



**Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop
para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el grado de Magíster en Project Management por:**

Elvis Daniel Almerco Palomino

Angel Eduardo Fernández Pacheco

Bruno Rodrigo Valverde Uchoffen

Alberto Zapata Gutiérrez

Programa de la Maestría en Project Management 2018-1

Lima, 28 de mayo de 2020

Esta tesis

Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua

ha sido aprobada.

P/O



Marisa Andrea Lostumbo (Jurado)



Luis Rolando Madrid Guerra (Jurado)

P/O



Luis Balló Torres (Asesor)



Alfonso Núñez Fernández (Asesor)

Universidad ESAN

2020

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO	xxi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES.....	2
2.1 Prefacio	2
2.2 Objetivos	2
2.2.1 <i>Objetivo general</i>	2
2.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
2.3 Justificación	3
2.4 Alcance	3
2.5 Restricciones y Limitaciones	3
2.6 Restricciones	4
2.7 Limitaciones.....	4
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	5
3.1 Requerimientos Iniciales.....	5
3.2 Propuestas, Análisis y Selección de Proyecto.....	6
3.3 Desarrollo del Proyecto de Tesis	7
3.4 Hitos del Proyecto de Tesis.....	8
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO.....	9
4.1 PMI® (<i>Project Management Institute</i>)	9
4.2 Código de Ética y Conducta	9
4.3 Proyecto, Programa y Portafolio	9
4.4 Dirección de Proyectos	10
4.5 Dirección Organizacional de Proyectos	10
4.6 Ciclo de Vida del Proyecto	11
4.7 Fase de un Proyecto	11
4.8 Procesos de la Dirección de Proyectos	12
4.9 Grupos de Procesos.....	12
4.10 Áreas de Conocimiento.....	13
4.11 Caso de Negocio	15

4.12	Plan de Gestión de Beneficios	15
4.13	Factores Ambientales	15
4.14	Activos de los Procesos de la Organización	15
4.15	Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)	15
4.16	Rol del Director del Proyecto	16
4.17	Competencias del Director del Proyecto.....	16
4.18	Glosario.....	17
CAPÍTULO V. EL CONTEXTO.....		19
5.1	Análisis del Entorno.....	19
5.1.1	<i>Situación Política.....</i>	<i>19</i>
5.1.2	<i>Condiciones Económicas.....</i>	<i>19</i>
5.1.3	<i>Entorno Social</i>	<i>21</i>
5.1.4	<i>Realidad Tecnológica</i>	<i>22</i>
5.1.5	<i>Sensibilidad Ecológica</i>	<i>24</i>
5.1.6	<i>Normativa Legal</i>	<i>25</i>
5.2	Descripción del Sector	26
5.2.1	<i>Identificación del Sector</i>	<i>26</i>
5.2.2	<i>Características del Sector.....</i>	<i>27</i>
5.2.3	<i>Principales Protagonistas</i>	<i>30</i>
5.2.4	<i>Factores que influyen en el crecimiento del Sector.....</i>	<i>30</i>
5.3	Presentación de la Empresa.....	35
5.3.1	<i>Datos Generales</i>	<i>35</i>
5.3.2	<i>Organigrama de la Empresa</i>	<i>35</i>
5.3.3	<i>Estructura Física</i>	<i>36</i>
5.3.4	<i>Tamaño de la Empresa</i>	<i>37</i>
5.3.5	<i>Cadena de Valor.....</i>	<i>39</i>
5.3.6	<i>Perfil Estratégico.....</i>	<i>40</i>
5.3.7	<i>Stakeholders Clave</i>	<i>43</i>
5.3.8	<i>Tipos de Proyectos que la Empresa realiza</i>	<i>46</i>
5.3.9	<i>Sistema de Gestión de Proyectos.....</i>	<i>49</i>
5.4	Encaje del Proyecto en la Organización	51
5.4.1	<i>Naturaleza del Proyecto</i>	<i>51</i>
5.4.2	<i>Selección del Proyecto.....</i>	<i>52</i>

5.4.3	<i>Estudios Previos</i>	53
5.4.4	<i>Alineación del Proyecto en la Empresa</i>	53
5.4.5	<i>Identificación del Cliente</i>	55
5.4.6	<i>Normativa Aplicable</i>	56
CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO		57
6.1	Acta de Constitución del Proyecto.....	57
6.2	Plan de Gestión de Stakeholders.....	62
6.2.1	<i>Análisis</i>	62
6.2.2	<i>Plan de Acción de Mejora</i>	65
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		68
7.1	Enfoque	68
7.1.1	<i>Líneas Generales de Actuación</i>	68
7.1.2	<i>Objetivos del Proyecto</i>	69
7.1.3	<i>Factores Críticos de Éxito</i>	71
7.1.4	<i>Fases del Proyecto</i>	72
7.2	Plan de Gestión de Alcance	74
7.2.1	<i>Alcance del Proyecto</i>	74
7.2.2	<i>Definición del Producto</i>	79
7.2.3	<i>Diccionario de la WBS</i>	80
7.3	Plan de Gestión de Plazos	84
7.3.1	<i>Lista de Actividades</i>	84
7.3.2	<i>Plan de Hitos</i>	88
7.3.3	<i>Cronograma con MS Project</i>	90
7.3.4	<i>Camino Crítico</i>	92
7.4	Plan de Gestión de Costos.....	94
7.4.1	<i>Presupuesto del Proyecto</i>	94
7.4.2	<i>Análisis de los Resultados</i>	101
7.4.3	<i>Plan de Tesorería</i>	103
7.4.4	<i>Financiamiento</i>	104
7.5	Plan de Gestión de la Calidad	109
7.5.1	<i>Plan de Control de Calidad del Proyecto</i>	112
7.5.2	<i>Gestión de Aseguramiento de la Calidad</i>	125
7.6	Plan de Gestión de los Recursos (Humanos)	128

7.6.1	<i>Estructura organizativa del proyecto (OBS)</i>	128
7.6.2	<i>Roles y Responsabilidades</i>	132
7.7	Plan de Gestión de las Comunicaciones	138
7.7.1	<i>Estrategia de Comunicación</i>	138
7.7.2	<i>Necesidades de Comunicación</i>	139
7.7.3	<i>Cuadro Resumen</i>	140
7.8	Plan de Gestión de Riesgos.....	142
7.8.1	<i>Identificación de los Riesgos</i>	143
7.8.2	<i>Análisis Cualitativo</i>	151
7.8.3	<i>Plan de Respuesta</i>	161
7.8.4	<i>Reservas</i>	164
7.8.5	<i>Ficha de Riesgos</i>	166
7.9	Plan de Gestión de Compras	167
7.9.1	<i>Estrategia de Contratación</i>	167
7.9.2	<i>Identificación de los paquetes de compra</i>	169
7.9.3	<i>Documento de Compra</i>	172
7.9.4	<i>Contratos</i>	180
7.10	Componentes Adicionales	185
7.10.1	<i>Planes de Transición y Transferencia</i>	185
7.10.2	<i>Sistema de Control de Cambios</i>	191
7.10.3	<i>Evaluación del Éxito del Proyecto</i>	197
7.10.4	<i>Lecciones Aprendidas</i>	201
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO		204
8.1	Informe de Seguimiento.....	204
8.1.1	<i>Crítica del Trabajo Realizado</i>	204
8.1.2	<i>Lecciones Aprendidas del Trabajo en Grupo</i>	205
8.1.3	<i>Técnicas utilizadas para Gestionar el Proyecto</i>	206
8.1.4	<i>Puntos Fuertes y Áreas de Mejora</i>	207
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES		208
CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES		209
ANEXOS		210
BIBLIOGRAFÍA		223

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Marco Metodológico	5
Figura 2: Logo PMI®	9
Figura 3: Relación entre proyectos, programas y portafolios	10
Figura 4: Dirección Organizacional de Proyectos	11
Figura 5: Fases Genéricas del Ciclo de Vida de un Proyecto	11
Figura 6: Componentes de un Proceso de Dirección de Proyectos	12
Figura 7: Interacciones entre los Grupos de Procesos en Un Proyecto o Fase	13
Figura 8: Relación entre procesos, grupos de procesos y áreas de conocimiento	14
Figura 9: Triángulo de Talentos del PMI®.....	16
Figura 10: Matriz de Ambición de Innovación.....	23
Figura 11: Comparación de la Ambición en la Innovación	24
Figura 12: Cartera de Proyectos Mineros	26
Figura 13: Principales mercados de la Cuenca del Pacífico	27
Figura 14: Organigrama HLC Ingeniería y Construcción	35
Figura 15: Estructura Física de la presencia de HLC en Latinoamérica.....	37
Figura 16: Cadena de Valor	39
Figura 17: Flujo Selección de Proyectos	49
Figura 18: Comité de Dirección.....	50
Figura 19: Áreas Funcionales involucradas	54
Figura 20: Logo oficial de Anglo American.....	56
Figura 21: Matriz de Poder/Nivel de Compromiso.....	65
Figura 22: Ciclo de Vida del Proyecto Truck Shop Quellaveco.....	73
Figura 23: WBS del proyecto “Truck Shop Quellaveco”	75
Figura 24: Ciclo de Vida incluyendo los hitos del proyecto y sus fechas estimadas	89
Figura 25: Recursos asignados a actividades.....	90
Figura 26: Cronograma del Proyecto EPC Truck Shop Quellaveco.....	91
Figura 27: Camino Crítico del Proyecto EPC Truck Shop Quellaveco.....	93
Figura 28: Organigrama del Equipo de Gestión	111
Figura 29: Estructura organizativa del proyecto (OBS)	129

Figura 30: Estructura de Desglose de Recursos (RBS)	130
Figura 31: Equipo de Trabajo	131
Figura 32: Equipo de Gestión del proyecto “Truck Shop Quellaveco”	132
Figura 33: Gestión de Riesgos “Truck Shop Quellaveco”	142
Figura 34: RBS del Proyecto “Truck Shop Quellaveco”	144
Figura 35: Mapa de Riesgos de Valores Residuales	163
Figura 36: Estrategia de Contratación de Selección	168
Figura 37: Principales Paquetes de Compra del Proyecto Truck Shop Quellaveco	170
Figura 38: Puente Grúa Instalado y en Funcionamiento.....	173
Figura 39: Plan de Transición	185
Figura 40: Plan de Transferencia	190
Figura 41: Flujo de Control de Cambios de HLC.....	192
Figura 42: Comité de Control de Cambios	194

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Variación Porcentual Real del Producto Bruto Interno Perú.....	20
Gráfico 2: Variación Porcentual Real de la Demanda Interna, Consumo Privado e Inversión Privada	21
Gráfico 3: Valor Porcentual por Sectores que componen el PBI - Perú, Año 2018	28
Gráfico 4: Comportamiento anual del PBI y el Sector Minero - Perú, 2007 - 2018	29
Gráfico 5: Producción Minera - Perú, Años 2007 - 2018	29
Gráfico 6: Evolución de la inflación en Perú.....	32
Gráfico 7: Evolución de la Tasa de Interés en Perú.....	33
Gráfico 8: Evolución del tipo de cambio en Perú	34
Gráfico 9: Evolución de la Tasa de Interés en Perú.....	38
Gráfico 10: Línea Base de Costos.....	98
Gráfico 11: Costos por Componentes del Proyecto	101
Gráfico 12: Principales Cuentas de Control del Componente de Construcción .	102
Gráfico 13: Principales Paquetes de Trabajo de la Cuentas de Control de Obras Mecánicas	102
Gráfico 14: Recurso “Diseñador Mecánico”	136
Gráfico 15: Recurso “Supervisor de Producción”	137
Gráfico 16: Línea Umbral.....	158
Gráfico 17: Mapa de Riesgos.....	160

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Propuestas de Temas de Proyectos de Tesis.....	6
Tabla 2: Hitos del Proyecto de Tesis	8
Tabla 3: Lista de proyectos realizados por HLC en los últimos 5 años.....	38
Tabla 4: Diagrama SWOT	41
Tabla 5: Diagrama PREN	42
Tabla 6: Clasificación de Clientes	43
Tabla 7: Clasificación de Proveedores.....	44
Tabla 8: Clasificación de Competidores	45
Tabla 9: Lista de proyectos realizados por HLC en los últimos 5 años.....	47
Tabla 10: Selección de proyectos de HLC.....	52
Tabla 11: Puntaje de acuerdo con el retorno de Inversión.....	55
Tabla 12: Identificación de Stakeholders.....	62
Tabla 13: Matriz de Nivel de Compromiso de Interesado	64
Tabla 14: Plan de Acción de Mejora.....	66
Tabla 15: Factores Críticos de Éxito.....	71
Tabla 16: Ciclo de Vida del Proyecto Truck Shop Quellaveco	72
Tabla 17: Definición del Producto	79
Tabla 18: Diccionario de la WBS del proyecto Truck Shop Quellaveco	80
Tabla 19: Validación del Alcance	83
Tabla 20: Lista de actividades del Proyecto “Truck Shop Quellaveco”.....	84
Tabla 21: Resumen de Estimación de Costos Directos del Proyecto	94
Tabla 22: Estimación de la Reserva de Contingencia.....	96
Tabla 23: Costos por Partidas	97
Tabla 24: Beneficio del Proyecto por Parte de la Empresa Contratista.....	99
Tabla 25: Estimación de los Ingresos Percibidos por la Realización del Servicio	103
Tabla 26: Capital de Trabajo – Método Déficit Máximo Acumulado.....	105
Tabla 27: Estructura de Financiamiento	106
Tabla 28: Financiamiento de la Primera Etapa	107
Tabla 29: Financiamiento de la Segunda Etapa.....	107

Tabla 30: Flujo de Gastos Financieros y Amortización.....	107
Tabla 31: Flujo de Caja.....	108
Tabla 32: ITP del Entregable 1.4.1 Estructuras Metálicas.....	115
Tabla 33: Frecuencia de Ensayos Realizados en agregado.....	117
Tabla 34: Frecuencia de Ensayos Realizados en el Concreto.....	118
Tabla 35: ITP del Entregable 1.5.3.1 Concreto	119
Tabla 36: ITP del Entregable 1.5.3.2 Movimiento de Tierras	123
Tabla 37: Auditorías Internas del Proyecto	125
Tabla 38: Ficha de Mejora de Procedimientos de Gestión	127
Tabla 39: Roles y responsabilidades del Equipo de Proyecto	133
Tabla 40: Matriz RACI del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.....	135
Tabla 41: Matriz de Comunicaciones	140
Tabla 42: Registro de Riesgos Identificados	148
Tabla 43: Escalas y Criterios de Probabilidad de Ocurrencia.....	151
Tabla 44: Categorías de impacto.....	152
Tabla 45: Matriz de Probabilidad e Impacto.....	152
Tabla 46: Valoración de probabilidad e impacto	153
Tabla 47: Valoración de la Pérdida Esperada	157
Tabla 48: Priorización de los Riesgos.....	159
Tabla 49: Medidas Preventivas y Correctivas	161
Tabla 50: Valorización del Riesgo Residual.....	162
Tabla 51: Reservas de contingencia.....	164
Tabla 52: Costo de Medidas Preventivas.....	165
Tabla 53: Principales Estrategias de Compras.....	171
Tabla 54: Especificaciones Técnicas del Puente Grúa	174
Tabla 55: Documentación de Oferta	177
Tabla 56: Estructura de Costos y Precio de los Equipos	178
Tabla 57: Criterios de Evaluación de Proveedores	179
Tabla 58: Resumen de los entregables de transición entre las fases.....	188

ELVIS DANIEL ALMERCOS PALOMINO

Ingeniero Mecatrónico, con más de 10 años de experiencia en gestión y dirección de proyectos de construcción en el rubro minero e industrial, con conocimiento de programación de obras, presupuestos y valorización del contratista y cliente. Con especialización en Ingeniería de soldadura, que involucran actividades de diseño, fabricación y control de construcciones soldadas.

Profesional con alta capacidad de compromiso, liderazgo, decisión e iniciativa; cuenta con excelentes relaciones interpersonales y facilidad para trabajar en equipo en condiciones de alta presión, así como la resolución de problemas de manera eficiente y lograr las metas de productividad trazadas por la organización.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

HLC Ingeniería y Construcción

junio 2016 - Actualidad

Encargado de la jefatura del área de producción de la planta de fabricaciones, con las siguientes funciones:

- Dirigir y controlar las actividades de producción de acuerdo con los programas de producción de la planta.
- Planificar los recursos de la organización para obtener un crecimiento progresivo de la productividad, respetando a su vez los condicionantes y especificaciones de calidad en los requerimientos.
- Coordinación directa con el superintendente de fabricaciones sobre los planes a corto, mediano y largo plazo, para optimizar el área productiva de la organización con respecto a las tendencias del mercado y de la tecnología.
- Seguimiento del rendimiento y efectividad de los supervisores a cargo.
- Revisar la viabilidad técnica y rentabilidad económica de los trabajos de mediana y gran envergadura.
- Revisión y aprobación de procedimientos e instructivos operacionales.
- Establecer las limitaciones, características y/o especificaciones de producción que sean necesarias para que el Departamento Comercial pueda informar adecuadamente a los clientes sobre los resultados que puedan obtenerse.

HEAP LEACHING CONSULTING SAC

noviembre 2010 – mayo 2016

Responsable de las fabricaciones en la planta de metalmecánica, con el cargo de supervisor de producción con las siguientes funciones:

- Coordinar el avance de producción de los diferentes proyectos que se desarrollan en la planta de producción, asignando los recursos adecuados para cumplir con el tiempo indicado de acuerdo con los estándares de producción, con la calidad requerida por los clientes y con el costo establecido.
- Supervisar y capacitar al personal bajo su mando para el desarrollo óptimo de la producción.

ANGEL EDUARDO FERNÁNDEZ PACHECO

Economista colegiado, habilitado y titulado de la Universidad Nacional del Callao, especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos por la Universidad ESAN.

Experiencia profesional con más de 6 años en instituciones públicas y privadas como coordinador y analista en formulación y evaluación de proyectos de inversión pública y privada. Experiencia como coordinador y responsable de la formulación de los estudios de preinversión a nivel de perfil y factibilidad, así como la elaboración de informes de alta complejidad de análisis de evaluación y riesgos financieros.

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

MAVEK Consultoría y Proyectos S.A.C.

Empresa de origen peruano dedicada a la elaboración de diseños e implementación de proyectos relacionados a los sectores de comercio, transporte, construcción, relaciones exteriores y planificación urbana.

Coordinador de Estudios **septiembre 2017 - actualidad**

Liderar un equipo cuya misión es desarrollar los estudios de preinversión de proyectos públicos, así como informes de presupuesto y evaluación financiera complementarios de baja y media complejidad relacionados a los proyectos de preinversión y planes de desarrollo urbano. Reporte a la Gerencia General.

PROTEC S.A.C.

Empresa de origen peruano dedicado a la elaboración de diseños de ingeniería, estudios de preinversión y planes urbanos relacionados a los sectores de saneamiento, economía y finanzas, educación, transporte y planificación urbana.

Analista de Proyectos **octubre 2015 - setiembre 2017**

Líder de equipos de estudios de preinversión cuya misión es desarrollar los estudios de preinversión, informes de presupuesto y evaluación financiera, así como colaborar en el desarrollo de planes de desarrollo urbano. Reporte a la Gerencia General.

Asistente de Proyectos **febrero 2014 - octubre 2015**

Participación en equipos de estudios de preinversión cuya misión es desarrollar los estudios de preinversión, informes de presupuesto, evaluación financiera y apoyar en la elaboración de planes de desarrollo urbano. Reporte a la Gerencia General.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUTE SCHOOL OF BUSINESS

2018 - actualidad

Maestría en Project Management

ESAN CENTRO DE DESARROLLO EMPRENDEDOR

2013 - 2014

Diplomado en Formulación y Evaluación de Proyectos dentro del Marco del SNIP

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

2008 - 2012

Economía

OTROS ESTUDIOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Curso del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Curso de Formulación de Proyectos de Inversión Pública

BOLSA DE VALORES DE LIMA

Seminario de Bolsa de Valores: Una Alternativa de Inversión

Ingeniero Proyectista**febrero 2012 – noviembre 2016**

Encargado del análisis de estabilidad estático y sísmico de taludes, cálculo de deformaciones permanentes utilizando métodos simplificados, análisis de sensibilidad para estabilidad de taludes, toma de muestras en campo, ensayos de laboratorio y reporte de resultados. Diseño de presas, depósitos de desmonte, muros de suelo reforzado y diques de contención. Diseño de estructuras hidráulicas como canales, rápidas, pozas de disipación de energía, entre otras.

