrán las reuniones de seguimiento y las alertas por celular, donde se pueda verificar la ocurrencia de riesgos y hacer seguimiento a los disparadores de cada uno de los riesgos.

A su vez, en caso de que se materialice el riesgo, se deberá supervisar y verificar la ejecución de los planes de respuesta diseñados sin descuidar la posibilidad de la aparición de nuevos riesgos.

El proyecto deberá implementar las siguientes herramientas:

- a) Realizar RBS

- b) Realizar un análisis cualitativo identificación de los riesgos.
- c) (RISK ASSESSMENT MATRIX)
- d) Realizar un análisis cuantitativo de los riesgos, donde se evalúe la probabilidad de cumplimiento de las fechas previstas por el sponsor y la probabilidad de cumplimiento del costo del proyecto.

12.1.13. CIERRE DE PROYECTO O FASE

Será necesario ir cerrando los riesgos que ya no aplican, de manera tal de enfocar esfuerzos solamente en los que podrían ocurrir añadiendo los resultados de las reuniones a la lista de lecciones aprendidas sobre riesgos.

12.1.14. COMO SE INFORMARÁN LOS RIESGO

El equipo de proyecto, así como el gerente de proyectos, está encargado de identificar los riesgos del proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida. El gerente del proyecto deberá gestionar los riesgos del proyecto, documentarlos y socializarlo con el sponsor, es decir que deberá hacer una comprobación frecuente de los riesgos y estados con el fin de identificar posibles riesgos nuevos.

Los riesgos podrán informarse durante las reuniones de control previamente establecidas si el riesgo es bajo o inferior, de lo contrario, si el riesgo es medio o superior, se informará de inmediato al gerente del proyecto indicando su materialización posible o efectiva, y este tendrá la obligación de tomar acciones de corrección mediante planes de mejora construidos o crear un plan de mejora nuevo si es un riesgo residual o secundario no detectado.

12.2. RBS (RISK BREAKDOWN STRUCTURE)

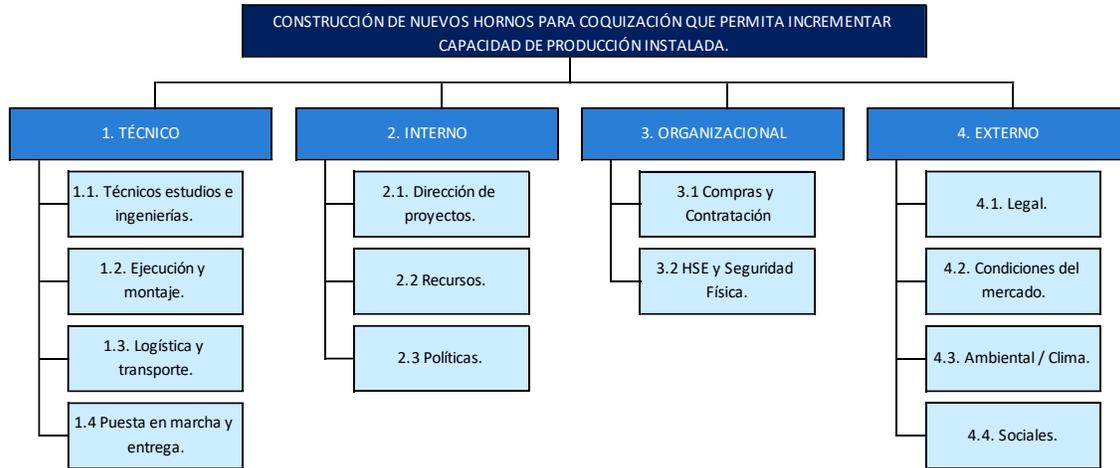


Ilustración 67

12.3. CATEGORIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Se han categorizado los siguientes riesgos en el proyecto:

| | | |
|------------|---------------------------------------|--|
| 1. Técnico | 1.1. Técnicos estudios e ingenierías. | Riesgos asociados a la parte técnica de los proyectos por la planeación, ejecución y control de estudios que permitan seleccionar una tecnología, evaluar alternativas, definir alcances de temas especializados, pre-conceptualización técnica del proyecto, desarrollo de ingenierías conceptual, básica y detallada; ítems relativos a la complejidad tecnológica, e integralidad operacional de los nuevos sistemas diseñados. |
| | 1.2. Ejecución y montaje. | Riesgos asociados a los sucesos que se puedan originar en medio del desarrollo de las actividades de ejecución, o relacionadas con la construcción de los hornos y el montaje del PCM. Se incluyen dentro de este tipo de riesgos disponibilidad de recursos (mano de obra, materiales, equipos y herramientas). |
| | 1.3. Logística y transporte. | Riesgos asociados con el lugar donde se ejecutan los trabajos como las áreas destinadas para la construcción del proyecto, construcción y/o adecuación de vías de acceso y el acondicionamiento de las obras complementarias, así como el almacenamiento y/o transporte de los recursos del proyecto (mano de obra, materiales, equipos, herramientas, entre otros). |
| | 1.4 Puesta en marcha y entrega. | Riesgos asociados a las etapas a la puesta en marcha, pruebas de calidad del producto y de funcionamiento de equipos (PCM), cierre del proyecto y los entregables finales. |
| 2. Interno | 2.1. Dirección de proyectos. | Se incluyen todos los riesgos asociados a la Gerencia del Proyecto, es decir aspectos que afecten de manera positiva o negativa el alcance, cronograma, costo, calidad o riesgos. |
| | 2.2 Recursos. | Riesgos inherentes al flujo de recursos económicos del proyecto, y disponibilidad de los mismos; así como también las estrategias de financiación que pueda tomar el sponsor. |
| | 2.3 Políticas. | Se abordan riesgos asociados a las políticas organizacionales internas de la empresa y su predominio o impacto sobre las políticas concebidas para el proyecto. |