FORMACIÓN PROFESIONAL**ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS****2018 – actualidad**

Maestría en Project Management

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
2011****2007 –**

Ingeniería Civil

Otros estudios**INSTITUTO CULTURAL PERUANO NORTE AMERICANO****2013 - 2015**

Inglés Avanzado

CENTRO CULTURAL BRASIL-PERÚ**2018-2019**

Portugués Avanzado

EXPERIENCIA DE VOLUNTARIADO**2015**

Crea + - Dictado de clases a niños en escuelas de bajos recursos (Programa Divertimate).

ALBERTO ZAPATA GUTIÉRREZ

Ingeniero de Telecomunicaciones, actualmente cursando la Maestría en Project Management en ESAN, egresado de la Universidad Nacional Federico Villarreal con especialidad en proyectos de comunicaciones móviles, networking y broadcasting. Certificado en CCNP R&S (Cisco Certified Networking Professional Routing & Switching), CCDA (Cisco Certified Design Associate), CCNA R&S (Cisco Certified Networking Associate Routing & Switching), Fortinet FCNSA (Fortinet Certified Network Security Administrator) e ITIL Foundations (2011).

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Media Networks Latin America S.A.C.

Media Networks es una empresa del Grupo Telefónica que ofrece servicios de datos para TV paga, producción de contenidos y venta de publicidad; con extensión en Chile, México, Venezuela, Brasil, Colombia, Paraguay, Argentina, Bolivia, EE. UU., Ecuador, Perú y Centroamérica.

Supervisor TI/Emisión

febrero 2019 – Actualidad

Supervisión de los sistemas de emisión de los canales de Movistar y los que se emiten desde la organización y encargado de la gestión de proyectos utilizando PMBOKv6 y metodologías ágiles, además de gestionar las solicitudes de los clientes internos de la organización. Análisis de viabilidades técnicas de los proyectos internos de la organización coordinando con las diferentes producciones del canal, soporte a la recepción y envío de material audiovisual a clientes externos. Encargado de la mejora continua en los procesos internos de la empresa y el análisis de flujos de información y propuestas de mejora.

Andina de Radiodifusión S.A.C.

El Grupo ATV es un conjunto de medios de comunicación televisivos que agrupa a los canales ATV, NEXTV, atv+, ATV Sur, LA TELE y al portal de internet atv.pe, perteneciente al conglomerado de televisoras Albavisión.

Supervisor del Área de Vídeo

diciembre 2012 – febrero 2019

Gestión de los proyectos internos del Grupo ATV, incluyendo los Servicios de Infraestructura y de Vídeo (Televisión Digital). Soporte de sistemas de servidores de video y broadcasting. Supervisión de la emisión de comerciales o spots publicitarios en provincias de las señales de ATV, ATV+, La Tele y Global Televisión. Supervisión de flujo de trabajo de Prensa ATV y ATV+. Soporte de servidores gráficos ORAD. Supervisión de Sistemas de Emisión al Aire Nexio Imagine. Supervisión de servidores

Windows Server. Análisis de red de los routers Cisco, switches 3COM y Dell y Firewall Fortinet. Administración y supervisión de Central Telefónica Alcatel OXE.

Universidad Nacional Federico Villarreal

Docente de Televisión Digital

julio 2017 – septiembre 2017

Dictado del curso "Tópicos Avanzados de Telecomunicaciones" para el Curso de Titulación de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática (FIEI). Reporte directo al Director de Escuela de la carrera de Telecomunicaciones.

Docente de Telemática

enero 2017 – abril 2017

Dictado de cursos Telemática I y II para alumnos del 7mo y 8vo ciclo de las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática (FIEI). Reporte directo al Jefe de Secretaría Académica.

Jefe de Laboratorio de Telecomunicaciones

abril 2016 – diciembre 2016

Supervisión y mantenimiento de los sistemas integrados del laboratorio de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática (FIEI). Participación en las decisiones de adquisiciones de nuevo equipamiento para el laboratorio. Reporte directo al Jefe de Secretaría Académica.

HF Telecom S.A.C.

Ingeniero Supervisor RF

octubre 2010 – diciembre 2012

Gestión de proyectos de telecomunicaciones en las licitaciones de HF Telecom con los grandes operadores móviles, con Telefónica Móviles como principal cliente. Supervisión de Obras de Telecomunicaciones de cobertura celular 2G y 3G para Telefónica Móviles. Instalación, comisionamiento y puesta en servicio de equipos BTS Ericsson, Nokia y Huawei. Supervisión de obras de Microondas para los clientes Telefónica y Huawei. Instalación, comisionamiento y puesta en marcha de equipos de Microondas Huawei, Nokia, Alcatel y SIAE.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2018 – actualidad

Maestría en Project Management

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL 2006 –
2010

Ingeniería de Telecomunicaciones

OTROS ESTUDIOS

CIBERTEC: ITIL Foundation 2011 2016

INSTITUTO SAN IGNACIO DE LOYOLA

CCNP Routing & Switching 2014 – 2015

CCNA Voice 2013

CCNA Routing & Switching 2012 – 2013

UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES

Inglés 2008 - 2011

RESUMEN EJECUTIVO

Grado:	Magíster en Project Management
Título de la tesis:	“Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua”
Autor(es):	Almerco Palomino, Elvis Daniel Fernández Pacheco, Angel Eduardo Valverde Uchoffen, Bruno Rodrigo Zapata Gutiérrez, Alberto

Resumen:

El informe de tesis “Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua”, se enmarca en el entorno social, económico, político, ecológico, tecnológico y legal del Perú. Cada uno de estos factores afectan al proyecto tanto de manera positiva y negativa, generando diferentes escenarios que serán descritos en el desarrollo del presente trabajo.

El proyecto “Truck Shop Quellaveco” corresponde al sector minero e hidrocarburos y se ubica dentro de uno de los proyectos mineros más relevantes del país (proyecto minero Quellaveco), lo cual genera un gran interés a nivel estratégico para la empresa desarrolladora del proyecto, en este caso, HLC Ingeniería y Construcción (en adelante HLC), así como la necesidad de su desarrollo por parte de la promotora y dueña del proyecto, la empresa Anglo American.

El presente informe de tesis tiene como objetivo general la implementación de las buenas prácticas del PMI® a nivel de proyectos, establecidas dentro del marco de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos y los lineamientos de las universidades ESAN y La Salle – Ramon Llull. Estas buenas prácticas estarán enfocadas en los grupos de procesos de iniciación y planificación del proyecto.

A su vez, los objetivos específicos se enumeran como: (i) analizar los antecedentes y la actualidad del país en el sector minero para contextualizar el desarrollo del proyecto propuesto, (ii) desarrollar un Plan para la Dirección del Proyecto que permita una clara comprensión de cada área de conocimiento y de los grupos de procesos de inicio y planificación, enfocados en los objetivos del proyecto y entregables y (iii) realizar la planificación tomando en cuenta las restricciones del proyecto, principalmente en tiempo, alcance y costos.

Con el fin de lograr los objetivos mencionados, inicialmente se ha realizado la técnica PESTEL, que ha permitido analizar el contexto en el cual se ubica el proyecto, identificando las limitaciones y oportunidades a la cual éste está expuesto y las necesidades del rubro minero por las cuales Anglo American ha apostado para su realización. Asimismo, se ha considerado la alineación del proyecto con los objetivos

de la empresa, aprovechando los beneficios de su desarrollo tanto para HLC como para Anglo American. Por ello, gran parte del presente informe de tesis ha sido invertido en la investigación del rubro minero enfocado en los proyectos, resaltando mucho el aspecto tecnológico.

Con respecto a la planificación del proyecto, se han utilizado las principales herramientas establecidas en los procesos de la guía del PMBOK®, reflejando las buenas prácticas desde la etapa inicial hasta la culminación de la presente tesis. Algunas técnicas adicionales como la evaluación financiera de proyectos y el uso de software de gestión de proyectos también han sido consideradas como parte de este informe.

Por otro lado, los entregables del proyecto se rigen dentro de las normas nacionales e internacionales establecidos por el rubro minero, cumpliendo con la calidad requerida y logrando la satisfacción del cliente.

Finalmente, como parte del análisis en el desarrollo del presente informe de tesis, se puede inferir:

Primero: Como principales características del sector, el Perú a nivel mundial es uno de los países con mayor cantidad de reservas minerales de metales preciosos, así como de producción minera, siendo uno de los principales productores de oro, plata, plomo, zinc, cobre, hierro, telurio, molibdeno, estaño, entre otros; alcanzando el segundo lugar en producción de cobre a nivel mundial y el primer lugar en producción de oro a nivel de América Latina; este crecimiento se da por la ampliación de las mineras Antamina, Cerro Verde y Toquepala y por las minas que inician operaciones a nivel nacional. En la última década, el Perú ha incrementado notablemente la producción de diferentes minerales; sin embargo, su crecimiento puede verse afectado por los impactos ambientales, conflictos sociales y mayores restricciones en la normativa nacional, que podrían alejar a los inversionistas nacionales e internacionales.

Segundo: La empresa HLC, ejecutora del proyecto y con experiencia en este tipo de proyectos, consta del conocimiento y la experiencia para desarrollar el proyecto desde su etapa inicial hasta su puesta en marcha, siendo esta una ventaja competitiva que lo mantiene alineado a los objetivos estratégicos de su organización, dándole valor al cliente.

Tercero: Los factores externos relacionados al rubro minero hacen que los proyectos operen en un entorno bastante cambiante que hacen que la gestión de los proyectos se realice de una manera eficiente para sobreponerse a las restricciones propias de la industria, sumadas a las impuestas por el cliente, principalmente en alcance, tiempo y costos. El nivel de planificación realizada en el presente trabajo de tesis ha demostrado que su desarrollo se encuentra dentro del marco de estas restricciones antes mencionadas.

Considerando lo expuesto, se sostiene que el resultado de esta tesis cumple con los objetivos propuestos.

Resumen elaborado por los autores.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El proyecto de tesis “Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un “Truck Shop” para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua”, en adelante “Truck Shop Quellaveco”, se enmarca dentro del entorno económico, social, político, tecnológico, ecológico y normativa legal del Perú. Cada uno de estos factores afectan al proyecto de forma positiva o negativa.

El proyecto minero Quellaveco es considerado uno de los proyectos mineros con mayor relevancia en el país, por lo cual su ejecución tiene una gran importancia para HLC y Anglo American.

El proyecto “Truck Shop Quellaveco” consiste en el diseño, procura, fabricación, construcción y puesta en marcha de 12 bahías de un Taller Principal de Mantenimiento de Maquinaria Pesada para el Proyecto Minero Quellaveco. Este proyecto se desarrollará en 12 meses con un presupuesto aproximado de 14.3 millones de dólares.

HLC, ejecutora del proyecto “Truck Shop Quellaveco”, cuenta con gran experiencia y conocimiento para desarrollar el proyecto desde su etapa inicial hasta su puesta en operación, siendo ésta una ventaja competitiva de acuerdo con la cadena de valor de la organización.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES

2.1 Prefacio

El presente informe de tesis tiene como nombre “Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un “Truck Shop” para el proyecto Minero Quellaveco, Moquegua”, el cual tiene como producto final el taller principal de mantenimiento para maquinaria pesada que operarán en la futura unidad minera de Quellaveco. Cabe resaltar que este taller que albergará a los primeros camiones autónomos que operen en el Perú. La tesis nace como parte de la formación académica realizada en las Universidades ESAN (Lima, Perú) y La Salle (Barcelona, España); y se encuentra soportada en el marco de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición, publicada en 2017.

El proyecto se encuentra en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, área donde se ubicará la unidad minera Quellaveco. Dentro de esta unidad minera se realizará el proyecto “Truck Shop Quellaveco” el cual comprende las actividades de diseño, procura, construcción y puesta en marcha, en uno de las futuras unidades mineras más grandes y modernos del Perú.

El proyecto minero Quellaveco tiene como finalidad la extracción, purificación y comercialización de los minerales metálicos, siendo el cobre el mineral metálico de mayor extracción. A su vez, este proyecto generará un mayor desarrollo socioeconómico en las zonas aledañas al proyecto, a través de la creación de puestos de trabajo durante la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto.

Finalmente, el equipo de tesis se encuentra compuesto por profesionales de diferentes especialidades de ingeniería y ciencias sociales con experiencia en gestión de proyectos, lo cual permite el correcto desarrollo del presente informe.

2.2 Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del informe de tesis:

2.2.1 Objetivo general

La implementación de las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Gestión de Proyectos Sexta Edición, PMBOK® 6ta Edición para la planificación del Proyecto “Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un “Truck Shop” para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua”, siguiendo los estándares de las universidades ESAN y La Salle.

2.2.2 *Objetivos específicos*

- Analizar los antecedentes y la actualidad del país y el sector minero, tema central de la presente tesis, para contextualizar el desarrollo del proyecto propuesto.
- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto, que permita analizar cada área de conocimiento de los grupos de procesos de Iniciación y Planificación (Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre están fuera del alcance de la presente tesis), con enfoque en los objetivos del proyecto y en los entregables.
- Realizar la planificación tomando en cuenta las restricciones del proyecto, principalmente en tiempo (12 meses), alcance (12 bahías para el taller de mantenimiento) y costo (14.3 millones de dólares).

2.3 Justificación

La elaboración del presente informe de tesis permitirá afianzar los conocimientos adquiridos durante la maestría y aplicarlos en un caso práctico como lo es el proyecto “Truck Shop Quellaveco”. Utilizando la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición” y las metodologías aprendidas en la Universidad ESAN y la Universidad La Salle, se realizará el conjunto de procesos de inicio y planificación del proyecto, lo cual permitirá desarrollar lo aprendido en un proyecto de la gran minería como lo es el “Truck Shop Quellaveco”.

2.4 Alcance

El alcance de la presente tesis corresponde a los siguientes puntos:

1. Introducción
2. Generalidades
3. Marco Metodológico
4. Marco Teórico
5. Marco Referencial
6. Inicio del Proyecto
7. Planificación del Proyecto
8. Análisis de Gestión del Equipo
9. Conclusiones
10. Recomendaciones
11. Anexos
12. Bibliografía

2.5 Restricciones y Limitaciones

A continuación, se presentan las restricciones y limitaciones para la realización del presente informe de tesis:

2.6 Restricciones

Las restricciones de la tesis se encuentran en los siguientes puntos:

- El desarrollo de la presente tesis está enmarcado en las buenas prácticas de la Dirección de Proyectos, basándose en la última versión de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.
- El desarrollo del proyecto se enmarca en el grupo de procesos de inicio y planificación, de acuerdo con la metodología y de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición, por lo que no se desarrollan los otros grupos de procesos como ejecución, monitoreo y cierre
- La estructura de la presente tesis se encuentra establecido por el guion entregado por la Universidad La Salle y la Universidad ESAN.

2.7 Limitaciones

Las limitaciones presentes en la tesis se describen a continuación:

- No ha sido posible incluir toda la información disponible en la presente tesis debido a los acuerdos de confidencialidad entre la empresa ejecutora y el cliente.
- Existen limitaciones sobre el conocimiento para el desarrollo de la tesis, debido a que solo dos integrantes del equipo tienen experiencia en el sector minero.
- La disponibilidad de tiempo de los integrantes del equipo para el desarrollo del informe de tesis, debido a las obligaciones laborales y personales de cada integrante del equipo.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

La metodología de trabajo para la realización de la tesis se encuentra enmarcada dentro de los conocimientos obtenidos en la maestría llevada a cabo en la Universidad ESAN y la Universidad La Salle (Barcelona, España); teniendo en cuenta los procesos de inicio y planificación de gestión de proyectos.

A su vez, se tomó en cuenta las recomendaciones y buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición. Cabe resaltar que la metodología planteada para el presente documento es de elaboración y propiedad intelectual de los miembros del equipo.

La estructura metodológica se muestra a continuación:

Figura 1: Marco Metodológico



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

3.1 Requerimientos Iniciales

Como requerimientos iniciales se cuenta con las instrucciones y reglamento de la Universidad ESAN y la Universidad La Salle, los cuales determinan estándares para la ejecución y elaboración de la tesis, así como el entregable final.

Para el presente trabajo los requerimientos iniciales son los siguientes:

Tipo de Proyecto

- Debe incluir todas las etapas de desarrollo del producto.
- En ningún caso se supondrá que ya existe un pliego de condiciones con un desglose de actividades detallado.
- El proyecto de tesis puede estar basado en un proyecto real, pero esta circunstancia de ningún modo debe condicionar el proyecto académico.
- Es imprescindible que uno o más miembros estén familiarizados con el tipo de proyecto seleccionado o el sector en el cual se enmarca el proyecto.

Tipo de Empresa

- La gestión del proyecto se realizará desde el punto de vista de la empresa.
- La empresa que desarrolla el proyecto puede estar basada en una empresa real que sirva de referencia en cuanto a su tipo de organización y estructura, pero debemos poder moderarla según el enfoque que tenga el proyecto.

Características del Proyecto

- Alcance: que pueda desglosarse fácilmente en más de 150 actividades.
- Duración: entre 1 y 2 años.
- Presupuesto: mayor a 500,000.00 dólares americanos.
- Equipo: que incluya recursos internos de varios departamentos y distintos proveedores que supongan un nivel de subcontratación significativo respecto a los costes del proyecto.
- Nivel de financiación externa en un porcentaje a determinar, para poder incorporar los gastos financieros a la estructura de costes.

3.2 Propuestas, Análisis y Selección de Proyecto

Con los requerimientos establecidos previamente, cada miembro del equipo realizó la propuesta de dos proyectos con una presentación que incluía el título, descripción breve, sector y experiencia del experto en proyectos relacionados, en un lapso de tiempo determinado por el equipo. En la siguiente tabla se presentan las propuestas de estos proyectos:

Tabla 1: Propuestas de Temas de Proyectos de Tesis

Ítem	Proyecto	Cliente	Sector
1	EPC Puentes Cajamarca	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Infraestructura
2	Ampliación de planta ciénaga Norte	Compañía Minera Buenaventura	Minería
3	Taller de Mantenimiento de Equipos Mina y Facilidades	Anglo American	Minería
4	Instalación por accesibilidad por cable de los distritos de SJL e Independencia	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	Infraestructura
5	Instalación del servicio de paso de frontera en el centro poblado de San Lorenzo, Tahuamanu, Madre de Dios	Ministerio de Relaciones Exteriores	Infraestructura
6	Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de la UM Antapaccay Expansión Tintaya - Integración Coroccohuayco	Glencore	Minería
7	Actualización del Plan de Cierre del Proyecto Mina Justa	Marcobre	Minería
8	Proyecto de implementación de una PMO en el Grupo ATV	Grupo ATV	Telecomunicaciones

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

De los proyectos listados en la tabla anterior, se realizó un debate con los integrantes del equipo teniendo en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Grado de complejidad para las aplicaciones de los lineamientos de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.
- Duración entre uno y dos años, con un presupuesto no menor a medio millón de dólares.
- Disponer de información relacionada al proyecto.
- Número de miembros del equipo familiarizados con el proyecto seleccionado para actuar como expertos técnicos.

Con estos criterios, se eligió el proyecto: “Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un “Truck Shop” para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua”.

3.3 Desarrollo del Proyecto de Tesis

El desarrollo de la tesis se realizó en base a los lineamientos señalados en las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición, así como por los lineamientos establecidos por la Universidad ESAN y la Universidad La Salle. Estos se sustentan en base a las diez áreas de conocimiento y los cinco grupos de procesos; además, incluyen puntos esenciales acerca del contexto y escenario actual en el que se está desarrollando la planificación del tema de tesis, las diversas reflexiones sobre las actividades desarrolladas, vivencias y experiencias realizadas durante el trabajo del equipo.

A continuación, se describen los puntos generales desarrollados en el trabajo de tesis:

- **Contexto del Proyecto**

Este punto describe el escenario en el que se está desarrollado el proyecto a nivel del sector tecnológico, medio ambiental y legal. Además, incluye temas relacionados a los principales interesados del proyecto (tales como el cliente y empresa que desarrolla el proyecto) como lo son la capacidad organizacional, administrativa y técnica.