| | | |
|-------------------|-------------------------------|--|
| 3. Organizacional | 3.1 Compras y Contratación. | Son todos los riesgos asociados a los procesos de contratación y compras que puedan presentarse durante cualquier fase del proyecto. Se incluye selección de proveedores y compra de insumos, materiales y/o maquinarias junto con sus especificaciones técnicas, condiciones de entrega, condiciones de pago y trámites en importación (si aplica). |
| | 3.2 HSE y Seguridad Física. | Son los riesgos incorporados en los procesos de seguridad ocupacional, industrial, y física, manejo del medio ambiente e impacto que el proyecto tenga sobre ese, así como el reglamento interno establecido por London Mining Colombia Ltd. en su normatividad de HSE. |
| 4. Externos | 4.1. Legal | Son todos los riesgos asociados al cumplimiento, de contratos celebrados, expedición, cambio y/o derogación de leyes, normas, decretos y de cualquier tipo de regulación, cuyo impacto tenga una afectación de manera positiva o negativa en la cualquiera de las fases del proyecto. También están incluidos los riesgos que se originen por los procedimientos y normas que surjan en el ámbito organizacional de la compañía y que puedan tener afectación sobre el proyecto. |
| | 4.2. Condiciones del mercado. | Este riesgo se asocia a la variación de un precio o tasa en el mercado. Este riesgo podrá ser por precio de las mercancías (coque, carbón, y/o insumos), riesgo de precio de las acciones, riesgo de variación de la TRM. |
| | 4.3. Ambiental / Clima. | Son todos los riesgos asociados a la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente. |
| | 4.4. Sociales. | Son los riesgos que pueden surgir por afectaciones entre la comunidad y la ejecución del proyecto. También se incluyen en este tipo de riesgos, todos aquellos que puedan surgir por factores socio/políticos, como los son protestas, alteración del orden público, paros armados, enfrentamientos entre fuerza pública y grupos al margen de la ley, entre otros. |

Tabla 50

12.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN CUALITATIVO DE LOS RIESGOS

| CODIGO | LISTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS | CAUSA | CATEGORÍA | TIPO (+/-) | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | PROBABILIDAD DE IMPACTO | RIESGO | PROBABILIDAD PORCENTUAL |
|---|--|---|----------------|------------|----------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| R001 | Que ocurran desastres naturales en alguna región comprendida en el proyecto. | Deslizamientos de tierra o inundaciones a causa de la temporada invernal | EXTERNO | NEG | 3 | 5 | 15 | 60% |
| R002 | Oposición de la comunidad a la construcción | Comunidad alega una mayor contaminación por la construcción de mas hornos. | EXTERNO | NEG | 3 | 4 | 12 | 48% |
| R003 | Los equipos, herramientas y/o ensumos no se encuentren disponibles al momento de la implementación. | Incumplimiento por parte del proveedor | TECNICO | NEG | 2 | 4 | 8 | 32% |
| R004 | Retraso en la entrega de materiales por vías cerradas | Alteracion del orden publico | TECNICO | NEG | 2 | 3 | 6 | 24% |
| R005 | Demora en la obtención de permisos gubernamentales para la construcción y operación de la planta. | Demora en los estudios en ingeniería; y demoras burocráticas del estado. | EXTERNO | NEG | 1 | 5 | 5 | 20% |
| R006 | Producto terminado no cumpla con las políticas de calidad de la compañía | Falta de previsión del diseñador. | INTERNO | NEG | 1 | 5 | 5 | 20% |
| R007 | Demora de la llegada de Equipos a la planta que retrase el cronograma del proyecto. | Demora en la fabricación y demora en el envío y/o transporte | INTERNO | NEG | 1 | 5 | 5 | 20% |
| R008 | Problemas de financiamiento del proyecto por parte del Cliente que genere atrasos en la ruta crítica del proyecto. | Condiciones del mercado y estado de la empresa. | EXTERNO | NEG | 1 | 5 | 5 | 20% |
| RES-R003 | Los equipos, herramientas y/o ensumos no se encuentren disponibles al momento de la implementación. | La compañía contratada demora mas de lo normal en proveer los equipos requeridos para la continuación del proyecto. | TECNICO | NEG | 2 | 2 | 4 | 16% |
| R009 | Incorrecta realización de las Pruebas de coquización. | Producto terminado no cumple con las políticas de calidad de la compañía | TECNICO | NEG | 2 | 2 | 4 | 16% |
| R010 | Las pruebas de funcionamiento no resultan satisfactorias. | No se está siguiendo el protocolo de prueba. | TECNICO | NEG | 2 | 2 | 4 | 16% |
| R011 | Robo y/o vandalismo de elementos en proceso de instalación. | Falta de seguridad en la instalación de elementos. | TECNICO | NEG | 2 | 2 | 4 | 16% |
| R012 | Incremento del precio de estructuras metálicas y equipos por condiciones de mercado que genere incremento en la línea base de costo. | Condiciones del Mercado. | EXTERNO | NEG | 1 | 4 | 4 | 16% |
| R013 | Solicitud de adicionales por el sponsor no contemplados en el alcance | Identificación de nuevos entregables | INTERNO | NEG | 1 | 4 | 4 | 16% |
| R014 | Accidentes y emergencias de tipo mortal que generen atrasos en el cronograma y presupuesto del proyecto. | Mala implementación de las normas de seguridad | ORGANIZACIONAL | NEG | 1 | 3 | 3 | 12% |
| R015 | Falta de disponibilidad de personal técnico calificado. | Alta demanda de personal técnico calificado en el mercado | ORGANIZACIONAL | NEG | 1 | 2 | 2 | 8% |
| R016 | No se cuenta con los instrumentos de prueba en la fecha prevista. | Falta de previsión del proveedor. | ORGANIZACIONAL | NEG | 2 | 1 | 2 | 8% |
| R017 | Que se suspenda el proyecto parcial o totalmente | Que se presenten hallazgos arqueológicos en el área de ejecución del generando retrasos al cronograma. | EXTERNO | NEG | 2 | 1 | 2 | 8% |
| NOTAS | | | | | | | | |
| Riesgos identificados que necesitan plan de mejora | | | | | | | | |
| Riesgos residuales identificados que necesitan plan de mejora | | | | | | | | |

Tabla 51

12.5. RAM (RISK ASSESSMENT MATRIX)

| PROYECTO | | IMPACTO | | | | |
|--------------|---|----------|-------------------------------|----------|------------|---------------------------|
| | | Muy Bajo | Bajo | Moderado | Alto | Muy alto |
| PROBABILIDAD | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Muy Alta | 5 | | | | | |
| Alta | 4 | | | | | |
| Media | 3 | | | | R002 | R001 |
| Baja | 2 | R016 | RES-R003; R0R9; R010; R011 | R004 | R003 | |
| Muy Baja | 1 | | R015 | R014 | R012; R013 | R005; R006; R007; R008 |



Ilustración 68

La matriz podrá ser actualizada en cualquier momento durante la ejecución del proyecto, una vez se identifique un nuevo Riesgo que afecte el proyecto.

12.6. RIEGOS SECUNDARIOS

Durante la realización del plan de gestión del riesgo, no se identificaron riesgos residuales que puedan afectar al proyecto.

12.7. RIEGOS RESIDUALES

Durante la planeación de los riesgos solo se identifica un riesgo residual (RES-R003), el cual se identificó en las listas de riesgos y se le calculó la ocurrencia y el impacto, obteniendo una probabilidad porcentual del 16%. A este también se le genera, al igual que a los otros riesgos identificados, un plan de respuesta descrito a continuación.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CAUSA RAÍZ | CATEGORÍA | Probabilidad | Impacto | DUEÑO | TIPO DE RESPUESTA | Estrategia de respuesta | Disparador | Fecha límite |
|----------|---|---|-----------|--------------|---------|---------------------------|-------------------|---|--|---------------------------------|
| | | | TECNICO | Baja | Baja | | | | | |
| RES-R003 | Los equipos, herramientas y/o insumos no se encuentran disponibles al momento de la implementación. | La compañía contratada demora mas de lo normal en proveer los equipos requeridos para la continuación del proyecto. | TECNICO | Baja | Baja | Ingeniero de Planeamiento | MITIGAR | 1. Incluir pólizas de cumplimiento en los contratos celebrados con los proveedores de maquinarias, equipos e insumos. | Si el plan de respuesta del riesgo no funcionó | Antes de la firma de contratos. |