- **Inicio del Proyecto**

Este punto describe el proceso de inicio y generación de los documentos necesarios para el desarrollo del proceso de inicio del proyecto tema de tesis, además de incluir los primeros pasos para el desarrollo del proceso de planificación, tal como son la identificación de los principales interesados, clasificación y planificación de acciones, para la realización de cambios de posiciones por parte de los interesados.

- **Planificación del Proyecto**

En este acápite se describen las actividades que el equipo debe realizar, así como los objetivos y factores críticos de éxito asociados a las fases en las que realizará el proyecto. Además, se describirán las tareas de cómo realizar las diversas actividades de gestión e integración de los planes subsidiarios.

- **Análisis de Gestión del Equipo**

En este acápite se realizará la evaluación del equipo desarrollador de la presente tesis. Se describirá el aporte realizado y una crítica constructiva que incluirá análisis de cumplimientos y problemas encontrados. A su vez, se describirán las lecciones aprendidas del equipo, técnicas y herramientas usadas para gestionar el proyecto, puntos fuertes y áreas de mejora.

3.4 Hitos del Proyecto de Tesis

Los hitos de la tesis se presentan a continuación:

Tabla 2: Hitos del Proyecto de Tesis

Hitos	2019			2020	
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Avance I I. Introducción II. Generalidades III. Marco Metodológico IV. Marco Teórico V. Marco Referencial	5/11/2019				
Avance II VI. Inicio del Proyecto VII. Planificación del Proyecto			13/1/2020		
Avance III VIII. Análisis de Gestión del Equipo IX. Conclusiones X. Recomendaciones				10/2/2020	
Versión Sustentable					2/3/2020
Defensa de Tesis					23/3/2020

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta los conceptos de la Dirección de Proyectos utilizados en el desarrollo del Proyecto “Truck Shop Quellaveco”, basados en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

4.1 PMI® (*Project Management Institute*)

Es una institución de alcance internacional que establece los Fundamentos para la Gestión de Proyectos para la descripción de conocimientos de la dirección de proyectos a través de prácticas tradicionales constatadas, ampliamente aceptadas y prácticas innovadoras de la profesión, manteniéndose así en constante actualización.

Figura 2: Logo PMI®



Fuente: www.pmi.org.

4.2 Código de Ética y Conducta

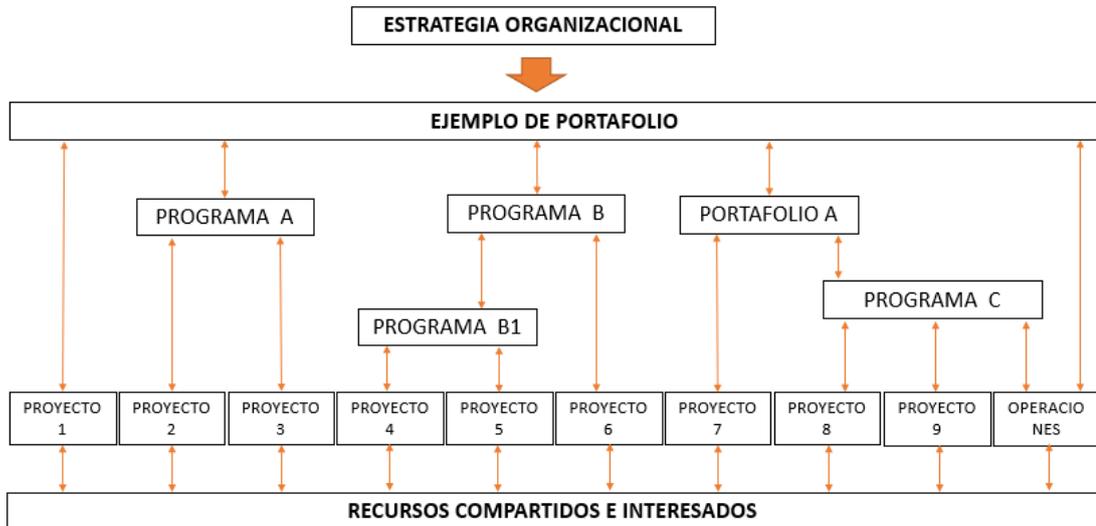
Es un documento publicado por el PMI® que tiene como objetivo generar confianza en la profesión de la dirección de proyectos y apoyar a las personas en la toma de decisiones en base a la integridad y los valores. Los valores más importantes para la institución son la honestidad, el respeto, la imparcialidad y la responsabilidad. Los proyectos impulsan el cambio y hacen posible la creación de valor de negocio.

4.3 Proyecto, Programa y Portafolio

De acuerdo con las definiciones de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición, se tiene lo siguiente:

- **Proyecto:** Un proyecto es una idea de llevar a cabo un bien, servicio u obra de forma temporal, con la finalidad de satisfacer una necesidad.
- **Programa:** Un programa es un grupo de proyectos con objetivos específicos estrechamente relacionados y con un mismo fin único.
- **Portafolio:** Un portafolio es un grupo de programas y/o proyectos, los cuales buscan conseguir los mismos objetivos estratégicos.

Figura 3: Relación entre proyectos, programas y portafolios



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

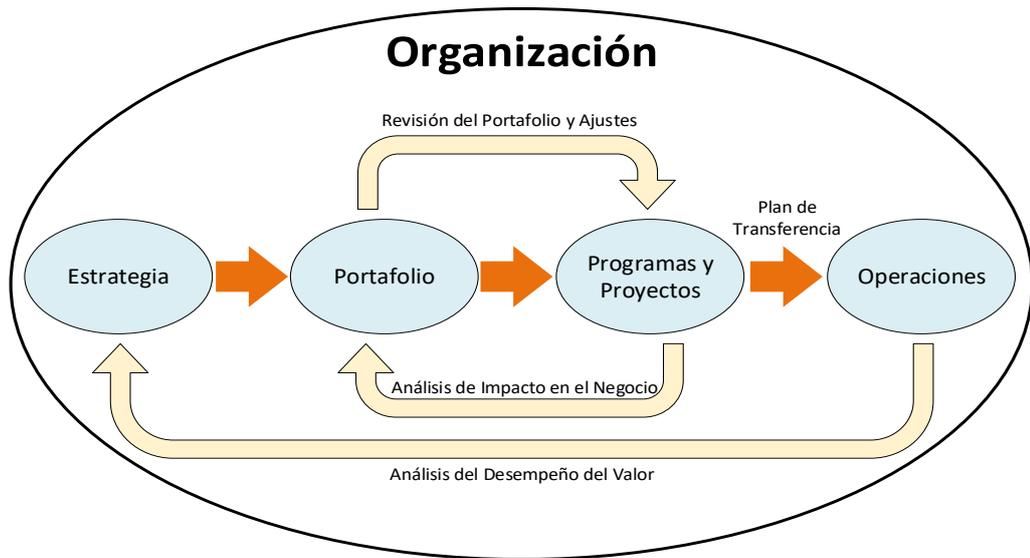
4.4 Dirección de Proyectos

Es la implementación de habilidades, conocimientos, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para conseguir los requisitos de éste, y es lograda a través de la implementación del conjunto procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto, permitiendo de esta manera a las organizaciones desarrollar proyectos de forma eficiente y eficaz.

4.5 Dirección Organizacional de Proyectos

Se establece como un estándar en el que la dirección de portafolios, programas y proyectos están conformadas con los elementos que permiten a la organización a fin de alcanzar los objetivos estratégicos. La intención es asegurar que la organización lleve a cabo proyectos apropiados y se doten adecuadamente los recursos necesarios. Además, apoya en asegurar que toda la organización entienda la visión estratégica, las iniciativas que apoyan la visión, los objetivos y los entregables.

Figura 4: Dirección Organizacional de Proyectos

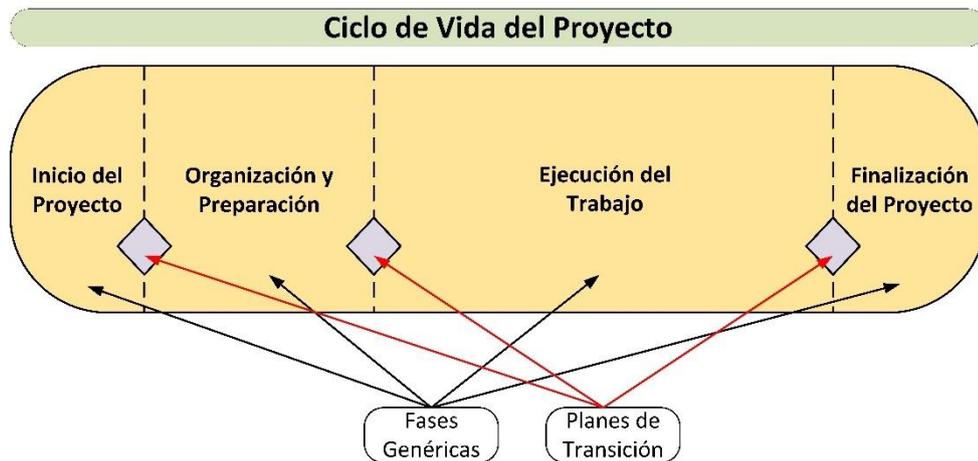


Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

4.6 Ciclo de Vida del Proyecto

Es la serie de fases que desarrolla un proyecto desde su iniciación hasta su finalización y proporciona el estándar de referencia básico para la dirección del proyecto. Las fases de un proyecto pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas.

Figura 5: Fases Genéricas del Ciclo de Vida de un Proyecto



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

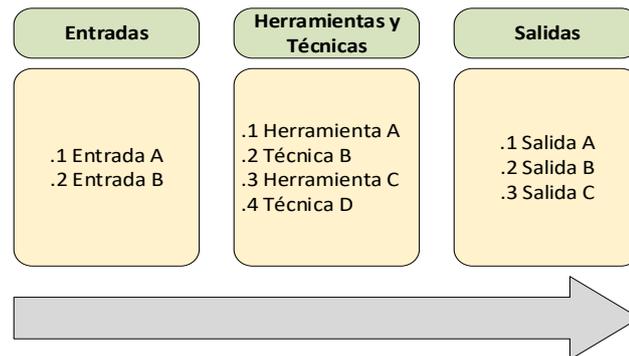
4.7 Fase de un Proyecto

Es un agrupamiento de actividades relacionados en forma lógica que finaliza con la culminación de uno o más entregables. Cada fase puede culminar con un punto de revisión de fase.

4.8 Procesos de la Dirección de Proyectos

Son un conjunto de actividades de dirección del proyecto que son ejecutados en el ciclo de vida del proyecto. Cada proceso genera una o más salidas a partir de una o más entradas a través del uso de herramientas y técnicas apropiadas para la dirección de proyectos.

Figura 6: Componentes de un Proceso de Dirección de Proyectos



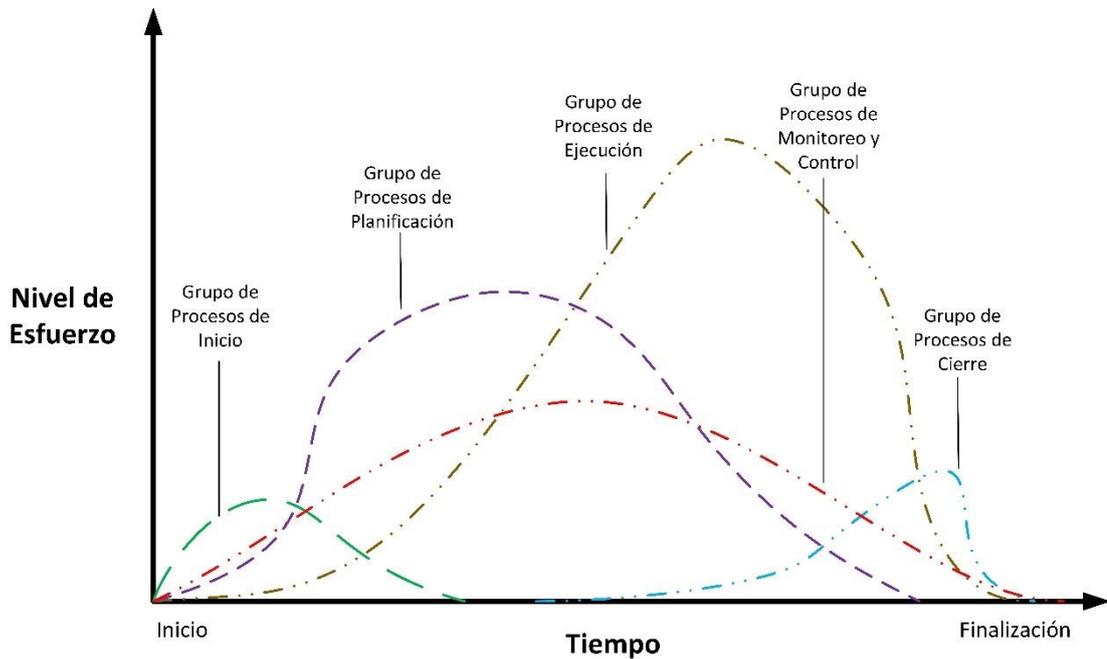
Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

4.9 Grupos de Procesos

Es un conjunto lógico de procesos de la dirección de proyectos para lograr los objetivos específicos del proyecto y son independientes de las fases del proyecto. Los grupos de procesos son los siguientes:

- Procesos de Inicio.
- Procesos de Planificación.
- Procesos de Ejecución.
- Procesos de Monitoreo y Control.
- Procesos de Cierre.

Figura 7: Interacciones entre los Grupos de Procesos en Un Proyecto o Fase



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

4.10 Áreas de Conocimiento

Un área de conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos establecida por sus requisitos de conocimientos y que se detallan en términos de procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen. Son diez las áreas de conocimiento, entre las que se encuentran:

- Gestión de la Integración.
- Gestión del Alcance.
- Gestión del Cronograma.
- Gestión de los Costos.
- Gestión de la Calidad.
- Gestión de los Recursos.
- Gestión de las Comunicaciones.
- Gestión de los Riesgos
- Gestión de las Adquisiciones.
- Gestión de los Interesados.

Figura 8: Relación entre procesos, grupos de procesos y áreas de conocimiento

Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupos de Procesos de Inicio	Grupos de Procesos de Planificación	Grupos de Procesos de Ejecución	Grupos de Procesos de Monitoreo y Control	Grupos de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4. Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5. Monitorear y Controlar el trabajo del Proyecto 4.6. Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7. Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1. Planificar la Gestión del Alcance 5.2. Recopilar Requisitos 5.3. Definir el Alcance 5.4. Crear la EDT/WBS		5.5. Validar el Alcance 5.6. Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1. Planificar la Gestión del Cronograma 6.2. Definir las Actividades 6.3. Secuenciar las Actividades 6.4. Estimar la duración de las Actividades 6.5. Desarrollar el Cronograma		6.6. Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1. Planificar la Gestión de los Costos 7.2. Estimar los Costos 7.3. Determinar el Presupuesto		7.4. Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1. Planificar la Gestión de la Calidad	8.2. Gestionar la Calidad	8.3. Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1. Planificar la Gestión de Recursos 9.2. Estimar los Recursos de las Actividades	9.3. Adquirir Recursos 9.4. Desarrollar el Equipo 9.5. Dirigir el Equipo	9.6. Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1. Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2. Gestionar las Comunicaciones	10.3. Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1. Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2. Identificar los Riesgos 11.3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4. Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos 11.5. Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6. Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7. Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1. Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2. Efectuar las Adquisiciones	12.3. Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1. Identificar a los Interesados	13.2. Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3. Gestionar la Participación de los Interesados	13.4. Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

4.11 Caso de Negocio

El estudio de factibilidad económica y financiera de un proyecto es un caso de negocio que dispone de beneficios de uno o más beneficios seleccionados que requieren de una definición concreta y usa como base el permiso de otras actividades de la dirección de proyectos. Este documento cuenta con los objetivos y las razones para el comienzo de un proyecto, fomentando a medir el éxito del proyecto al final de este contra los objetivos del proyecto.

4.12 Plan de Gestión de Beneficios

Establece la forma y el periodo de tiempo en que se realizará la entrega de los beneficios del proyecto, estableciendo formas en que se deben facilitar para medir los beneficios. Uno de los beneficios del proyecto se establece como consecuencia de las acciones, comportamientos, bienes, productos, obras o resultados que otorgan valor a la entidad que realiza el patrocinio y los beneficios estimados por el proyecto.

4.13 Factores Ambientales

Son restricciones que no se encuentran en dominio del equipo del proyecto, estos a su vez pueden restringir, conducir o contribuir a la gestión del proyecto. Las condiciones del proyecto son internas o externas a la entidad que busca la implementación del proyecto.

4.14 Activos de los Procesos de la Organización

Estos activos son relacionados a planes, procesos, procedimientos, secuencias, políticas y conocimientos específicos de la entidad que lleve a cabo la implementación del proyecto.

4.15 Oficina de Gestión de Proyectos (PMO)

Una oficina de proyectos forma parte de la estructura organizacional de la empresa y marca estándares de los procesos de gestión del proyecto agilizando el intercambio de recursos, herramientas y técnicas.

Existen diferentes tipos de PMO, entre las cuales se encuentran:

- **De apoyo:** Desempeñan un papel de facilitador de plantillas o formatos, capacitador de técnicas y herramientas, mejores prácticas, lecciones aprendidas de proyectos pasados y satisface consultas relacionadas al proyecto.
- **De control:** Desempeña un papel de exigencia relacionado al cumplimiento de entregas pactadas a través del medio necesario, desarrollando un control moderado.

- **Directivo:** Desempeña un papel de control de los proyectos asignados, alcanzando de esta manera la dirección de cada uno de estos. Estos funcionarios son designados por la PMO a cargo y rinde cuentas a esta de las acciones que toma durante el proceso de ejecución del proyecto.

4.16 Rol del Director del Proyecto

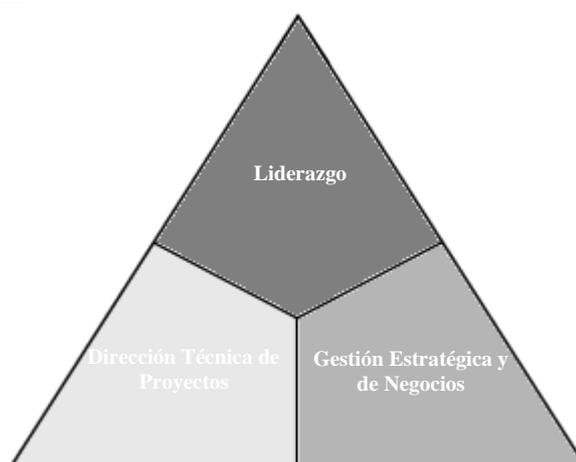
El director del proyecto es el principal recurso humano designado por la empresa ejecutora para liderar y dirigir al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.

4.17 Competencias del Director del Proyecto

Las habilidades necesarias para un director de proyecto se representan a través del Triángulo de Talentos del PMI®, el cual consiste en los siguientes:

- **Dirección técnica de proyectos:** Aspectos técnicos relacionados a la dirección de proyectos, programas y portafolios.
- **Liderazgo:** Habilidades necesarias para motivar, guiar y dirigir al equipo del proyecto.
- **Gestión Estratégica y de Negocios:** Habilidades requeridas de la industria y la organización para lograr mejores resultados del negocio.

Figura 9: Triángulo de Talentos del PMI®



Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición.

4.18 Glosario

1. **Aislamiento térmico:** Separación de un espacio climatizado del exterior para la reducción de la transferencia de calor entre ellos.
2. **Asentamientos diferenciales:** Son hundimientos generados en la plataforma de cimentación debido a la presencia de materiales con una capacidad de carga menor a la estimada en los estudios de suelos.
3. **Bahía:** Componente del taller de mantenimiento que puede funcionar con un área y facilidades independientes de las existentes.
4. **Maquinaria pesada:** Equipos mecánicos que operan durante la construcción y la explotación de mineral. Son equipos mecánicos de grandes dimensiones con los cuales se realiza el manejo de mineral y material de desmonte.
5. **Comisionamiento:** Conjunto de actividades de inspección pruebas y ensayos con energía o fluido del proceso.
6. **Encofrado:** Consiste en la estructura temporal para dar forma al concreto y realizar una adecuada colocación de éste.
7. **Ensayos de ultrasonido:** Procedimiento de inspección no destructivo diseñado para la identificación de discontinuidades en piezas y cordones de soldadura a través del sonido.
8. **Estructuras metálicas:** Son los elementos fabricados de acero estructural que estabilizan y transfieren las cargas a los cimientos.
9. **Extractor axial:** Es un tipo de máquina hidráulica utilizado para mover el aire mediante diferencia de presión generada por los alabes.
10. **Facilidades:** Corresponde a todas las instalaciones conexas para el adecuado funcionamiento del Truck Shop, por ejemplo: Puntos de agua, puntos de aire, puntos eléctricos, etc.
11. **Granulometría:** Es la medición de la composición física de los granos del material analizado.
12. **Habilitado:** Parte del proceso de Fabricación, que consiste en realizar trazos y cortes de los perfiles estructurales y planchas necesarias para la fabricación de estructuras.
13. **Ingeniería de detalle:** Corresponde a los diseños civiles, mecánicos, eléctrico y de instrumentación realizados para la efectuar la construcción del Truck Shop en la zona del proyecto.
14. **Instrumentación:** Referenciado a la instrumentación industrial, que trata de un conjunto de factores que mejoran los procesos industriales por medio de equipos e instrumentos.
15. **Nivelación del terreno:** Corresponde al proceso de uniformizar la cota del terreno natural para el plataformado del Truck Shop.
16. **Precomisionamiento:** Conjunto de actividades de inspección de pruebas y ensayos sin energía o fluido del proceso.

- 17. Preparación superficial:** Proceso por el cual se limpia el sustrato de las impurezas existentes, generando un grado de rugosidad de la superficie permitiendo así la adherencia del recubrimiento.
- 18. Puente grúa:** Es un tipo de grúa que se utiliza para izar cargas pesadas con desplazamiento en forma horizontal y vertical.
- 19. Puesta a tierra:** Es un mecanismo de seguridad que desvía la corriente eléctrica hacia la tierra, evitando el contacto del usuario con la electricidad.
- 20. Radiografía industrial:** Procedimiento de inspección no destructivo diseñado para la identificación de discontinuidades macroscópicas a través de la aplicación de radiación de alta energía.
- 21. Recubrimientos:** Aplicación de un espesor finito de pintura sobre el metal, que permite la protección de ambientes agresivos.
- 22. RSE:** Responsabilidad Social Empresarial que asume la organización con sus empleados y sociedad en general a través de la confianza y el compromiso.
- 23. Sistema de aire comprimido:** Es un conjunto de equipos y accesorios con el propósito de brindar un caudal de aire determinado con ciertas consideraciones de aplicación.
- 24. Solado de concreto:** Consiste en la capa de concreto simple para evitar el contacto directo entre el concreto armado y el terreno natural.
- 25. SSMA:** Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
- 26. Tabiquería:** Consiste en muros separadores de ambientes que no soportan carga.
- 27. Tablero de control:** Son paneles con un conjunto de mecanismos y dispositivos de control de una instalación eléctrica.
- 28. Trazo y replanteo:** Es una actividad mediante la cual se realiza la medición del terreno en el cual se dispondrá el Truck Shop.
- 29. Truck shop:** Es el Taller de Mantenimiento de Maquinaria pesada de mina.
- 30. Tubería HDPE:** Consisten en tuberías de polietileno de alta densidad, por sus siglas en inglés.
- 31. Vigas:** Son estructuras metálicas horizontales apoyadas sobre las columnas, las cuales a su vez están apoyadas sobre las zapatas de cimentación. Tienen como función la distribución de la carga y el soporte de estructuras de izaje.
- 32. Zapatas:** Son las estructuras de cimentación sobre las cuales recae la carga soportada por las columnas. Las zapatas tienen la función de distribuir el peso al terreno natural.

CAPÍTULO V. EL CONTEXTO

5.1 Análisis del Entorno

5.1.1 Situación Política

Durante los últimos años el Perú ha sido escenario de grandes acontecimientos de ruido político a raíz de los descubrimientos de sistemas de corrupción realizados por una de las empresas más relevantes de Sudamérica en el sector construcción, la empresa brasileña Odebrecht y funcionarios públicos.

A finales de 2016, representantes de la empresa Odebrecht declararon ante una corte norteamericana haber realizado sobornos con el objeto de adjudicarse proyectos de inversión en obras de infraestructura con el Estado peruano entre los años 2005 y 2014. Este problema involucró a muchos funcionarios públicos, entre ellos líderes de partidos políticos, exmandatarios, representantes de municipios y empresas nacionales asociadas debido a los negocios que estos sostenían en la adjudicación e implementación de los proyectos de inversión en obras de infraestructura.

Durante el primer año de descubrimiento de estas prácticas, en el Perú se generó una expectativa de reticencia por parte de los inversores privados, vinculada a la contratación de estudios y ejecución de obras con entidades estatales y organismos públicos, teniendo un efecto de paralización en la solicitud de estos servicios. El temor de estos inversores respondía a ser objeto de auditorías ligadas al tema de corrupción.

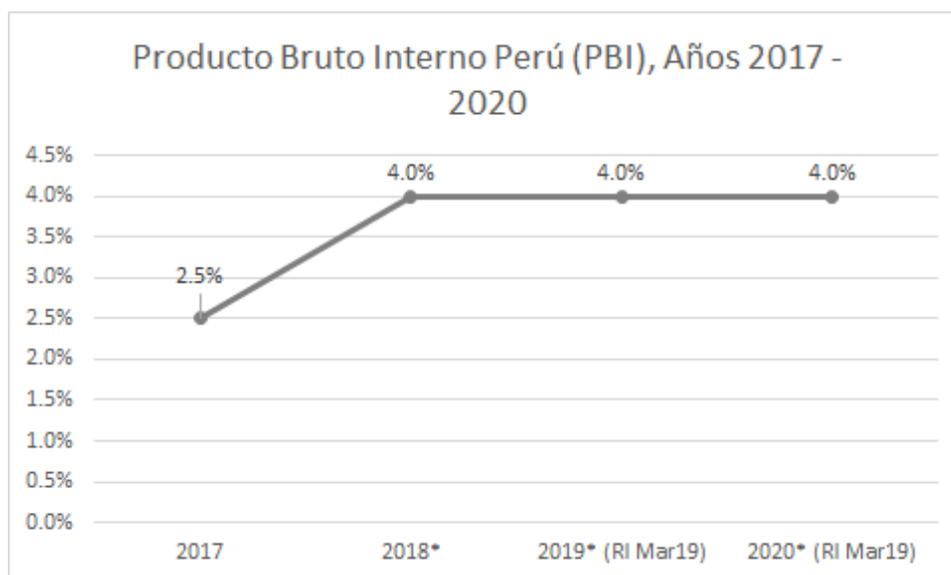
En la actualidad, con la entrada del presidente Martín Vizcarra, quien asumió el cargo a causa de la dimisión del hasta entonces presidente Pedro Pablo Kuczynski, se ha creado un estado de estabilidad y conciliación con otras entidades lideradas por partidos políticos de oposición, así como la estabilidad económica del país.

5.1.2 Condiciones Económicas

En relación con el crecimiento económico, el Perú se encuentra en procesos de aceleración con relación a los años anteriores al año 2018, donde el crecimiento económico del año 2017 al 2018 presentaron un crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) de 2.5% y 4.0%, respectivamente. Se prevé que el PBI crezca a una tasa de 4.0% para el año 2019 y 2020.

En el siguiente gráfico muestra el dinamismo del crecimiento y proyección del PBI:

Gráfico 1: Variación Porcentual Real del Producto Bruto Interno Perú



Nota:

* Proyección.

RI: Reporte de Inflación 2019.

Fuente: Reporte de Inflación, marzo 2019 - Banco Central de Reserva del Perú.

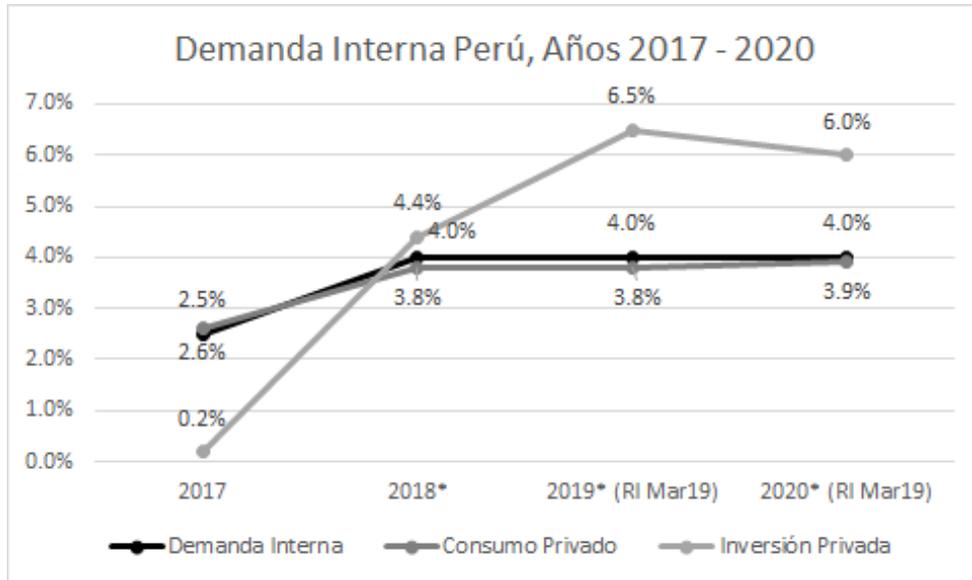
Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Este crecimiento se ve estimulado por el incremento de la demanda interna, principalmente por el consumo y la inversión privada, los cuales registran en el año 2018 un incremento de 1.2 y 4.2 puntos porcentuales, respecto al año 2017. Se puede observar que el principal impulso es la inversión privada, dado por un incremento de la inversión minera de las construcciones de los nuevos proyectos como Mina Justa, Quellaveco y la ampliación de Toromocho, así como el incremento de la inversión no minera de los sectores inmobiliarios, hidrocarburos, retail y turismo¹.

En la siguiente gráfica se muestra un comparativo de la variación y proyección de la demanda interna y sus principales variables impulsoras, como son el consumo y la inversión privada:

¹ Marco Macroeconómico Multianual 2019 - 2020, Ministerio de Economía y Finanzas - Perú.

Gráfico 2: Variación Porcentual Real de la Demanda Interna, Consumo Privado e Inversión Privada



Nota:

* Proyección, RI: Reporte de Inflación.

Fuente: Reporte de Inflación, marzo 2019 - Banco Central de Reserva del Perú.

Elaboración: Grupo N° 04.

5.1.3 Entorno Social

Por lo general, los conflictos sociales han estado estrechamente relacionados con las actividades mineras, un ejemplo fue lo sucedido en el año 2009. Tras el Tratado de Libre Comercio (TLC) con EE. UU., se realizaron diferentes normativas por parte del Poder Ejecutivo, las cuales vulneraron derechos de las poblaciones indígenas de las zonas de la Cordillera del Cóndor, con relación a los derechos sobre su propiedad privada y la inversión extractiva de petróleo y minería. Esto provocó el levantamiento de la población y la contención por parte de las fuerzas armadas, ocasionando muertes por parte de ambos lados.

Otros de los casos más resaltantes ocurridos en Perú fueron los casos de Tía María y Conga, los cuales no inician la ejecución y operación debido a las faltas de garantías medioambientales, lo que provoca un rechazo y levantamiento en protesta, por parte de la población de las zonas aledañas a estos yacimientos mineros.

De esta manera, las actividades mineras han originado la creación de grupos de apoyo y asesoramiento a las comunidades campesinas para la defensa de sus derechos. Existe actualmente diferentes Organizaciones No Gubernamentales (ONG) las cuales brindan soporte y actúan ante un conflicto originado por actividades mineras. De esta manera, se ha presentado casos en los cuales terceros buscan beneficios a costa de las comunidades campesinas y los problemas sociales se transforman en problemas políticos y de intereses particulares.

Las consecuencias que puede generar un conflicto social en Perú varían desde la paralización de una temporada de la producción y explotación minera hasta la clausura definitiva de la mina.

De esta manera, se puede concluir que en el sector minero el aspecto social es un factor de alta sensibilidad y demanda un alto grado de atención.

5.1.4 Realidad Tecnológica

En la actualidad, las empresas mineras están adaptando las nuevas formas de automatización en sus operaciones y cada vez más están apostando por la innovación tecnológica; esto hace que los proveedores de servicios relacionados a la minería se mantengan a la vanguardia con la tecnología.

Desde el año 2016, en el Perú las empresas mineras están invirtiendo en tecnologías innovadoras como el *IoT* (Internet de las cosas, por sus siglas en inglés), los vehículos automatizados que permiten integrarse con otros sistemas para permitir el monitoreo remoto, las prendas tecnológicas que registran datos sobre el rendimiento de sus trabajadores, como el cansancio o la temperatura en sus cuerpos dentro de sus entornos; y las aeronaves híbridas, que generan ahorros de costos al sustituir el transporte de equipos por medio de helicópteros.

Además, durante el último quinquenio peruano, las compañías mineras han entrado a una etapa de digitalización de sus operaciones, utilizando las Tecnologías de la Información para integrar las jornadas mineras de las zonas alejadas con las oficinas administrativas y de la alta dirección en las principales ciudades, manteniendo el control en tiempo real de todas las actividades.

Expomina Perú, la feria internacional de proveedores del sector minería en el Perú, contó en el 2018 con más de 100 000 participantes entre empresarios, inversionistas y profesionales del sector público y privado, que presenciaron las últimas aplicaciones tecnológicas en el sector minero. Esta feria, de 3 días de duración, tuvo la presencia del presidente de la República Martín Vizcarra el día de su inauguración. Como novedad, en esta feria se presentaron productos innovadores como los refugios subterráneos que tienen la capacidad de albergar personas hasta por 90 horas².

Con respecto a equipamiento móvil de chancado, el Kleemann es el más avanzado. Este equipo cuenta con una combinación de motores eléctricos e hidráulicos que permiten grandes ahorros de combustible. Además, tiene la capacidad de ser monitoreado a través de sistemas satelitales utilizando el sistema WITOS³.

Gold Fields, empresa proveedora de servicios y productos mineros, lanzó el primer bus eléctrico en el Perú para el sector minero con la tecnología de electro movilidad. Actualmente este bus es capaz de transportar personal desde Lima hacia Cajamarca y viceversa. Esta solución permite ahorrar los costos operativos hasta en un 87 % de ahorro de energía, con solo 38 soles por carga completa, a diferencia de un bus tradicional que le cuesta alrededor de 300 soles tener el tanque lleno⁴.

Estos avances presentan oportunidades para los proveedores de servicios mineros y los obliga de muchas formas a invertir en el sector de Tecnologías de Información (TI) y en áreas de innovación que permitan reducir los costos de operación a través de la mejora en los procesos de producción. Esto ha generado la aparición de nuevos

² Revista Rumbo Minero Edición 118

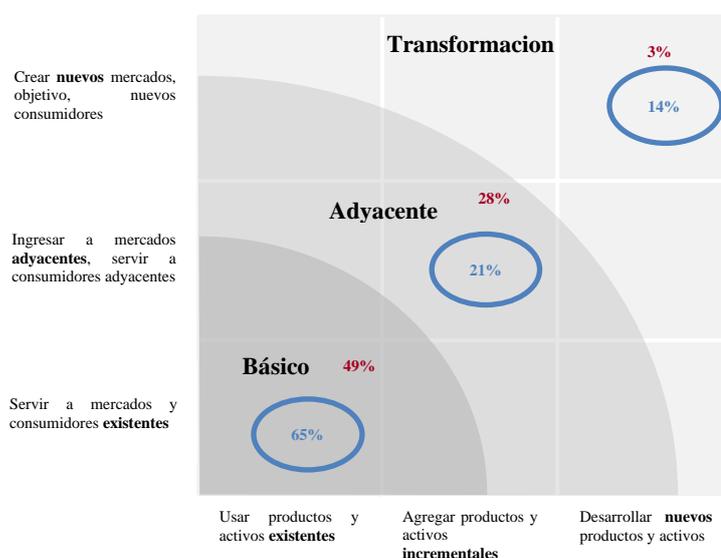
³ Ibidem

⁴ Ibidem

competidores que están invirtiendo en las nuevas tecnologías relacionadas a la minería, manteniendo la competitividad con las diversas compañías ya existentes.

Por otro lado, respecto a la innovación en el sector minero, la empresa Deloitte, a través de su estudio “Innovación en Minería en Latinoamérica 2017”, menciona que en la actualidad el desglose de la innovación en la minería en la región es de 65% en ambición básica, seguido de la adyacente con el 21% y 14% transformacional. Sin embargo, una de las estrategias de las compañías mineras es que los porcentajes de ambición e inversión en innovación adyacente y transformacional se incrementen, contando con valores de cartera de 49% de básico, 28% adyacente y 23% transformacional.

Figura 10: Matriz de Ambición de Innovación

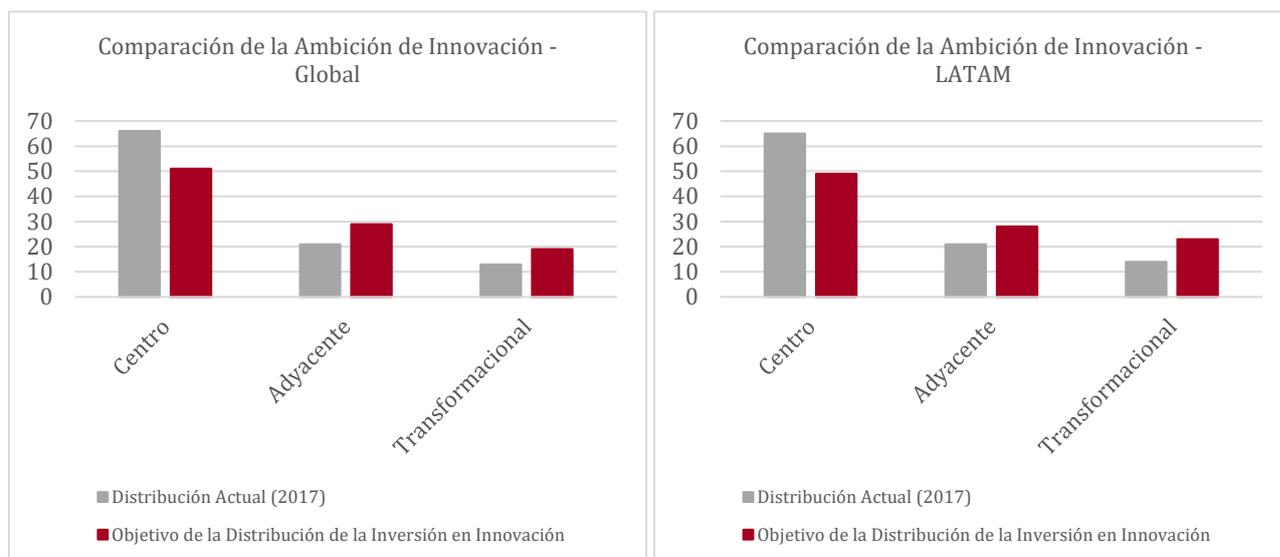


Fuente: *Innovation in mining Latin America 2017 Focus. Collaborate. Transform. Monitor Deloitte.*

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En el estudio desarrollado por Deloitte, se realizó encuestas relacionadas a la ambición de la innovación en las empresas mineras (canadienses, africanas y australianas). De acuerdo con ello, a nivel mundial reconocen que la línea de tendencia de las empresas mineras debe apuntar a avances de innovaciones adyacentes y transformacionales, creando de esta manera valor y generando nuevos productos y/o activos. Sin embargo, en Latinoamérica aún se encuentran resistentes a los cambios que se viven a nivel mundial respecto a esta tendencia de adoptar inversiones en innovación adyacente, dado los niveles de riesgos que estos afrontan.

Figura 11: Comparación de la Ambición en la Innovación



Fuente: *Innovation in mining Latin America 2017 Focus. Collaborate. Transform. Monitor Deloitte.*
Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

5.1.5 Sensibilidad Ecológica

En el sector minero, tanto para la exploración como para la explotación, existen normativas de cumplimiento medioambiental para la protección, manipulación, tratamiento y reutilización del suelo, aire, agua superficial, aguas subterráneas que son inherentes en las actividades mineras.