Tabla 52

12.8. PLANEACIÓN DE LAS RESPUESTAS

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CAUSA RAÍZ | CATEGORÍA | PROBABILIDAD | IMPACTO | DUEÑO | TIPO DE RESPUESTA | ESTRATEGIA DE RESPUESTA | DISPARADOR | Fecha límite |
|--------|---|--|-----------|--------------|---------|---------------------------|--|--|---|--|
| | | | EXTERNO | Alta | Alto | | | | | |
| R001 | Que ocurran desastres naturales en alguna región comprendida en el predio. | Se generan lluvias que detienen la obra por temporada invernal | EXTERNO | Alta | Alto | Ingeniero Civil | MITIGAR | 1. Crear sistemas de drenajes para la lluvia, que permitan controlar el impacto del riesgo. | Si la probabilidad de lluvias supera >75% | Al inicio de la temporada invernal y antes de la ejecución del proyecto. |
| | | ACEPTAR | | | | | 2. Evaluar el impacto ocasionado por las lluvias, y tomar medidas que permitan la rápida retoma de las actividades que hayan sido afectadas por el mismo. | | | |
| | | MITIGAR | | | | | 3. Crear diques para contención de deslizamientos, que permitan controlar el impacto del riesgo dentro del predio. | La información de los organismos de control, informando la probabilidad de deslizamiento de las carreteras y partes del departamento. | | |
| | | ACEPTAR | | | | | 4. Evaluar el impacto ocasionado por los deslizamientos, y tomar medidas que permitan la rápida retoma de las actividades. Si los deslizamientos son fuera del predio del cliente como carreteras y vías, se debe evaluar el impacto que genera al proyecto. | | | |
| R002 | Oposición de la comunidad a la construcción | Comunidad alega una mayor contaminación por la construcción de mas hornos. | EXTERNO | Media | Alto | Asesor Legal | MITIGAR | 1. Coordinar con encargado de Municipio socialización de los beneficios del proyecto, estadísticas de contaminación y aplicar estrategias de persuasión. | Quejas recibidas directamente de los vecinos o notificaciones entregadas por las entidades municipales, departamentales y/o nacionales. | Al inicio de la ejecución. |
| | | MITIGAR | | | | | 2. Designar al área legal del proyecto, la búsqueda de una solución por las vías legales. | | | |
| R003 | Los equipos, herramientas y/o insumos no se encuentran disponibles al momento de la implementación. | Incumplimiento por parte del proveedor | TECNICO | Baja | Alto | Ingeniero de Planeamiento | MITIGAR | 1. Actualizar Lista de Proveedores Alternativos que estén en condiciones de cumplir con los requerimientos. | Detección de pequeños incumplimientos o signos de no calidad de servicio | Antes de la firma de contratos. |
| | | | | | | | MITIGAR | 2. Pago adelantado de solo 50% y resto al termino del contrato | | |
| | | | | | | | TRANSFERIR | 3. Incluir pólizas de cumplimiento en los contratos celebrados con los proveedores de maquinarias, equipos e insumos. | | |
| | | | | | | | TRANSFERIR | 4. Contratar a una compañía experta que provea los equipos requeridos para la continuación del proyecto. | | |

Tabla 53

12.9. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS

Una vez realizados los análisis iniciales y el cronograma del proyecto, el cliente solicita saber la siguiente información:

1. Si la fecha que se dio durante la creación del acta de constitución como fecha final del proyecto (30 de agosto de 2020) es una fecha posible de cumplir, en caso de que sea inviable la fecha propuesta, el sponsor solicita se le indique la fecha mínima y la cantidad de días que se adicionarían a la fecha inicial plasmada en el acta de constitución.
2. El cliente requiere saber, cuál sería la duración del proyecto si se desea tener una probabilidad de cumplimiento de al menos el 95%.
3. Se requiere que se analicen cuáles son las tres fases con mayor desviación estándar es la que influye en el proyecto y cuyo impacto se refleja en el costo, teniendo en cuenta que la probabilidad exigida sigue siendo del 95%, así como la reserva requerida.

Una vez realizado el análisis cuantitativo, se determina lo siguiente:

1. La probabilidad de que el proyecto se termine el 30 agosto de 2020 es del 0,00%, es decir el proyecto es inviable para ser entregado en esa fecha teniendo en cuenta el presupuesto estimado.
2. La duración del proyecto será de 346 días, si se desea tener una probabilidad de cumplimiento del 95%.

| | | | | META | 290 |
|--|-----------|--------------|-----------|----------------|---------------------|
| DURACION DEL PROYECTO | PESIMISTA | MAS PROBABLE | OPTIMISTA | VALOR ESPERADO | DESVIACIÓN ESTANDAR |
| SUMATORIA DE LOS TIEMPOS DE LAS FASES | 360,03 | 330 | 302,973 | 330,50 | 9,51 |
| | | | | 330,50 | 9,509 |
| VALORES EN DIAS HABILES LABORALES | | | | | |
| Duración del proyecto si se desea tener una probabilidad de cumplimiento de al menos el 95%. | | | | 346 | DÍAS |
| Probabilidad de que el proyecto se termine el 30 agosto de 2020 | | | | 0% | |

Tabla 54

3. Se analizan las tres fases con mayor desviación estándar, y se determina que la reserva necesaria conservando un porcentaje del 95%, es de \$ 329.138.790 y se grafican los resultados en un diagrama de tornado.

| | | | | | | | | Meta | \$ 4.000.000.000 |
|--|------------------|------------------|------------------|-------------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
| FASE | PESIMISTA | MAS PROBABLE | OPTIMISTA | VALOR ESPERADO | DESVIACIÓN ESTANDAR | CTE MIN | CTE MAX | DELTA | |
| 1. INICIACIÓN | \$ 252.997.250 | \$ 233.500.000 | \$ 209.706.350 | \$ 232.783.933 | \$ 7.215.150 | \$ 3.528.935.950 | \$ 3.572.226.850 | \$ 43.290.900 | |
| 4. REQUERIMIENTOS Y ADQ. | \$ 770.103.000 | \$ 738.000.000 | \$ 699.697.800 | \$ 736.966.800 | \$ 11.734.200 | \$ 3.514.744.533 | \$ 3.585.149.733 | \$ 70.405.200 | |
| 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA. | \$ 2.813.575.500 | \$ 2.573.000.000 | \$ 2.388.001.300 | \$ 2.582.262.800 | \$ 70.929.033 | \$ 3.357.752.033 | \$ 3.783.326.233 | \$ 425.574.200 | |
| | | | | \$ 3.552.013.533 | \$ 72.254.257 | | | | |
| VALORES EN PESOS COLOMBIANOS. | | | | | | | | | |
| VALOR DE LA RESERVA CON CUMPLIMIENTO DEL 95% | | | | | | | \$ | 329.138.790,50 | |