El gobierno peruano con la finalidad de promover y proteger el equilibrio medio ambiental y el adecuado desarrollo de la vida establece requisitos ambientales para las compañías mineras quienes exigirán a las empresas contratistas, proveedores, empleados y otros interesados que cumplan con permisos y certificaciones internacionales de seguridad, salud y medioambiente.

Uno de los casos más recientes fue el acontecido con la compañía Doe Run Perú en la unidad minera La Oroya, por incumplimiento de obligaciones para prevenir el impacto ambiental y los derechos de salud de la población, lo que conllevó a una serie de demandas judiciales por lesiones corporales por contaminación por plomo en el año 2007, declarándose en bancarrota dos años después. Este fue el punto de partida para incrementar las exigencias medioambientales por parte del Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Energía y Minas (MINEM)⁵.

El MINEM desde entonces ha sufrido un incremento en las regulaciones lo que implica mayores restricciones ambientales.

⁵ Diario Gestión - Perú: Doe Run enfrentará demandas por contaminación en Perú sin apoyo de aseguradora, 02.11.2017.

5.1.6 Normativa Legal

El entorno legal en el que se desenvuelven los proyectos mineros en el Perú comprende la fiscalización por parte de entidades gubernamentales, entre las cuales se encuentra el Ministerio de Ambiente (MINAM) el cual funciona como órgano rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental en el Perú. Asimismo, conforman la estructura gubernamental instituciones transectoriales como la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) del Ministerio de Salud (MINSa), la Dirección General de Asuntos Ambientales y Agrarios (DGAAA) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA) del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).

Debido a que la condición medio ambiental es muy importante en las operaciones mineras, las normativas se han ido desarrollando a través del tiempo en este aspecto. Entre las legislaciones se destacan: Ley General del Ambiente, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley General de Minería, Reglamento de Protección y gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero y Medidas de Remediación Ambiental.

Actualmente, para el Estado es importante que incrementen los ingresos fiscales, los cuales permitan las ejecuciones de proyectos de bienes y servicios públicos. Para ello, en el año 2019 se prevé realizar medidas tributarias que incrementen los ingresos fiscales a través del fortalecimiento de prácticas de elusión tributaria y variación de las tasas impositivas.

En la actualidad, se viene trabajando en medidas de ampliación y elaboración de normas anti elusivas generales y específicas, así como perfeccionamiento de sistemas de pago que mejoren los ingresos por obligaciones tributarias.

En el Perú se seguirán realizando negociaciones y convenios para evadir la doble exigencia de puestos. Estos se realizan con el fin de incrementar y generar nuevas inversiones en innovación y tecnología.

5.2 Descripción del Sector

5.2.1 Identificación del Sector

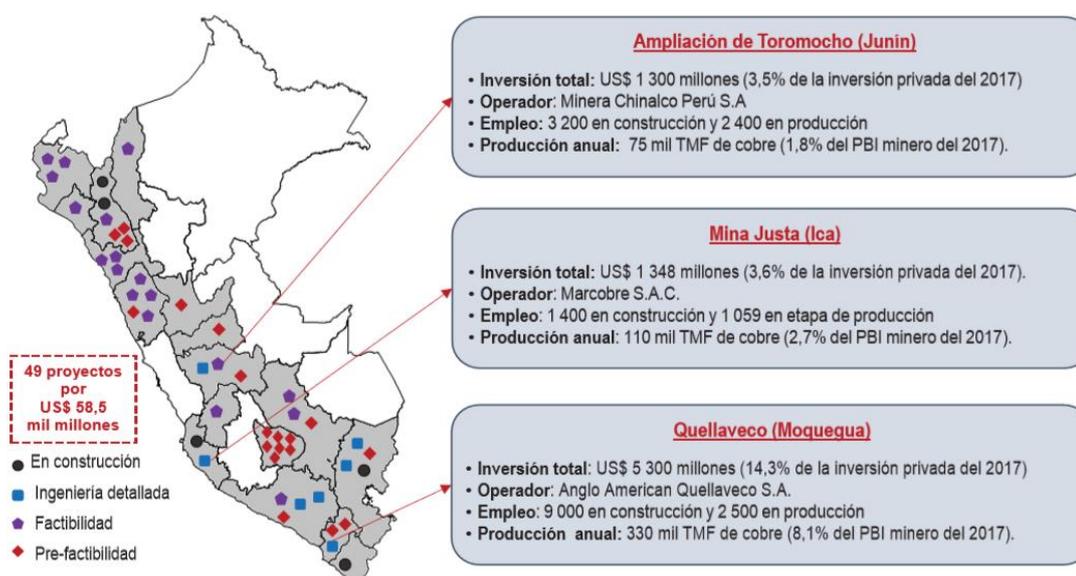
Perú es un país minero desde la presencia del hombre en territorios de la zona central de la Cordillera de los Andes, teniendo como principal representante del antiguo Perú a los Incas, como expertos en la manipulación de los principales metales preciosos. En la actualidad, esta tradición se mantiene a través de la presencia de las empresas más importantes a nivel internacional. El país cuenta con una amplia variedad y reservas minerales, al ubicarse en la Cordillera de los Andes a lo largo de la zona central, de sur a norte, del país, donde se evidencia el alto potencial de los recursos mineros.

Actualmente, el país cuenta con un gran conjunto de yacimientos mineros en explotación y por ser explotados, siendo una cartera de 49 proyectos⁶ mineros, de los cuales el 48% de estos se encuentran en las fases de factibilidad e ingeniería de detalle.

Durante los años 2018 y 2019, se ha realizado la culminación e inicio de obras preliminares de los principales proyectos mineros del país, entre ellos los proyectos de ampliación de Toquepala y la segunda etapa de la ampliación de Marcona. A su vez, se han iniciado nuevos proyectos como la ampliación de Toromocho, Mina Justa y Quellaveco.

En la siguiente figura se muestra la cartera de proyectos mineros.

Figura 12: Cartera de Proyectos Mineros



Fuente: Ministerio de Energía y Minas - MINEM.

Elaboración: Marco Macroeconómico Multianual 2019 - 2022, Ministerio de Economía y Finanzas - MEF.

El proyecto “Truck Shop Quellaveco” se desarrolla en el sector minero e hidrocarburos, de acuerdo con la denominación por sectores realizado por el Banco

⁶ Marco Macroeconómico Multianual 2019 - 2020, Ministerio de Economía y Finanzas - Perú.

Central de Reserva del Perú, el cual tiene una gran influencia económica y política en Perú.

El “Truck Shop Quellaveco” es un proyecto que ha sido encargado a la empresa HLC por la empresa Anglo American, dueña del proyecto Quellaveco, futura unidad minera en la cual se realizará la actividad económica de extracción de minerales metálicos y otros derivados, para producir concentrados de cobre, así como molibdeno y plata como subproductos, a través de procesos mineros de tajo abierto y flotación.⁷

5.2.2 Características del Sector

La ubicación del Perú a nivel mundial es privilegiada, en relación con los principales demandantes del recurso mineral. El Perú se encuentra en la Cuenca del Pacífico, zona centro de América del Sur, lo cual permite el acceso a los principales mercados como son el Sudeste Asiático, Noreste de Oceanía y América del Norte. Los principales demandantes de la producción minera peruana son los Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, China y Japón⁸, mercados basados en la producción y la industria.

Figura 13: Principales mercados de la Cuenca del Pacífico



Elaboración: Propia-Grupo N°04

En el ámbito internacional, el Perú se encuentra dentro de los países con mayor diversidad de minerales metálicos, tales como: plata, oro, plomo, zinc, hierro, cobre, estaño, molibdeno, telurio, entre otros. El Perú es considerado a nivel mundial como el segundo productor de cobre, zinc y plata, y a nivel de América Latina como el primer productor de plomo, zinc, molibdeno, estaño y oro⁹.

⁷ Anglo American. (2019). *Quellaveco*. Recuperado de https://peru.angloamerican.com/quellaveco/el-proyecto?sc_lang=es-ES

⁸ Ministerio de Energía y Minas (2019). Vicepresidencia del Minas. Recuperado de: <http://mineria.minem.gob.pe/>

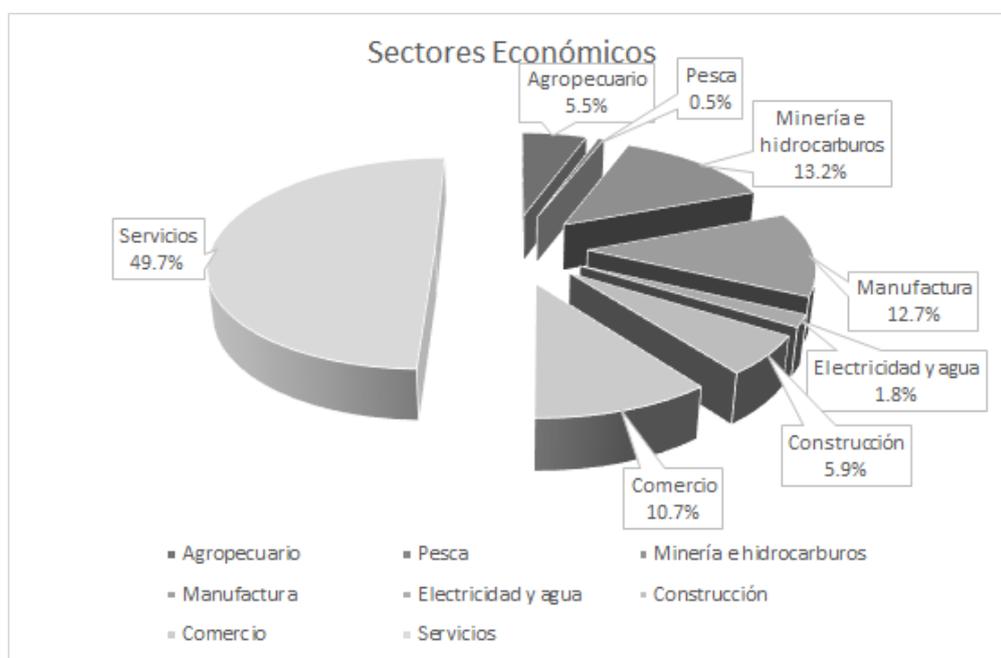
⁹ Ibidem

En el ámbito nacional, el sector minero e hidrocarburos en el Perú es la actividad económica con mayor representación e impacto en el crecimiento y desarrollo del país, con un equivalente del 13.2% del PBI del país.

En los últimos años el sector minero ha presentado un comportamiento creciente y dinámico, siendo los años 2014 y 2018 los periodos donde se evidenció un decremento en su crecimiento. Se estima que en los siguientes años el sector minero e hidrocarburos crezca en relación con el año 2018, debido a la apertura de proyectos mineros como la ampliación de Toromocho (Junín) y los nuevos proyectos Mina Justa (Ica) y Quellaveco (Moquegua).

En los siguientes gráficos se presenta la relación entre los sectores con respecto al PBI y el comportamiento del PBI del país y sector minería e hidrocarburos desde el año 2007 al 2018, tomando como base el año 2007.

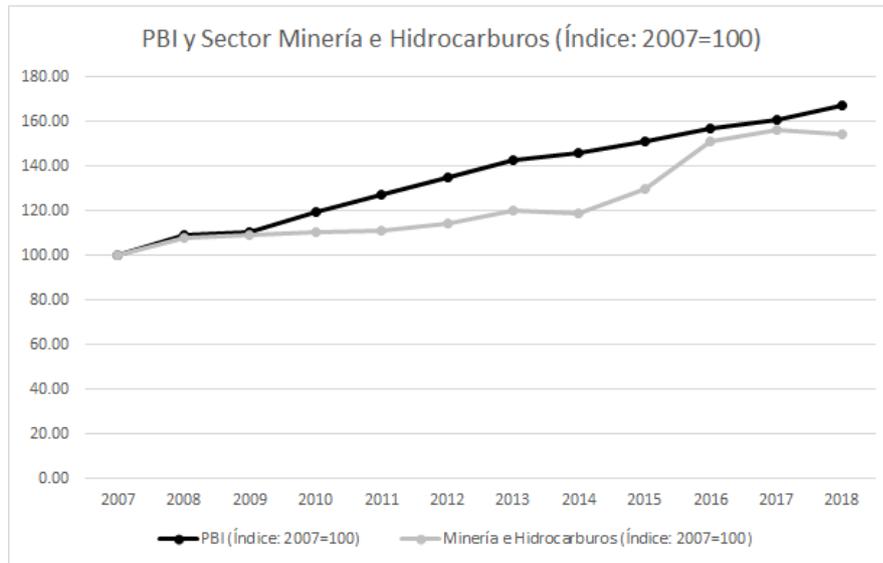
Gráfico 3: Valor Porcentual por Sectores que componen el PBI - Perú, Año 2018



Fuente: Estadísticas Económicas, Banco Central de Reserva del Perú.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

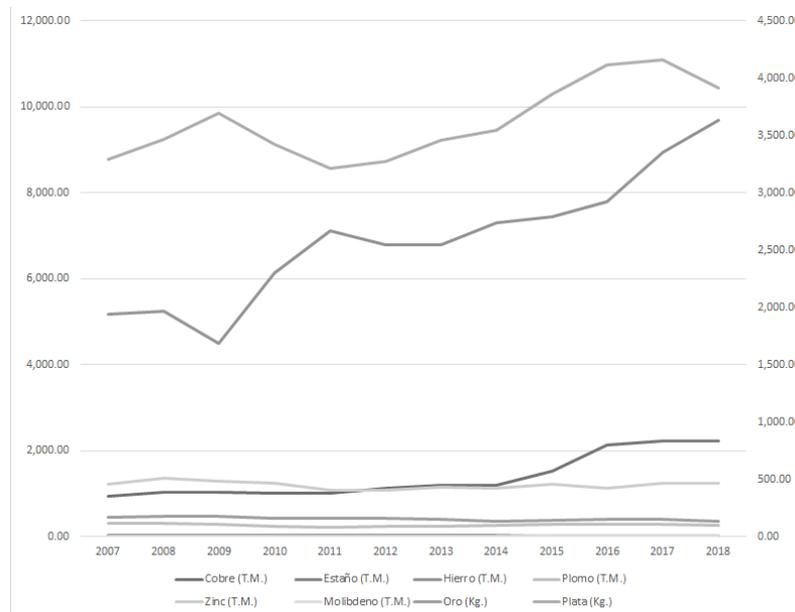
Gráfico 4: Comportamiento anual del PBI y el Sector Minero - Perú, 2007 - 2018



Fuente: Estadísticas Económicas, Banco Central de Reserva del Perú
Elaboración: Propia-Grupo N°04.

La producción minera en el Perú presenta, en el largo plazo, un crecimiento desde el año 2007 al año 2018. En el año 2018 se evidencia un crecimiento de 8.26% de producción de hierro, 4.56% de estaño y 0.11% zinc, respecto al año 2017.

Gráfico 5: Producción Minera - Perú, Años 2007 - 2018



Fuente: Estadísticas Económicas, Banco Central de Reserva del Perú.
Elaboración: Propia-Grupo N°04.

5.2.3 Principales Protagonistas

Entre los protagonistas más resaltantes en la explotación de cobre, se tiene a las siguientes empresas:

- **BHP:** Es una empresa minera que realiza la explotación de Cobre y Zinc principalmente en el yacimiento Antamina el cual se ubica en el departamento de Ancash. BHP posee el mayor porcentaje de propiedad sobre Antamina con 33.75% junto con Xstrata quien tiene el mismo porcentaje de propiedad. El resto es distribuido entre Teck y Mitsubishi Metals Group.
- **Southern Cooper:** Es una empresa minera que realiza la explotación de minerales de los yacimientos de las Unidades Minerales Toquepala, Cuajone y la refinería de Ilo.
- **Glencore:** Es una empresa minera que realiza la explotación de la Unidad Minera Antapaccay, Unidad Minera Tintaya y próximamente de la expansión Coroccohuayco, todas ellas ubicadas en Cuzco.

5.2.4 Factores que influyen en el crecimiento del Sector

A continuación, se presentan los componentes que influyen en el crecimiento del sector minero:

Normativa Nacional

Uno de los principales componentes que impacta en el crecimiento del sector es la normativa nacional, la cual afecta a la actividad minera en todo el país. La normativa nacional puede generar restricciones que eviten el ingreso de inversión minera y también puede generar una apertura para nuevos proyectos mineros en todo el país. Debido al impacto ambiental que pueden generar los proyectos mineros y su posterior impacto a las comunidades campesinas aledañas al proyecto. La normativa nacional tiene una amplia legislación que marca las pautas para la explotación minera sin afectar el medio ambiente. Entre la legislación vigente se puede mencionar:

- ✓ Ley General de Minería: D.S. N°014-92-EM.
- ✓ Ley General del Ambiente: Ley N° 28611 y modificada por Ley N° 29325 y Ley N° 30011).
- ✓ Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada: D.L. N°757.
- ✓ Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero: D.S. N°040-2014-EM.
- ✓ Medidas de Remediación Ambiental: D.S. N° 078-2009-EM.

Comunidades Campesinas

La minería en el Perú se ubica cerca a centros poblados, los cuales tienen predios que pueden cubrir grandes áreas. En muchos casos, sobre estos predios se proyecta realizar actividades de explotación minera. La normativa nacional protege las comunidades campesinas y su propiedad privada, por lo que estas se convierten en un *stakeholder* de alto poder e interés en el desarrollo de los proyectos mineros.

Las comunidades campesinas pueden afectar de manera positiva o negativa la actividad minera e influir en la implementación de los proyectos mineros. En el país, se conocen diversos casos en los cuales, debido a conflictos con las comunidades campesinas se detuvo la actividad minera, ocasionando retrasos y pérdidas significativas.

Variables Macroeconómicas

Los inversionistas consideran escenarios coyunturales a nivel nacional e internacional, reflejados en los indicadores macroeconómicos, los cuales son utilizados para la toma de decisiones.

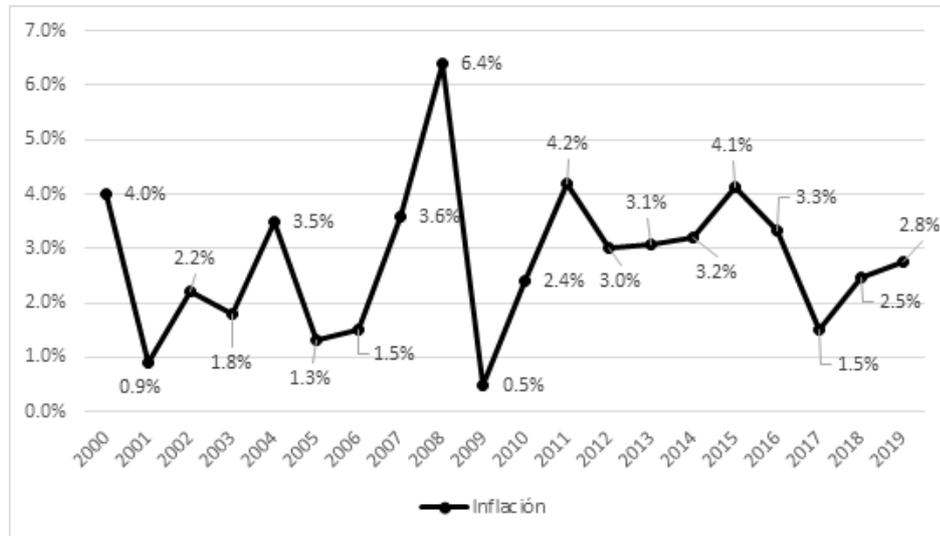
Existen riesgos relacionados a las principales variables macroeconómicas que pueden afectar en forma directa o indirecta a los costos asociados al diseño y desarrollo del proyecto. Las variables de mayor impacto son: tasa de inflación, tipo de interés y tipo de cambio.

Tasa de Inflación

La tasa de inflación es una variable de impacto en las inversiones y en la economía de un país. La inflación es la variación de los precios de los bienes y servicios que se genera como consecuencia de la depreciación del valor del dinero.

La inflación en Perú a través de los años presenta un comportamiento variable. Si bien desde 2016 las tasas se sitúan en el rango fijado por el Banco Central de Reserva del Perú (entre 1% y 3%). Así, a pesar de que desde el año 2017 se ha producido un incremento paulatino de la inflación, ésta se sigue situando por debajo del 3% señalado. De esta forma, puede considerarse que la tasa de inflación ha presentado un comportamiento estable, con una tasa promedio de 2.8%. Por otra parte, las encuestas de expectativas del Banco Central sobre la inflación en el periodo 2018-2020, establecen una tasa esperada de 2.5% para el año 2020.

Gráfico 6: Evolución de la inflación en Perú



Fuente: Estadísticas - Economía. Instituto Nacional de Estadística e Informática (abril 2019).

Elaboración: Propia-Grupo N°04

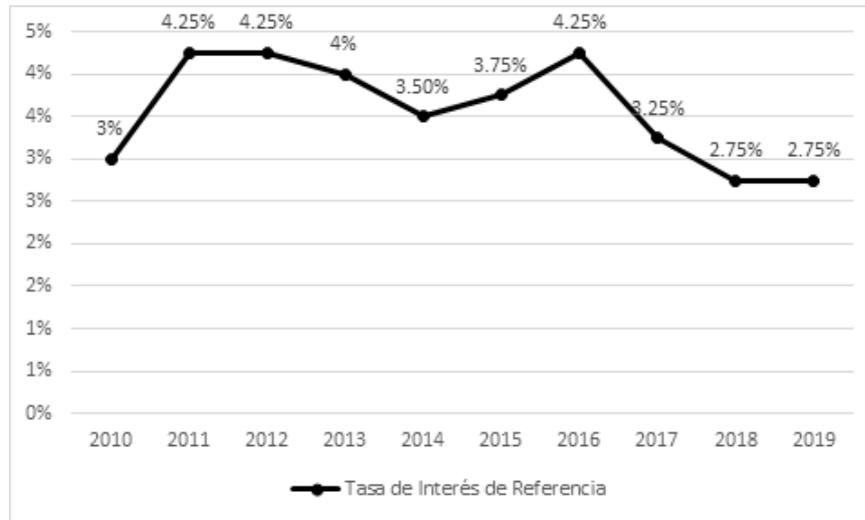
Sin embargo, en caso de que esta tendencia al alza en la tasa de inflación continuará hasta sobrepasar el umbral de estabilidad fijado por el Banco Central del 3%, esto supondría potencialmente un gran riesgo, dependiendo del momento en que ocurra, para el desarrollo del proyecto. Si la tasa de inflación se dispara durante el proceso de construcción se generaría un aumento en los precios de los bienes y servicios, y, por ende, un incremento en los costos de los recursos a utilizar en la fase de ejecución del proyecto, generando un impacto negativo en los costos del proyecto.

Tipo de interés

La tasa de interés de referencia es la tasa que emplea el Banco Central de Reserva del Perú para cobrar a los bancos por el préstamo de dinero, e influye en las tasas de interés que pagan los bancos a las personas o entidades por la disposición de su dinero. Al generarse una variación positiva o negativa de la tasa de interés se produce un impacto en los gastos y ahorros de las personas y entidades. Es decir, un crecimiento en la tasa de interés de referencia impacta como incentivo del ahorro y como disminución del gasto; generando un efecto de contracción de la economía y disminución de la inflación. En caso contrario, una disminución de la tasa de interés genera teóricamente una expansión de la economía y el crecimiento de la tasa de inflación.

La tasa de interés de referencia de Perú en los años 2018 y 2019 se ha mantenido constante en el 2.75%, debido a las acciones de política monetaria expansiva por parte del Banco Central de Reserva del Perú.

Gráfico 7: Evolución de la Tasa de Interés en Perú



Fuente: Estadísticas – Cuadros Estadísticos, Banco Central de Reserva del Perú (abril 2019).

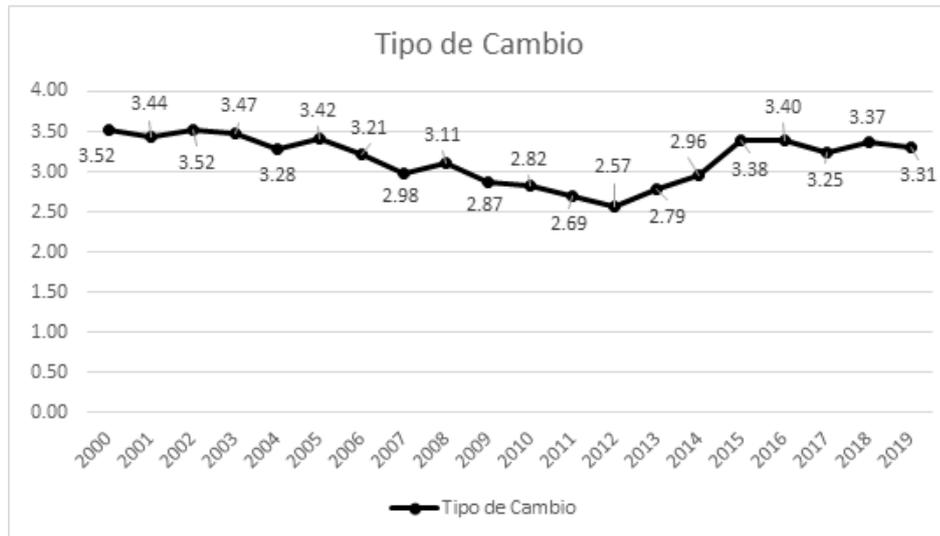
Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Una política monetaria contractiva o muy expansiva generaría un riesgo para la implementación del proyecto. En el caso del crecimiento de la tasa de interés, los costos de financiamiento de la inversión y/o capital de trabajo para los desarrolladores y empresas se incrementarían, poniendo en riesgo su capacidad de amortización de los créditos generados para cubrir el déficit de capital de trabajo. En caso contrario, si el Banco Central opta por una política expansiva y ordenará la caída de la tasa de interés por debajo del rango base, se generaría un incremento de la tasa de inflación, y, por ende, un incremento en los costos de inversión si ésta aún no se ha realizado. En ambos escenarios, se generaría una disminución del retorno de la inversión para el caso de HLC y Anglo American.

Tipo de Cambio

Las inversiones tienen una relación directa con el tipo de cambio cuando los recursos contemplados para el desarrollo e implementación de los proyectos provienen del exterior. Esto significa que, ante un incremento en el tipo de cambio se produce un aumento en los costos de inversión por la adquisición de materiales y/o insumos importados. En los últimos 18 años, el tipo de cambio en Perú se ha mantenido constante, debido a la política monetaria que el Banco Central de Reserva del Perú ha mantenido a lo largo de los años. Sin embargo, en el corto plazo se han producido variaciones. En el periodo entre 2008 y 2012 se produjo una caída del 17,33%, pasando de un tipo de cambio de 3.11 hasta 2.57 soles por dólar, consecuencia de la fuerte crisis financiera del sistema hipotecario. En la actualidad, el tipo de cambio ha tenido un ligero retroceso del 0.15% debido al aplazamiento de las medidas arancelarias hacia los productos chinos por parte del gobierno de los Estados Unidos.

Gráfico 8: Evolución del tipo de cambio en Perú



Fuente: Estadísticas - Cuadros estadísticos, Banco Central de Reserva del Perú (abril 2019).

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

La expectativa ante el incremento de aranceles por parte del gobierno de Estados Unidos a los productos chinos genera un clima de inestabilidad del tipo de cambio, generando un riesgo para la ejecutora del proyecto, respecto al recurso que proviene del exterior, cuyo valor se encuentra en divisas extranjeras, ante la apreciación del dólar americano con respecto a la moneda nacional. Esto generaría el incremento del costo de los recursos provenientes del exterior y por tanto al encarecimiento de los costos de inversión para los desarrolladores nacionales, alejando su interés por el proyecto.

5.3 Presentación de la Empresa

5.3.1 Datos Generales

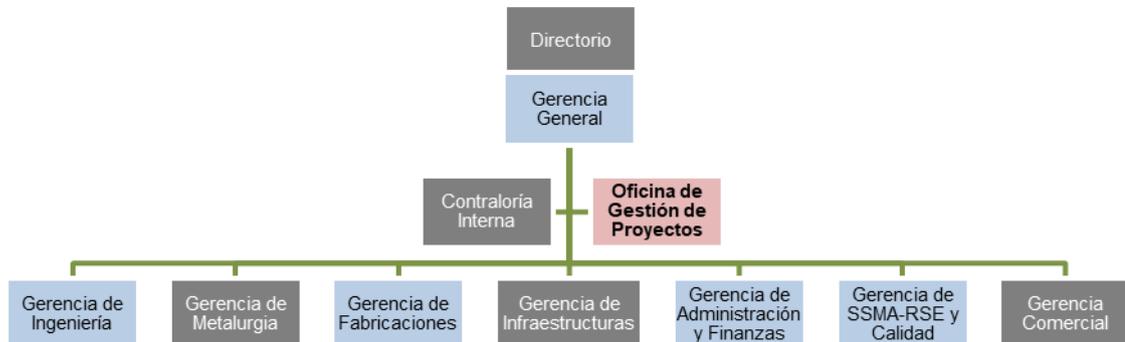
A continuación, se presentan los datos generales de la empresa:

- NOMBRE: HLC Ingeniería y construcción (HLC).
- SECTOR: Minero-metalúrgicos, hidrocarburos y saneamiento.
- TIPO DE EMPRESA: Empresa multinacional.
- FORMA JURÍDICA: Sociedad Anónima Cerrada.

5.3.2 Organigrama de la Empresa

HLC Ingeniería y Construcción es una empresa que presenta una estructura organizacional de tipo matricial fuerte, en donde los Gerentes de Proyectos asignados cuentan con una autoridad superior a los gerentes funcionales y pueden disponer de los recursos internos de la empresa, quienes continuarán reportando a sus gerentes y además al gerente del proyecto. A su vez, HLC se encuentra organizado a través del siguiente organigrama:

Figura 14: Organigrama HLC Ingeniería y Construcción



Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

En las siguientes líneas se describen los órganos que conforman la empresa.

- **El Directorio:** Está conformado por miembros accionistas con representatividad mayoritaria y se encargan de aceptar o rechazar decisiones de inversión para el crecimiento de los activos de la organización.
- **Gerencia General:** Está conformada por la máxima autoridad administrativa de la compañía, en el cargo se encuentra el Ing. Manuel Ortega Rubín.

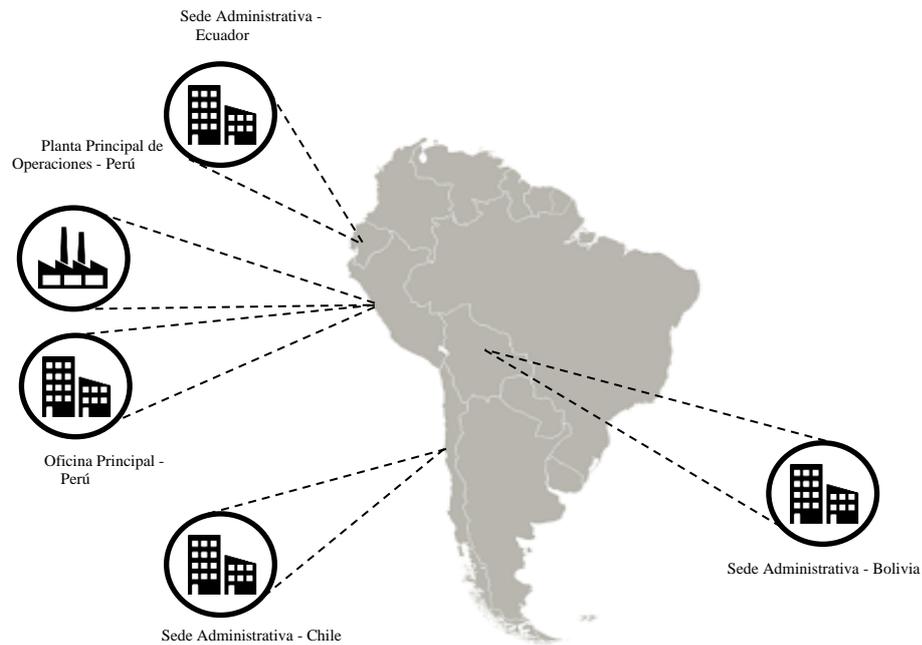
- **Contraloría Interna:** Es el órgano encargado de cuidar el cumplimiento de las disposiciones legales y administrativas a través de la implementación de auditorías y herramientas de supervisión. Contará con autonomía de gestión.
- **Oficina de Proyectos:** Es un órgano encargado de establecer la capacidad e infraestructura de apoyo en la gestión de proyectos que se desarrollan de manera interna y externa de la empresa. Esta oficina proporciona mentoría, soporte y capacitación de proyectos. Además, establece las metodologías y el control de calidad de la gestión de proyectos. Está conformado por el Director de Oficina de Proyectos, dos Project Manager encargados de la gestión de portafolios y un Project Manager Junior de soporte.
- **Gerencia de Ingeniería:** Cumple la función de realizar el diseño de todos los proyectos a ejecutar por la empresa.
- **Gerencia de Metalurgia:** Es el órgano encargado de realizar mejoras en los diseños de procesamiento y extracción de minerales en oro, plata y cobre.
- **Gerencia de Fabricaciones:** Es el órgano encargado de realizar las fabricaciones de productos de metal - mecánica confeccionados por la corporación.
- **Gerencia de Construcciones:** Se encarga de la materialización de los productos diseñados en la Gerencia de Ingeniería y Gerencia de Fabricaciones, realizando la instalación y ejecución constructiva de los diseños.
- **Gerencia de Administración:** Se encarga de realizar los procedimientos administrativos y de soporte financiero necesarios para el inicio, gestión y cierre de los proyectos entregados.
- **Gerencia de SSMA - RSE y Calidad:** Se encarga establecer lineamientos en materia de RSE, SSMA y Calidad de soporte para la ejecución de los proyectos.
- **Gerencia Comercial:** Se encarga de desarrollar y ejecutar planes, estrategias comerciales que contribuyan en lograr objetivos empresariales.

5.3.3 Estructura Física

HLC Ingeniería y Construcción es una empresa que cuenta con oficinas a nivel nacional e internacional, con sedes en Bolivia, Chile y Ecuador. La oficina principal se encuentra ubicada en Avenida Manuel Olgún 335, edificio Link Tower, distrito de Santiago de Surco, ciudad de Lima. Además, cuenta con una planta de fabricaciones ubicada en la Avenida Cajamarquilla Mz. D Lt. 04, urbanización Nievería, distrito de Lurigancho, ciudad de Lima.

En la siguiente figura se presentan las operaciones de la empresa en Latinoamérica:

Figura 15: Estructura Física de la presencia de HLC en Latinoamérica



Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Oficina Principal – Perú: En esta sede se realizan labores de ingeniería, además de contar con áreas de apoyo, tales como: administración, finanzas, contabilidad, contraloría, entre otros.

Planta Principal de Operaciones – Perú: En esta sede se realizan las actividades de fabricación, estructuras metálicas, tanques y tuberías.

5.3.4 Tamaño de la Empresa

Número de Empleados

HLC cuenta con más de 1100 empleados ubicados en la oficina principal, en la planta de fabricaciones y en los diferentes proyectos que se desarrollan a lo largo de todo el país. Debido al rubro de la empresa, HLC cuenta con personal de diferentes especialidades de la ingeniería mecánica, civil, eléctrica, metalúrgica e instrumentación.

Por otro lado, para desarrollar las actividades de fabricación y construcción, HLC cuenta con personal técnico especializado en diseño, calderería, soldadura, izaje, encofrado, programación, hidráulica entre otras actividades ubicadas en las diferentes áreas de cada unidad de negocio de la empresa.

Volumen de Negocios

En la siguiente tabla se listan los proyectos desarrollados por HLC desde el 2014 al 2019:

Tabla 3: Lista de proyectos realizados por HLC en los últimos 5 años

Año	Número de Proyectos	Presupuesto (\$)
2014	2	20 500 000
2015	4	49 325 000
2016	3	23 150 000
2017	3	25 170 000
2018	3	41 250 000
2019	3	33 750 000

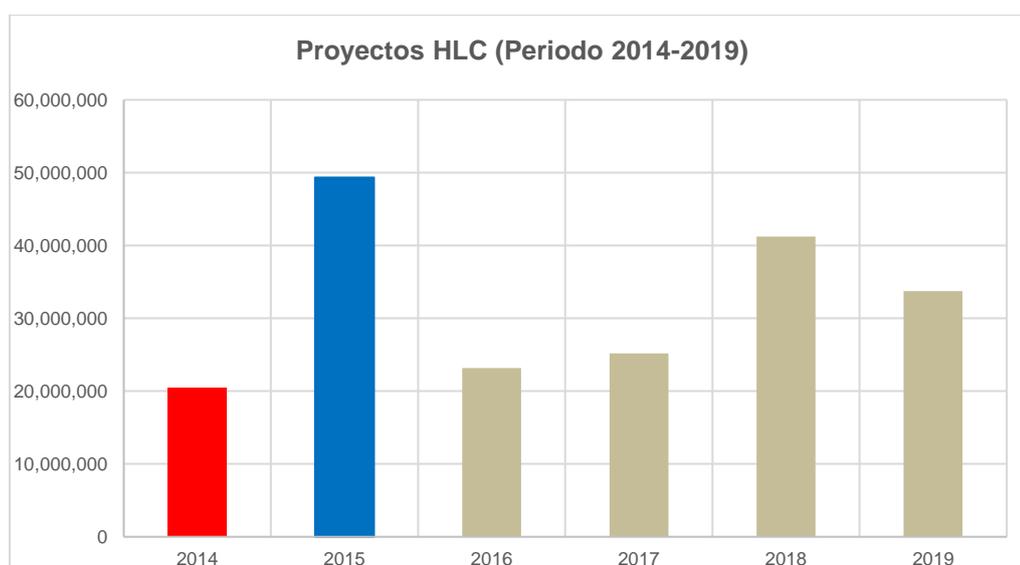
Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Los ingresos por proyectos desarrollados en HLC en el periodo 2014 – 2019 se muestra en el Gráfico 9. En el año 2015, HLC realizó cuatro proyectos con un presupuesto total de \$49,325,000 lo cual significó el año de mayores ingresos a la organización, siendo el proyecto de mayor relevancia el desarrollo del EPC “Truck Shop” en la Unidad Minera Las Bambas.

Por otro lado, el año 2014 se obtuvieron los menores ingresos debido a la paralización de proyectos por conflictos sociales apoyados en la caída de las inversiones de empresas privadas en el país. Desde el año 2016, se puede notar un crecimiento de los ingresos a HLC producto de la estabilidad económica del país y proyectos para la gran minería.

Gráfico 9: Evolución de la Tasa de Interés en Perú



Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría.

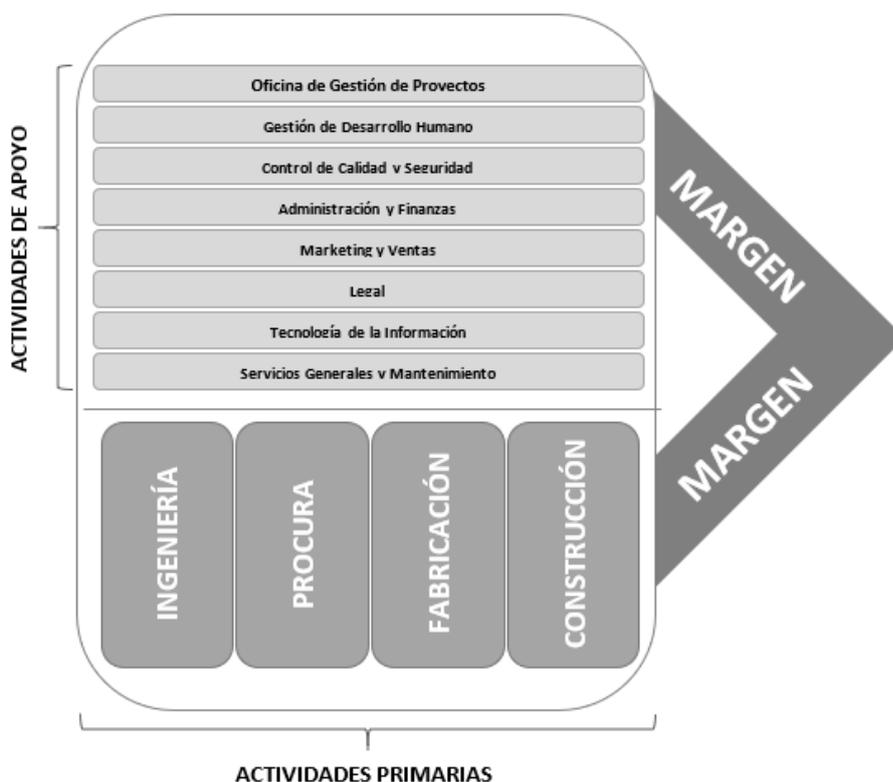
Elaboración: Propia-Grupo N°04.