Tabla 55

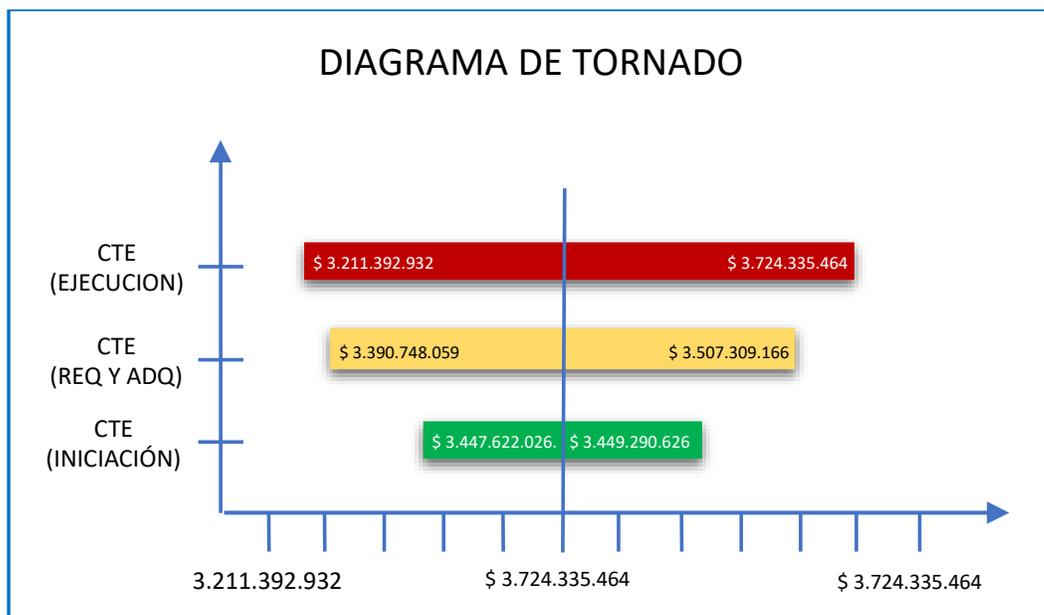


Ilustración 69

13. GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

13.1. PLAN DE COMPRAS Y SUBCONTRATACIONES

13.1.1. TIPO DE CONTRATO A UTILIZAR EN EL PROYECTO

Para adquisiciones de servicios y productos se utilizará el contrato a precio fijo y se aplicará para todos los proveedores que se requieran para la correcta ejecución de las actividades donde estos intervengan.

13.1.2. MANEJO DE PROVEEDORES

La gestión de los proveedores se realizará luego de la evaluación de los proveedores idóneos, identificado bajo los criterios de evaluación establecidos. Para entregables donde intervienen múltiples proveedores se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Establecer en el contrato, las cláusulas de aprovisionamiento de insumos de cumplimiento rígido en el plazo, y las penalidades o disolución de contrato por incumplimiento.
2. El Financiera y contable del Proyecto junto con el Ingeniero de Planeamiento, serán los responsables de exigir el correcto suministro de insumos a la obra (en el tiempo, cantidad y calidad). Es responsabilidad de los mismos, hacer la notificación a tiempo al Gerente de Proyecto, cuando se materialice un incumplimiento en las entregas de algún insumo, material, herramienta equipos o servicio en la fecha programada será comunicado.
3. Los pagos serán realizados según los porcentajes de anticipos acordados y no podrán cambiar durante la ejecución del proyecto.

13.1.3. SUPUESTOS

- Todo los materiales, insumos, servicios, equipos o maquinarias requeridos para el proyecto serán de origen nacional, y no necesitan importados.
- La disponibilidad de los materiales, insumos, servicios, equipos o maquinarias se rigen a los tiempos de traslados normales del mercado local.
- Para la selección de los proveedores se tendrá en cuenta, aquellos proveedores que tengan mayor puntuación obtenido en la Matriz de selección de proveedores, y que, a su vez, su impacto económico no afecte la rentabilidad del proyecto.
- El proveedor cumplirá con todas las cláusulas y condiciones del contrato.
- El tipo de cambio de moneda extranjera (US\$) no tendrá variación mayor al 3%.
- Las controversias generadas en los contratos se resolverán por mutuo acuerdo.

13.1.4. RESTRICCIONES

- El costo real de cada adquisición en el proyecto no debe excederse al monto contractual.
- Cantidad limitada de proveedores que realizan transporte de insumos locales hasta el lugar de la obra.
- Procedimiento de adquisiciones y pagos de la Organización Ejecutante.

13.1.5. CONTROLAR LAS ADQUISICIONES

- Todo proveedor que participe en la ejecución del proyecto y cuyo valor del contrato sea mayor a \$10.000.000 de pesos colombianos, deberá celebrar una póliza de cumplimiento que brinde respaldo para ambas partes.
- Todo proveedor que desee participar en la ejecución del proyecto deberá realizar visitas técnicas de detalle antes del inicio de la obra
- Todo proveedor que haya sido seleccionado para participar en la ejecución del proyecto deberá firmar acta de Inicio y de finalización de actividades
- Asegurar que ambas partes cumplan con sus obligaciones contractuales
- Es obligación de ambas partes que celebran un contrato, hacer el cierre de los mismos una vez se finalicen las actividades que fueron acordadas.