De la información presentada, tanto en la tabla como en el gráfico, se muestra que el presupuesto de 2014 al 2019, incrementó en 13,250,000.00 dólares americanos, que a su vez representa el 64.63%, respecto al año base¹⁰.

5.3.5 Cadena de Valor

HLC tiene como actividades primarias la ingeniería, procura, fabricación y construcción las cuales están soportadas por las actividades de apoyo, como se observa a continuación:

Figura 16: Cadena de Valor



Elaboración: Propia-Grupo N°04.

- **Actividades Orgánicas**

A continuación, se describen las diferentes actividades orgánicas, las cuales son parte de las actividades primarias de la organización.

- **Ingeniería:** Comprende las actividades de elaboración de estudios de preinversión a nivel de perfil, prefactibilidad y factibilidad, así como estudio de ingeniería básica y estudios definitivos.
- **Procura:** Comprende las actividades de adquisiciones y subcontratos a nivel nacional e internacional.

¹⁰ Año Base: 2014.

- **Fabricaciones:** Comprende los procesos de elaboración de estructuras, tanques, tuberías y otros, que serán insumos para el área de construcción en la implementación de los proyectos.
- **Construcción:** Comprende los procesos para la ejecución de los diseños e incluye el ensamblaje en obra de los productos fabricados en la planta de metal mecánica.

- **Actividades de Apoyo**

Una de las actividades de apoyo más importante y que tomará relevancia para este proyecto es la Oficina de Gestión Proyectos (PMO), pues esta brindará soporte en capacitación, buenas prácticas, plantillas, acceso a la información y lecciones aprendidas de proyectos anteriores; sin embargo, esta PMO de apoyo se caracteriza por tener bajo control sobre los proyectos internos y externos de la organización.

5.3.6 Perfil Estratégico

HLC cuenta con un plan estratégico organizacional enfocado en la mejora continua, mejora de procesos, innovación tecnológica y diversificación, los cuales están orientados para cumplir las metas a corto, mediano y largo plazo alineadas con la misión y visión de HLC, las cuales son:

- **Misión**

“Creamos valor para nuestros clientes a través de la prestación de servicios de ingeniería, procura, fabricación, construcción y gerenciamiento de proyectos dirigido a los sectores de energía, hidrocarburos y minería, manteniendo siempre una gestión innovadora con la más alta calidad, seguridad, salud en el trabajo, cuidado del medio ambiente y responsabilidad social”.

- **Visión**

“Ser una empresa líder en Latinoamérica hacia el 2025, brindando soluciones integrales a la gran minería, hidrocarburos, saneamiento e infraestructura mediante el uso de tecnologías sostenibles y de última generación”.

- **Metas**

- **A Corto Plazo**

- Elaboración de proyectos prioritarios de la organización, tales como: Migración a la nueva Certificación ISO 9001 y ISO 45001.
- Expansión de la planta de fabricación existente.
- Mejorar los tiempos de entrega de los proyectos.
- Realizar todos los proyectos con un líder con certificación PMP.

- **A Mediano Plazo**

- Apertura de nueva planta de fabricación de equipos especializados para la atención a clientes internacionales.

- Implementar un Área de Innovación Tecnológica.
- **A Largo Plazo**
- Expansión de la empresa a nivel de todo Latinoamérica
- Posicionarnos como la mejor empresa de ingeniería y construcción del rubro minero en Latinoamérica.
- Transición de PMO de apoyo a PMO directiva.

- **Diagrama SWOT**

Mediante el uso del Diagrama SWOT, se busca aprovechar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y amenazas mediante una evaluación interna de la empresa, con la finalidad de establecer las estrategias a corto, mediano y largo plazo.

Tabla 4: Diagrama SWOT

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
F1: Certificaciones ISO 9001:2015, Migración de Certificación OSHA de 18001 a 45001. F2: Capacitación continua sus trabajadores. F3: Experiencia y prestigio en construcción de plantas mineras. F4: Presencia de clientes estratégicos como Buenaventura, Hochschild, El Brocal, entre otras. F5: Lista de proveedores homologados. F6: Capacidad técnica para desarrollar proyectos multidisciplinarios que demande el cliente. F7: Incidencia mínima de accidentes y nula de accidentes fatales. F8: Expansión estratégica internacional por ejemplo Chile, Bolivia y Ecuador. F9: Alto índice de satisfacción de los clientes al término de los proyectos. F10: Ampliación de las plantas metal mecánica. F11: Alta adaptación al cambio.	O1: Nuevos proyectos mineros: Marcobre - Mina Justa, Southern Cooper - Tía María, entre otras. O2: Incrementos de inversión minera: Ampliación de la Unidad Minera Toromocho y la Unidad Minera Antapaccay - Zona Corocochuayco. O3: Ampliación de cartera de proyectos: saneamiento, puentes y caminos. O4: Reducción de competidores por ejemplo “FIANSA”, ante cierres de actividades por problemas financieros. O5: Nuevos proyectos como consecuencia de desastres naturales sobre infraestructuras (puentes, caminos, etc.). O6: Expansión de la industria manufacturera y el comercio minorista (HLC ingresará a este mercado construyendo naves industriales). O7: Implementación de programas de mantenimiento y monitoreo de plantas de tratamiento en unidades mineras. O8: Incremento de beneficios tributarios a empresas de actividad minera y el sector hidrocarburos. O9: Precios altos de los productos sustitutos (Horno de Retorta, Horno de Fundición, etc.) ofrecidos por la empresa.
DEBILIDADES	AMENAZAS
D1: Falta de personal local capacitado en las áreas operativas mineras. D2: Ausencia de un área de Innovación. D3: Equipamiento de planta de fabricación al límite del término de su tiempo de vida útil. D4: Falta de estampas internacionales para fabricación de equipos (Tanques y recipientes a presión) relacionados a la minería. D5: Problemas en la comunicación entre las sedes de la oficina y la planta principal. D6: Bajo nivel de negociación con proveedores de materiales especiales. D7: Integralidad débil entre las distintas áreas y/o departamentos. D8: Capacidad de producción limitada debido a la falta de área de trabajo. D9: No se cumple con la satisfacción de algunos clientes.	A1: Nuevas normativas ambientales más exigentes. A2: Mayor requerimiento de fuerza laboral de las comunidades. A3: Inestabilidad política aleja la inversión privada. A4: Presencia de alta corrupción en el país. A5: Competidores con alta tecnología. A6: Cambios en las políticas monetarias de las grandes economías provocaría la migración de inversionistas. A7: Agudización de conflictos sociales en zonas mineras. A8: Demora de plazos de entrega de proveedores internacionales. A9: Variación del tipo de cambio de divisas. A10: Malas prácticas de empresas mineras pueden afectar indirectamente a HLC. A11: Inadecuada e insuficiente Infraestructura vial a la planta de producción.

Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Tabla 5: Diagrama PREN

MANTENER FORTALEZAS	EXPLOTAR OPORTUNIDADES
<p>MF1: Continuar cumpliendo con los requisitos para mantener la certificación ISO 9001:2015 y certificación ISO 45001.</p> <p>MF2-MF6: Mantener las políticas de entrenamiento y capacitación interna. Convenios con Instituciones educativas para el desarrollo de avance tecnológico e innovación.</p> <p>MF3-MF4-MF9: Realizar talleres y desayunos ejecutivos para fortalecer relaciones empresariales y ampliar la cartera de clientes estratégicos.</p> <p>MF5: Capacitación continua para los procesos de homologación de los nuevos proveedores.</p> <p>MF7: Mantener las políticas de seguridad a través de la prevención de riesgos en seguridad ocupacional.</p> <p>MF8-MF10: Mantener el cumplimiento de la estrategia empresarial para el cumplimiento de los objetivos a mediano plazo.</p> <p>MF11: Realizar talleres de sensibilización al personal, junto al apoyo del área de recursos humanos.</p>	<p>EO1-EO2-EO4: Participar en los concursos de licitación relacionados a minería, para los proyectos.</p> <p>EO3-EO6: Realización de contratación de personal especializado y capacitación del personal propio relacionado a los proyectos de saneamiento, puentes y caminos.</p> <p>EO5: Participar en los concursos de licitación relacionados a proyectos del Estado.</p> <p>EO7: Diversificar cartera de productos y servicios, a empresas clientes de proyectos anteriores.</p> <p>EO8: Realizar inversiones en nuevas maquinarias y generación de nuevas tecnologías.</p> <p>EO9: Plantear precios más competitivos a través de eficiencias de procesos productivos.</p>
CORREGIR DEBILIDADES	AFRONTAR AMENAZAS
<p>CD1: Desarrollar un plan de capacitación previo al inicio de actividades.</p> <p>CD2: Creación de un área de innovación.</p> <p>CD3-CD8: Plan de renovación del equipamiento e infraestructura de la Planta de Fabricaciones.</p> <p>CD4: Creación de comité interdisciplinario para la certificación de estampas internacionales.</p> <p>CD5-CD7: Inversión para la optimización de la infraestructura de redes y tecnologías de la información.</p> <p>CD6: Ampliar la cartera de proveedores para incrementar el poder de negociación.</p>	<p>AA1: Contratación de personal especializado para seguimiento de normativas ambientales y soporte técnico ambiental.</p> <p>AA2: Desarrollar un plan de capacitación previo al inicio de actividades.</p> <p>AA3: Destinar recursos en sedes internacionales de la empresa.</p> <p>AA4: Capacitaciones y talleres sobre las políticas anticorrupción de la empresa.</p> <p>AA5: Implementación y desarrollo de nuevas tecnologías con soporte en institutos y universidad asociadas.</p> <p>AA6-AA8-AA9: Establecer acuerdos bilaterales para la compra de materiales e insumos.</p> <p>AA7-AA10: Realizar planes de comunicación y sensibilización con las poblaciones aledañas a los proyectos mineros.</p> <p>AA11: Convenio con la Municipalidad local para el mejoramiento de las vías de transporte.</p>

Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría

Elaboración: Propia - Grupo N° 04.

5.3.7 Stakeholders Clave

Mediante la identificación de los stakeholders se busca la categorización de estos y reconocimiento de su poder e influencia sobre el proyecto. Con esto se busca realizar un plan de acción diferenciado para cada uno y así cumplir sus requisitos y expectativas.

En ese sentido, se realizará la identificación de los stakeholders clave utilizando las 05 fuerzas de Porter y determinación del nivel de importancia de estos.

Poder de Negociación de los Compradores o Clientes

El mercado minero es un entorno altamente competitivo y se evidencia por la alta presencia de empresas mineras que interactúan en el mercado local.

Es importante destacar también que los clientes son grandes empresas mineras transnacionales y tienen un alto poder de negociación. Sin embargo, HLC ha logrado consolidar clientes estratégicos, aprovechando su capacidad de personal, buenas prácticas y experiencia en las unidades mineras de sus clientes. De esta manera se creó una ventaja competitiva que compensa el poder de negociación con sus clientes estratégicos.

Sin embargo, al enfrentarse a los competidores del mercado en nuevos proyectos, la capacidad de negociación de los nuevos clientes es alta.

HLC cuenta con los siguientes clientes estratégicos:

1. Compañía Minera Buenaventura.
2. Compañía Minera Volcan.
3. Minerals and Metals Group (MMG).
4. Hochschild Mining.
5. Rio Alto Mining.

Con la finalidad de evaluar y categorizar el poder de negociación de los clientes se ha realizado una jerarquización numérica la cual se presenta a continuación:

Tabla 6: Clasificación de Clientes

Clientes	Nivel de Importancia
Compañía Minera Buenaventura	1
Compañía Minera Volcan	5
Hochschild Mining	2
Minerals and Metals Group (MMG)	4
Rio Alto Mining	3

Nota: La clasificación de nivel de importancia del 1 al 5, donde 1 es el más importante de los clientes y 5 es el menos importante de los clientes.

Fuente: HLC Ingeniería y Construcción.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Poder de Negociación de Proveedores o Vendedores

Existen dos tipos de proveedores, aquellos que ofrecen un producto que se encuentra en gran cantidad en el mercado y aquellos que ofrecen productos especializados. Los primeros no tienen un alto poder de negociación ya que existen gran cantidad de proveedores y productos sustitutos. Entre este tipo de proveedores se encuentran: Aceros Arequipa, Soldexa, Voestalpine High Performance Metals del Perú SAC, COMASA, TUBISA, TRADISA, INDURA, Lincoln Electric, entre otros.

En el segundo caso, los proveedores tienen un alto poder de negociación debido a que no se cuenta con una gran variedad ya que son proveedores de productos especializados, entre estos productos especiales podemos mencionar: electroválvulas, tableros eléctricos de control para equipos especiales, equipos de instrumentación (importado), bombas de vacío, refractarios especiales para alta temperatura superior a 1500°, aceros inoxidables especiales, tubería HDPE de alto SDR, resistencias eléctricas especiales, extractores de aire, entre otros. En la siguiente tabla se muestra la clasificación del primer grupo de proveedores:

Tabla 7: Clasificación de Proveedores

Proveedores	Nivel de Importancia
Aceros Arequipa	1
Soldexa	5
Voestalpine High Performance Metals del Perú SAC	7
COMASA	2
TUBISA	4
TRADISA	3
INDURA	8
Lincoln Electric	6

Nota: La clasificación de nivel de importancia del 1 al 8, donde 1 es el más importante de los proveedores y 8 es el menos importante de los proveedores.

Fuente: HLC Ingeniería y Construcción.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Amenazas de Nuevos Competidores Entrantes

Debido a la gran rentabilidad del sector minero, existe una gran cantidad de empresas que quieren ingresar al mercado en los diferentes rubros relacionados a la minería y el sector hidrocarburos. Por tal motivo, existe la amenaza de que nuevos competidores entrantes busquen, bajo menores precios o prácticas innovadoras, ingresar al mercado.

Entre los más importantes nuevos competidores que se ha logrado identificar se puede mencionar a:

Esmetal: Es una empresa manufacturera de plantas de procesos y talleres de mantenimiento de maquinaria pesada, estructuras on & off shore, plantas, refinerías entre otros. Realizó su ingreso al mercado con nuevas tecnologías.

FGA: Empresa que ofrece servicios de diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas. Si bien fue creada en 1996, en los últimos años ha expandido su mercado e ingresado con reducción en tiempos de entrega y nuevas tecnologías.

Amenazas de Productos Sustitutos

Las actividades y productos que realiza HLC son especializadas para el sector minero por lo que actualmente no se encuentran productos sustitutos del producto final terminado. Existe la posibilidad de que se genere alguna innovación tecnológica en el futuro, la cual pueda implementarse y genere un producto sustituto.

Rivalidad Entre los Competidores

Como ya se mencionó, el sector minero es altamente competitivo por lo que existe una gran cantidad de empresas que realizan actividades similares a las de HLC. Sin embargo, también es importante resaltar que el incremento de las actividades mineras en el país ha ampliado el mercado. Es decir, si bien la oferta es intensa, la demanda se ha incrementado con el tiempo e inclusive se espera que sea mayor en los siguientes años. De esto se puede deducir que, en un mercado amplio, existe una gran rivalidad entre los competidores por los proyectos, pero esto se encuentra balanceado por el incremento de la cantidad de proyectos mineros que en la actualidad cubre la oferta en el rubro de la empresa.

Entre los principales competidores se puede mencionar:

- **Haug Ingeniería, Construcción y Montaje:** Empresa especialista en ingeniería de diseño básica y de detalle, fabricación y montaje de estructuras metalmeccánicas con 70 años de experiencia en la industria.
- **FIMA:** Empresa peruana especialista en suministro de equipos mecánicos y servicios complementarios con 51 años en el mercado.
- **IMECON:** Empresa especialista en servicios de ingeniería, construcciones metálicas y montajes electromecánicos con 27 años en el mercado.
- **Técnicas Metálicas Ingenieros:** Compañía especializada en la manufactura de estructuras metálicas, con una experiencia de 41 años en el mercado.

Tabla 8: Clasificación de Competidores

Competidores	Nivel de Importancia
Haug Ingeniería, Construcción y Montaje	1
FIMA	2
IMECON	3
Técnicas Metálicas Ingenieros	4

Nota: La clasificación de nivel de importancia del 1 al 4, donde 1 es el más importante de los competidores y 4 es el menos importante de los competidores.

Fuente: HLC Ingeniería y Construcción.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Cabe mencionar que, nuestros principales competidores, interactúan en los escenarios tempranos de la licitación de los proyectos, dado que todos ellos junto con HLC, postulan y compiten en propuestas técnicas y económicas.

5.3.8 Tipos de Proyectos que la Empresa realiza

HLC, desde su surgimiento, desarrolla proyectos relacionados a la minería, hidrocarburos y saneamiento con experiencia en Plantas de recuperación de oro y plata, Plantas de Tratamiento de Aguas Ácidas, Plantas de Tratamiento de Efluentes, Talleres de Mantenimientos de Equipos de Mina, consultoría y pruebas metalúrgicas; sin embargo, en los últimos años, como estrategia de expansión, HLC viene desarrollando proyectos viales enfocados en la construcción de puentes metálicos.

Debido a la diversidad de clientes, HLC puede ejecutar proyectos que involucren sólo el desarrollo de la ingeniería, fabricación de equipos especiales o construcción de plantas; sin embargo, HLC también realiza proyectos integrales del tipo EPC o EPCM dependiendo de los requerimientos del cliente.