13.1.6. CERRAR LAS ADQUISICIONES

- Antes de realizar el cierre de cualquier contrato y el cierre financiero, se debe realizar la verificación del producto o servicio negociado. Lo anterior se debe realizar en compañía del responsable autorizado por el proveedor y por el Ingeniero de Planeamiento y el supervisor de proyectos.
- Los productos o servicios contratados deben ser verificados previamente por el Ingeniero de planeación, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico o Ingeniero Metalmeccánico, según sea el área de interés de su área. Esto se deberá realizar en el momento de la recepción de cada uno, con el objetivo de asegurar la calidad de los mismos.

13.1.7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Los suministros, consumibles, no consumibles y servicios que sean requeridos para la ejecución del proyecto, deberán cumplir con los siguientes requerimientos.

- Especificaciones técnicas solicitadas deberán cumplirse a cabalidad.
- No se admiten excepciones de materiales o insumos distintos a los contratados y/o cotizados por los proveedores.
- Los tiempos de entrega, se deberán cumplir según lo acordado en los contratos celebrados.
- Es responsabilidad del proveedor entregar en la bodega, sin avería, maltrato o defecto el producto, bien o servicio adquirido.

13.1.8. HERRAMIENTAS

El manejo de la selección y evaluación de proveedores para realizar alguna compra o sub contratar un servicio es un proceso fundamental dentro de la realización de un proyecto, debido a que lo utilizan para obtener mayor competitividad y calidad en sus productos o servicios; al mismo tiempo les permite reducir el riesgo que dicha compra o adquisición no cumpla las características que se buscaba.

La mayoría de empresas cuenta con un registro de proveedores que en otras ocasiones sacio su necesidad con éxito, lo que les permite proceder a la selección de los mismos y tomar decisiones a la hora de una compra o sub contratar.

Los criterios que se utilizaron para comprar o sub contratar un servicio fueron la calidad del producto, actitud de servicio con la empresa, tiempo de respuesta a los solicitado, precios que se ajustaran a nuestros presupuestos.

13.2. DETALLE DE LOS PROVEEDORES

En el presente cuadro encontrará, la matriz de selección de proveedores, donde se detallan los métodos de selección de proveedores, tipo de contrato, los roles y los criterios de selección.

13.2.1. PERFIL DE PROVEEDOR

Para ser un proveedor es necesario que la empresa esté constituida bajo una forma con personería jurídica, con una experiencia mayor a cinco años (5) en el mercado. La ubicación es un factor decisivo para calificar como proveedor.

Para casos excepcionales, como lo son los servicios del arquitecto diseñador, se aceptará un contrato como persona natural, teniendo en cuenta la experiencia y la recomendación directa del cliente.

13.2.2. PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Se emplea la matriz de calificación, para generar los modelos subjetivo y objetivo y encontrar factores de ponderación para evaluar los proveedores y tomar decisiones frente a la estrategia de abastecimiento.

13.2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Los factores de evaluación para analizar y crear la estrategia de proveedores son calidad, puntualidad, ubicación, formas de pago y buenos precios.

Se tomarán en cuenta todos los proveedores que cuya calificación total supere los 7 puntos. En caso de que los proveedores que participen en el proyecto, no alcancen a calificar con puntuación mayor a 7 puntos, se tomaran en cuenta los dos proveedores con mayor puntaje obtenido. A estos se les realizará una evaluación directa a cada uno para identificar fortalezas y falencias.

13.3. MATRIZ DE COMPRAS Y SUB-CONTRATACIÓN

| ACTIVIDAD DONDE SE REQUIERE | EQUIPO / INSUMO Ó SERVICIO REQUERIDO | PROVEEDORES | FECHA DE NECESIDAD | FECHA PREVISTA DE ADQUISICIÓN | FECHA DE CIERRE | VALOR |
|--|--|---|--------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Tramitación de permisos ante entes regulatorios | Adquisición de polizas | Seguros Bolívar S.A. | 5/09/19 | 1/09/20 | 7/12/20 | \$ 10.402.900 |
| | Asesor Legal | Mauricio Santander | 5/09/19 | 1/09/20 | 23/11/19 | \$ 7.500.000 |
| Contratación de personal | Dotación a trabajadores | Eficacia Bolsa de Empleo S.A.S Activos S.A.S Activos Atecnos S.A. | 25/11/19 | 5/09/19 | 5/02/20 | \$ 10.402.900 |
| Elaborar planos del producto | Arquitecto Diseñador | Rodrigo Valencia | 25/11/19 | 5/09/19 | 24/01/20 | \$ 35.000.000 |
| Realizar mediciones topográficas | Topógrafo | Rodolfo Horta | 6/04/20 | 16/03/20 | 14/04/20 | \$ 16.240.553 |
| Adquisición de recursos de oficina y Oficina móvil | Recurso de Oficinas | Dispapeles y suministros S.A Officetec S.A.S OfiCo S.A | 25/11/19 | 5/09/19 | 17/12/19 | \$ 51.425.538 |
| Entrega de pruebas de calidad | Pruebas de calidad | Grupo de pruebas metalúrgicas S.A.S | 25/11/20 | 25/11/20 | 26/11/20 | \$ 24.645.000 |
| Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de oficina móvil, maquinarias, equipos y herramientas. | Compra de herramientas y equipos necesarios. | COTRACTOR S.A. Gecolsa S.A. Dosmopar S.A Mercovil S.A | 6/02/20 | 25/11/20 | 17/12/19 | \$ 288.288.120 |
| Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de oficina móvil | Oficinas Móviles | Annova S.A.S | 25/11/19 | 25/11/20 | 17/12/19 | \$ 15.833.333 |
| Solicitar, comprar y/o contratar la adquisición de materiales e insumos | Compra de herramientas y equipos necesarios. | Aceros colombianos de Tunja Suministros y materiales JH Ferretería Los suministros S.A.S Ferretería La Nueva Tunja S.A.S Ladrillos de la colonia Ltda. Termicos Nacionales S.A.S Tecnomateriales S.A.S. | 2/03/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 310.639.562 |
| Descapotar, limpiar y recolectar material | ACPM | | 15/04/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 3.769.605 |
| Escavar, enmallar, realizar zanjas de desagüe | Material o insumo necesario para la fase | | 25/06/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 40.001.530 |
| Instalar tubería de humectación | Material o insumo necesario para la fase | | 9/07/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 48.006.010 |
| Fundir placas de concreto | Material o insumo necesario para la fase | | 24/07/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 198.445.219 |
| Construir Bodega | Material o insumo necesario para la fase | | 3/06/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 94.452.190 |
| Construir Parquederos provisionales | Material o insumo necesario para la fase | | 16/06/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 6.251.210 |
| Escavar, enmallar, fundir | Material o insumo necesario para la fase | | 25/06/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 106.644.410 |
| Rellenar con material térmico | Material o insumo necesario para la fase | | 24/07/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 298.874.410 |
| Construir columnas y vigas | Material o insumo necesario para la fase | | 31/07/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 154.411.150 |
| Levantar paredes con ladrillo térmico | Material o insumo necesario para la fase | | 10/08/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 598.444.130 |
| Construir sistema de recolección no renovable | Material o insumo necesario para la fase | | 10/08/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 85.201.110 |
| Instalar Puertas | Material o insumo necesario para la fase | | 22/09/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 58.744.400 |
| Ejecutar instalación eléctrica de hornos | Material o insumo necesario para la fase | | 14/09/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 35.005.554 |
| Ejecutar instalación eléctrica general | Material o insumo necesario para la fase | | 31/07/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 15.084.022 |
| Revisar y probar instalación eléctrica | Material o insumo necesario para la fase | | 3/11/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 4.855.500 |
| Instalar complementos mecánicos (Escaleras y estructuras) | Material o insumo necesario para la fase | | 24/07/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 186.855.500 |
| Instalar bandejas transportadoras | Material o insumo necesario para la fase | | 24/08/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 78.805.500 |
| Instalar rieles de movimientos de PCM | Material o insumo necesario para la fase | | 8/09/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 20.281.312 |
| Instalar PCM | Material o insumo necesario para la fase | | 22/09/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 31.005.500 |
| Probar encendido de horno | Material o insumo necesario para la fase | 7/10/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 3.521.220 | |
| Probar cargue de coque | Material o insumo necesario para la fase | 9/11/20 | 25/11/20 | 17/04/20 | \$ 152.000 | |
| TOTAL | | | | | | \$ 2.839.189.388 |

Tabla 56

| MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------|---------------|---------------------|---------|---------------|
| NOMBRE | EMPRESA Y PUESTO | FASE DE MAYOR INTERÉS | ROL EN EL PROYECTO | MÉTODOS DE SELECCIÓN | TIPOS DE CONTRATO | CRITERIO | PONDERACIÓN % | CALIFICACIÓN 1 - 10 | PUNTAJE | PUNTAJE TOTAL |
| Rodrigo Valencia | CAS-IT SAS. - Arquitecto Diseñador | 3. DISEÑO | Arquitecto Diseñador | Único proveedor. | Precio Fijo | PRECIO | 30% | 8 | 2,4 | 7,8 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 30% | 9 | 2,7 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 15% | 8 | 1,2 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 6 | 1,5 | |
| Mauricio Santander | Contratista. - Asesor Legal | 1. INICIACIÓN | Asesor Legal | Único proveedor. | Precio Fijo | PRECIO | 30% | 7 | 2,1 | 7,2 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 15% | 8 | 1,2 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 35% | 6 | 2,1 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 20% | 9 | 1,8 | |
| Rodolfo Horta | Contratista. - Topógrafo | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Topógrafo | Único proveedor. | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 8 | 2 | 6,25 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 7 | 1,75 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 30% | 5 | 1,5 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 20% | 5 | 1 | |
| Armando Loaiza Pedraza | Eficacia Bolsa de empleo - Gerente | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Suministrar personal requerido | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 40% | 9 | 3,6 | 7,6 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 20% | 5 | 1 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 20% | 7 | 1,4 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 20% | 8 | 1,6 | |
| Julio Gonzalez | Activos S.A.S - Director de talento humano | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Suministrar personal requerido | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 7 | 1,75 | 6,25 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 6 | 1,5 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 8 | 2 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 4 | 1 | |
| Miladys Charris | Activos Atecnos S.A. - Gerente de operación | 5. EJECUCIÓN DE LA OBRA | Suministrar personal requerido | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 6 | 1,5 | 7,5 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 7 | 1,75 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 8 | 2 | |
| Roberto Luna | Grupo de pruebas metalúrgicas S.A.S | 6. CONTROL Y CALIDAD 7. CIERRE DE OBRA | Técnicos de Pruebas de calidad | Único proveedor. | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 10 | 2,5 | 7,75 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 4 | 1 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 8 | 2 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 9 | 2,25 | |
| Eduardo De Arco | COTRACTOR S.A. | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor Suministro de Maquinaria | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 8 | 2 | 8,25 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 8 | 2 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 8 | 2 | |
| Emilia De La Rosa | Gecolsa S.A. | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor Suministro de Maquinaria | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 5 | 1,25 | 8,75 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 10 | 2,5 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 10 | 2,5 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 10 | 2,5 | |
| Oscar Díaz Perea | Dosmopar S.A | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor Suministro de Maquinaria | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 6 | 1,5 | 7,5 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 8 | 2 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 7 | 1,75 | |
| Ramiro Molina | Mercovil S.A | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor Suministro de Maquinaria | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 7 | 1,75 | 7,75 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 8 | 2 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 7 | 1,75 | |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--|---|------------------|-------------|------------------------|-----|------|------|------|
| Ana De Lorian | Aceros colombianos de Tunja | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor Suministro de Maquinaria | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 8 | 2 | 7 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 6 | 1,5 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 5 | 1,25 | |
| Hernando Landázuri | Suministros y materiales JH | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor Suministro de Maquinaria | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 30% | 7 | 2,1 | 6,3 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 20% | 7 | 1,4 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 10% | 8 | 0,8 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 40% | 5 | 2 | |
| Rafael Barraza | Ferretería Los suministros S.A.S | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 40% | 5 | 2 | 5,9 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 4 | 1 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 8 | 2 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 10% | 9 | 0,9 | |
| Liliana Ponce | Ferretería La Nueva Tunja S.A.S | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 15% | 7 | 1,05 | 7,75 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 35% | 7 | 2,45 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 8 | 2 | |
| Alexandra Bermejo | Ladrillos de la colonia Ltda. | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 35% | 4 | 1,4 | 5,5 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 10% | 6 | 0,6 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 35% | 6 | 2,1 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 20% | 7 | 1,4 | |
| Heidy Trujillo | Termicos Nacionales S.A.S | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 40% | 8 | 3,2 | 7,2 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 20% | 9 | 1,8 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 20% | 7 | 1,4 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 10% | 8 | 0,8 | |
| Luisa Vuelvas | Tecnomateriales S.A.S. | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Materiales, herramientas e insumos | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 7 | 1,75 | 7,75 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 35% | 9 | 3,15 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 15% | 4 | 0,6 | |
| Pedro Nigrinis | Annova S.A.S | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Sministro de Oficinas Moviles | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 30% | 6 | 1,8 | 7,1 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 20% | 8 | 1,6 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 10% | 5 | 0,5 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 40% | 8 | 3,2 | |
| Natalia Mendoza | Dispapeles y suministros S.A | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Sministro para oficina | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 7 | 1,75 | 6,75 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 25% | 7 | 1,75 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 4 | 1 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 9 | 2,25 | |
| Juna Rivera | Officetec S.A.S | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Sministro para oficina | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 4 | 1 | 7,3 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 35% | 9 | 3,15 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 25% | 9 | 2,25 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 15% | 6 | 0,9 | |
| Felipe Morales | OfiCo S.A | 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de Sministro para oficina | Licitación | Precio Fijo | PRECIO | 30% | 7 | 2,1 | 6,85 |
| | | | | | | ESTABILIDAD FINANCIERA | 30% | 8 | 2,4 | |
| | | | | | | PROPUESTA TECNICA | 15% | 9 | 1,35 | |
| | | | | | | FECHA DE ENTREGA | 25% | 4 | 1 | |
| Pedro Pablo Pushini | Seguros Bolivar S.A. | 2. PLANIFICACIÓN 3. DISEÑO 4. REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES | Proveedor de poliza de cumplimiento | Único proveedor. | Precio Fijo | PRECIO | 25% | 8 | 2 | 6,25 |
| | | ESTABILIDAD FINANCIERA | | | | 25% | 8 | 2 | | |
| | | PROPUESTA TECNICA | | | | 25% | 5 | 1,25 | | |
| | | FECHA DE ENTREGA | | | | 25% | 4 | 1 | | |

Tabla 57

14. BIBLIOGRAFÍA

- PMBOK-Guía-Sexta-Edición
- Administración De Proyectos / Clifford F. Gray / Mcgraw-hill
- Project Management Institute Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (la guía PMBOK) Project Management Institute Inc (2017)
- Project Management A Systems Approach 10thEd
- Project Management Fourth Edition Harvey Maylor
- Project Management 5th Edition
- Project Management 2.0 Harold Kerzner
- <https://www.dharmacon.net>