A continuación, se enlistan los proyectos realizados por HLC en el periodo 2014 – 2019:

Tabla 9: Lista de proyectos realizados por HLC en los últimos 5 años

N°	Tipo de Proyecto	Proyectos	Cliente	Ubicación	Descripción	Año	Presupuesto (\$)	Tiempo (semana)
1	Operativo	Fabricación de estructuras de planta - UN Mina Justa	Marcobre	Ica	Fabricación de estructuras de 9 fajas transportadores para traslado de mineral de planta de procesos	Marzo de 2019	S/4,500,000.00	16
2	Operativo	EPC – Facilidades de Mantenimiento de mina - UN Mina Justa	Marcobre	Ica	Diseño, suministro y construcción de obras para facilidades de mantenimiento de mina (taller de maquinaria pesada, taller de soldadura, almacén general y almacén de llantas)	Enero de 2019	S/25,000,000.00	56
3	Operativo	Suministro y Fabricación de puentes metálicos	INCOT	Cusco	Fabricación de puentes metálicos de 85 y 95 metros de longitud en las zonas de Urubamba y Combapata.	Enero de 2019	S/4,250,000.00	17
4	Operativo	Montaje Electromecánico “Truck Shop” - UN Cerro Verde	Buenaventura	Arequipa	Obras multidisciplinarias para talleres de mantenimiento de equipos de mina (“Truck Shop”)	2018	S/19,000,000.00	26
5	Operativo	EPC Planta de Tratamiento de efluentes - UN Tantauatay	Coimolache	Cajamarca	Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de una planta de tratamiento de efluentes con clarificadores.	2018	S/4,250,000.00	18
6	Operativo	Procura y Construcción de la Planta de Procesos - UN Cienaga Norte	Buenaventura	Cajamarca	Procura, ejecución de obras civiles y montaje electromecánico de planta de procesos por adsorción: lixiviación, manejo de reactivos, manejo de carbón, lavado ácido, desorción, fundición y facilidades.	2018	S/18,000,000.00	52
7	Operativo	EPC Ampliación de Planta de Procesos a 36,000 TMPD - UN Shahuindo	Rio Alto Minning	Cajamarca	Diseño, fabricación, ejecución de obras civiles y montaje electromecánico para la ampliación de planta de procesos a 36,000 toneladas métricas por día.	2017	S/9,450,000.00	22
8	Operativo	EPC Tanques menores Hopper - UN Tambomayo	Buenaventura	Arequipa	Diseño, fabricación y montaje electromecánico de tanques para acceso a clarificador, estructura de soporte de tanques y tuberías de interconexión	2017	S/5,200,000.00	17
9	Operativo	Trabajos Electromecánicos en el PAD Carachugo 14” - UN Yanacocha	Newmont	Cajamarca	Obras civiles y montaje de línea de tuberías de diámetros mayores.	2017	S/10,520,000.00	26
10	Operativo	Fabricación de estructuras Y6847 - UN Antamina	BHP	Ancash	Fabricación de estructura pesada para plataforma tipo rampa para nivelación de piso, Plataforma de traslado de E-HOUSE, soporte para desplazamiento y estructura soporte para fijación de cuerpos.	2016	S/2,320,000.00	13
11	Operativo	Construcción de PTAA 710 L/S - UN El Brocal	Buenaventura	Pasco	Fabricación y montaje de estructuras para chancadoras primarias, terciarias, tolvas de alimentación, chutes, filtro larox, fajas transportadoras, estructura de facilidades y líneas de tubería de aceros al carbono e inoxidable.	2016	S/9,850,000.00	28
12	Operativo	EPC Planta PETN	EXSA	Lima	Procura, fabricación, ejecución de obras civiles y montaje electromecánico de estructuras, pipe racks, plataformas, torres, naves, tuberías y soporte de tuberías para el área 200, área 300, área 400 y área 500.	2016	S/10,980,000.00	32
13	Operativo	EPC Horno de Retorta 300 - UN Shahuindo	Rio Alto Minning	Cajamarca	Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de un horno de retorta de 300 Kg con tanques de mercurio, tanques de carbón, intercambiadores de calor y líneas de tubería de interconexión.	2015	S/950,000.00	9

N°	Tipo de Proyecto	Proyectos	Cliente	Ubicación	Descripción	Año	Presupuesto (\$)	Tiempo (semana)
14	Operativo	EPC Horno de Fundición 1200 - UN Shahuindo	Rio Alto Minning	Cajamarca	Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de un horno de fundición basculante modelo HLC-1200 Con sistema hidráulico de 623 Kg/Bronce.	2015	S/125,000.00	6
15	Operativo	EPC Planta de Tratamiento de aguas ácidas	Coimolache	Cajamarca	Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de una planta de tratamiento de Aguas Ácidas de 216 M3/H por clarificadores de gran capacidad.	2015	S/3,250,000.00	16
16	Operativo	EPC "Truck Shop" - UN Las Bambas	Glencore S.A.	Apurímac	Procura, ejecución de obras civiles y montaje electromecánico de 07 componentes del "Truck Shop" (taller de maquinaria pesada, taller de soldadura, almacén general, almacén de llantas)	2015	S/45,000,000.00	72
17	Operativo	Montaje Electromecánico "Truck Shop" - UN Toquepala	Southern Perú Copper Corporation	Tacna	Obras multidisciplinarias para talleres de mantenimiento de equipos de mina ("Truck Shop")	2014	S/18,000,000.00	24
18	Operativo	EPC Circuito de Adsorción - UN Pucamarca	Minsur	Tacna	Diseño, fabricación, montaje y puesta en marcha de 6 tanques de adsorción, DSM y tuberías de interconexión de 850 M3/H	2014	S/2,500,000.00	14

Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

5.3.9 Sistema de Gestión de Proyectos

Criterios de selección

La selección de los proyectos se basa en la aplicación de puntajes a diferentes criterios definidos por la organización. Antes de iniciar cualquier proyecto HLC, a través de la Oficina de proyectos, establece un procedimiento de selección:

Figura 17: Flujo Selección de Proyectos



Fuente: HLC Ingeniería y Consultoría.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

La selección de proyectos en HLC se realiza mediante la asignación de puntajes a los siguientes criterios establecidos: Alineación estratégica, satisfacción del cliente, capacidad operativa, riesgo socio – económico y rentabilidad esperada.

La clasificación se realiza en una escala del 1 al 3 donde 1 es el puntaje más bajo y 3 el puntaje más alto. Cada uno de estos criterios cuenta con un peso proporcional en base 100, de acuerdo con el nivel de importancia para HLC. Este nivel de importancia queda determinado de la siguiente manera:

- 25 % Para Alineación estratégica.
- 15 % Para Satisfacción del cliente.
- 10 % Para Capacidad operativa.
- 10 % Para Riesgo socio - económico.
- 20 % Para Rentabilidad esperada.
- 20 % Para Innovación tecnológica.

La Oficina de Proyectos se encuentra a cargo de la elaboración de esta ponderación, apoyado en el juicio de expertos de los diferentes departamentos de HLC. La información final es presentada al Comité de Dirección para su posterior análisis.

Marco de trabajo aplicado

El marco de trabajo utilizado para el proyecto “Truck Shop Quellaveco” será la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK® 6ta Edición. El proyecto será estructurado en fases y se desarrollarán las áreas de conocimiento aplicables para éste, con sus procesos correspondientes.

Conducto de aprobación de los proyectos

HLC cuenta con un Comité de Dirección para la aprobación de los proyectos, liderado por el Gerente General y un equipo que da soporte en las decisiones tomadas, conformado por el Gerente de la Oficina de Proyectos, el Gerente de Administración y Finanzas y el Gerente de Ingeniería.

Una vez que la Oficina de Proyectos recomienda los proyectos de acuerdo con las tablas de selección y alineación de proyectos, el Comité de Dirección analiza los resultados y toma la decisión de aprobar o rechazar los proyectos de acuerdo con su viabilidad, riesgo y beneficio económico.

La decisión final de los proyectos aprobados es enviada por el Gerente General de la empresa mediante un documento formal hacia las áreas funcionales, otorgando autoridad a los gerentes de proyectos para el uso de los recursos de la empresa y el despliegue de los proyectos.

En la siguiente figura se presenta el organigrama del Comité de Dirección del proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Figura 18: Comité de Dirección



Fuente: HLC Ingeniería y Construcción.
Elaboración: Propia-Grupo N°04.

5.4 Encaje del Proyecto en la Organización

5.4.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto “Truck Shop Quellaveco” está ubicado en el departamento de Moquegua y surge debido a la necesidad de Anglo American de construir un ambiente para el mantenimiento de maquinaria pesada que utilizará para la explotación minera en la futura unidad minera Quellaveco. El proyecto tendrá una inversión significativa para el país y será realizado con financiamiento privado (entidad bancaria) en su totalidad. El proyecto es considerado estratégico para HLC ya que este busca la consolidación de relaciones con clientes de la gran minería como lo es Anglo American.

Si bien las tareas desarrolladas por HLC para la elaboración del proyecto “Truck Shop Quellaveco” corresponden a actividades de construcción, éstas se desarrollan en el sector minero y son afectadas por las amenazas y oportunidades que se generan en dicho sector.

El proyecto “Truck Shop Quellaveco” generará empleos para las personas de las comunidades aledañas como parte de los compromisos sociales y la responsabilidad medio ambiental. Se generará un beneficio en la población acompañado de su crecimiento económico.

Debido a su ubicación en una zona altamente sísmica, los diseños de las estructuras asociadas al proyecto “Truck Shop Quellaveco” han sido elaborados considerando criterios antisísmicos, en cumplimiento de la normativa nacional vigente.

5.4.2 Selección del Proyecto

En la siguiente tabla se presenta la selección del proyecto “Truck Shop Quellaveco” y su comparación con otros proyectos:

Tabla 10: Selección de proyectos de HLC

		25	15	10	10	20	20	100
Proyectos	Alineación estratégica	Satisfacción del cliente	Capacidad Operativa	Riesgo Socio – Económico	Rentabilidad esperada	Innovación Tecnológica	Ranking	
1	Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un “Truck Shop” para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua	2.67	3	3	2	3	3	2.82
2	Ampliación de “Truck Shop” en la Unidad Minera Cerro Verde	2.17	2	2	3	1	1	1.74
3	Montaje para la ampliación de un “Truck Shop” en Toquepala	2.3	2	2	3	1	1	1.78
4	Diseño, suministro, montaje y puesta en marcha de un Horno Retorta de 1200 Kg de Precipitado Húmedo en la Unidad Minera Tambomayo	2.53	3	2	2	3	2	2.48
5	EPC del “Truck Shop” del Proyecto Mina Justa	2.17	3	2	3	2	3	2.49
Total		11.83	13	11	13	10	10	11.31

Elaboración: Propia-Grupo N°04

El proyecto “Truck Shop Quellaveco” fue el seleccionado de entre un conjunto de cinco proyectos. Como se ve en la tabla de selección de proyectos, éste es el que tiene el mejor promedio ponderado, con un valor final de 2.82 y de esta manera superando a otros proyectos con 2.48 y 2.49 de promedio ponderado.

En lo general, todos cumplen con el criterio de satisfacción al cliente, alternando puntajes entre 2 y 3. Con respecto al criterio de capacidad operativa, HLC considera asignar más recursos a los proyectos que implican mayor rentabilidad y que cuenten con clientes con los que puedan establecer lazos de confianza a futuro; es por esta razón que los proyectos de mayor alcance del cuadro cuentan con un valor de 3 en este criterio. Sobre el criterio de riesgo socio - económico, se considera los posibles conflictos sociales de la zona, así como las fluctuaciones en el cambio de moneda que puedan afectar a los proyectos. Otro de los criterios es la rentabilidad, que considera el beneficio que traerá el proyecto para la empresa y los clientes. Por último, el criterio de innovación tecnológica tiene mucha relevancia debido a que se encuentra alineado con las metas a mediano y largo plazo de la organización y les permitirá desarrollarse en la tecnología para lograr ser una de las empresas más reconocidas de Latinoamérica.

5.4.3 Estudios Previos

Actualmente se cuentan con dos estudios previos para la viabilidad de este proyecto: un estudio de viabilidad técnica, que consistió en una visita a las instalaciones del cliente, en donde se realizó una inspección sobre las dimensiones del lugar, suministro de energía y otros factores técnicos relativos al proyecto. Por otro lado, se cuenta con un estudio de viabilidad económica, en donde se ha analizado la rentabilidad del proyecto mediante el cálculo del VAN, a un costo de oportunidad establecido por el área de finanzas de la empresa.

Entre los estudios previos se puede mencionar:

- Estudios de Prospección:
 - ✓ Anomalías geológicas.
 - ✓ Solicitud de petitorio
- Estudios de Exploración:
 - ✓ Muestreo y análisis químico de rocas.
 - ✓ Análisis metalúrgico
 - ✓ Estudio en planta piloto.
- Estudios de Explotación:
 - ✓ Estudio geotécnico.
 - ✓ Estudio hidrológico.
 - ✓ Estudio de abastecimiento de agua y energía.
 - ✓ Estudio minerográfico.

Cabe mencionar que los estudios previos anteriormente mencionados no forman parte de las actividades a desarrollar por HLC. Estos estudios son parte de la información que el cliente proporcionará a HLC para la elaboración de los estudios de ingeniería de detalle.

5.4.4 Alineación del Proyecto en la Empresa

Alineamiento del proyecto

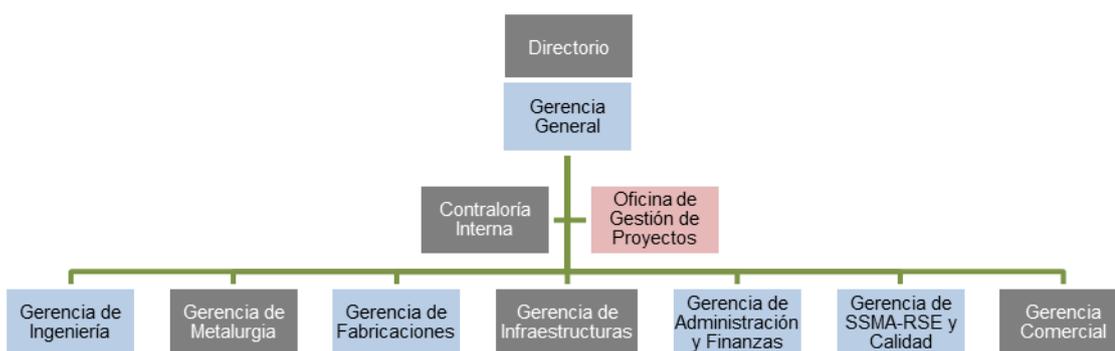
El gerente de proyectos a designar para el proyecto “Truck Shop Quellaveco” será un recurso proveniente de la Gerencia de Fabricaciones, recurso con alta experiencia en el desarrollo e implementación de proyectos de similares características, además de contar con certificación PMP. El proyecto se realizará siguiendo el sistema de gestión de calidad establecida para la migración a la nueva versión de la Certificación ISO 9001. A su vez, la fabricación de las piezas metálicas será producida en mayor volumen y en un menor tiempo debido a la expansión de la planta de fabricaciones existente.

Finalmente, el proyecto “Truck Shop Quellaveco” será ejecutado cumpliendo con las exigencias de seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y calidad como parte de los estándares de HLC.

Áreas funcionales que participan en el proyecto

Para este proyecto, las principales gerencias funcionales de la empresa que intervendrán en todas las fases del proyecto son: Ingeniería, Procura, Fabricación y Construcción. Para el caso de las áreas de apoyo, la empresa cuenta con: Gestión de Desarrollo Humano, Control de Calidad y Seguridad, Administración y Finanzas, Marketing y Ventas, Tecnología de la Información y Legal. A continuación, se exponen las áreas que participarán en el proyecto dentro del organigrama de HLC.

Figura 19: Áreas Funcionales involucradas



Fuente: HLC Ingeniería y Construcción.

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

Estimación del retorno de la inversión

La empresa HLC ha sido contratada por la empresa minera Anglo American, para la implementación del proyecto “Truck Shop Quellaveco”. Para HLC, el desarrollo de este proyecto genera diversos beneficios, siendo uno de ellos la contra prestación monetaria, por parte de la empresa dueña del proyecto, por el desarrollo de las actividades para la creación del producto. Las retribuciones realizadas por el cliente serán otorgadas al contratista por el cumplimiento y confirmación de hitos periódicos de control, los cuales compondrán el precio de venta del servicio.

Para la determinación del criterio de puntuación para la rentabilidad esperada, la empresa realizó el análisis de la Tasa Interna de Retorno, la cual determinar si la rentabilidad es superior, igual o inferior al costo de oportunidad del capital, siendo este de 5%. De acuerdo con ello se construyó una tabla que muestra los puntajes dados a las alternativas de selección de los proyectos, y la calificación asignada por HLC a los proyectos, de acuerdo con el retorno que pueden obtener por sus inversiones.

En la siguiente tabla se muestra la valoración de acuerdo con la tasa interna de retorno de la inversión:

Tabla 11: Puntaje de acuerdo con el retorno de Inversión

Criterio	Puntaje
< 6	1
6<TIR≤8	2
8<	3

Elaboración: Propia-Grupo N°04.

De acuerdo con ello, la empresa HLC espera que el proyecto seleccionado supere el 8% de Tasa Interna de Retorno, de acuerdo con la escala de criterios para la determinación de la alternativa seleccionada.

Impacto en el negocio y en la organización

De esta forma, con este proyecto, HLC se encontrará en el camino a ser una de las empresas proveedoras con mayor expansión en Latinoamérica del rubro minero, además de mejorar las relaciones con sus clientes, cumpliendo con los tiempos de entrega y en calidad de servicio, los cuales han sido las características diferenciales de HLC en comparación con sus competidores. Al culminar este proyecto, se espera seguir trabajando en conjunto con Anglo American en futuros proyectos que añadan valor a sus actividades y a su empresa en general.

5.4.5 Identificación del Cliente

Anglo American es una empresa minera líder a nivel mundial con sede principal en Londres, Reino Unido. Entre sus principales actividades destacan la extracción, procesamiento, transporte y comercialización de metales y minerales obtenidos mediante procesos mineros. Entre los metales extraídos destacan el cobre, hierro, manganeso, carbón metalúrgico, carbón térmico, níquel, platino y diamantes. Anglo American cuenta con equipamiento tecnológico de última generación en su rubro y aplica diferentes metodologías basadas en la innovación para el descubrimiento de recursos.

Actualmente cuenta con más de 64000 empleados a nivel mundial y ha producido más de 9 billones de dólares (EBITDA) durante el 2018 en todas sus actividades de producción a nivel mundial, distribuidas por Sudáfrica, Norteamérica, Australia y Sudamérica¹¹. Los stakeholders clave con los que HLC coordinará los trabajos son el patrocinador del proyecto de Anglo American y el gestor del proyecto, quienes serán identificados al inicio del proyecto “Truck Shop Quellaveco” y serán encargados de validar nuestros entregables y la calidad de los resultados.

El gestor del proyecto de Anglo American también será responsable del seguimiento y el monitoreo del avance, fechas de entrega y valorizaciones de los entregables generados por HLC para Anglo American. También tendrá una relación

¹¹ Anglo American. (2019). *En una mirada*. Recuperado de https://peru.angloamerican.com/?sc_lang=es-es

directa con el gestor de proyecto de HLC con la finalidad de buscar una comunicación fluida y así lograr el éxito del proyecto.

Por otro lado, el patrocinador de Anglo American será la persona a la cual el gestor de proyecto de Anglo American reporta los resultados y da soporte al encontrarse con dificultades que superan su jerarquía.

Figura 20: Logo oficial de Anglo American



Fuente: <https://www.angloamerican.com/>

Anglo American realiza sus operaciones con seis valores que conforma su plan de acción, estos valores indispensables en su crecimiento son los siguientes:

- Seguridad.
- Preocupación y Respeto.
- Integridad
- Responsabilidad.
- Colaboración.
- Innovación.

5.4.6 Normativa Aplicable

Para el desarrollo del proyecto “Truck Shop Quellaveco”, HLC se respalda de las siguientes normas nacionales e internacionales:

- AWS D1.1 - Código de Soldadura estructural.
- ASME B31.3 Código para tubería de procesos.
- ASME Sec. IX Código para la calificación de procedimientos y soldadores.
- ASME Sec. VIII Código para la construcción de recipientes a presión.
- API 650 Estándar para tanques de almacenamiento de petróleo.
- API 1104 Código soldadura en línea de tuberías y facilidades relacionadas.
- AISC 360 - Especificaciones para edificios de acero estructural.
- ISO 13920 - Tolerancia general para construcciones soldadas.
- ISO 9001:2015 - Sistema de Gestión de Calidad.
- Ley 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Especificaciones técnicas del proyecto.

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1 Acta de Constitución del Proyecto

Las razones relacionadas a la existencia del proyecto, objetivos del proyecto y metas estratégicas de la organización, se encuentran descritas en el documento de alto nivel denominado Acta de Constitución del Proyecto, el cual se muestra a continuación:

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Proyecto: Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua

Patrocinador: Alberto Aliaga - Gerente de Construcción **Fecha:** 01/07/2019

Cliente: Anglo American

Selección del Project Manager:

El director del proyecto será Elvis Daniel Almerco Palomino, quien ha sido designado debido a su amplia trayectoria en la empresa asumiendo roles de gran responsabilidad y liderando proyectos de similares características. Por ello, se le otorgará las facultades para seleccionar a los miembros de su equipo que considere adecuados y coordinará con los gerentes de línea para la asignación de los recursos internos del proyecto.

Justificación del Proyecto:

Anglo American es una de las empresas mineras más importantes a nivel del territorio peruano. Como parte de sus actividades de explotación en Perú, iniciará sus operaciones al sur del país en el Proyecto Minero Quellaveco. Para ello, ha contratado a HLC para la construcción de un Taller de Mantenimiento para maquinaria pesada (Truck Shop) como parte del inicio de sus operaciones en la explotación de minerales.

Por otro lado, HLC considera a este proyecto como importante para la empresa debido a los siguientes beneficios que podrá obtener: rentabilidad, experiencia que alcanzará en la realización del tipo del servicio y la búsqueda de un cliente estratégico.

Definición Preliminar:

Descripción del Proyecto:

El proyecto consiste en la implementación de un Taller de Mantenimiento de maquinaria pesada (Truck Shop) necesario para la extracción del mineral de cobre en la futura Unidad Minera Quellaveco, ubicado en el departamento de Moquegua, al sur del Perú.

En tal sentido, HLC contemplará el desarrollo de la ingeniería, procura, fabricación, construcción y puesta en marcha del proyecto, incluyendo las disciplinas civiles, mecánicas, eléctricas, instrumentación, precomisionado y acompañamiento durante el comisionado.

Requisitos de Alto Nivel:

- Construir un taller de mantenimiento de maquinaria pesada de 12 bahías.
- El taller de mantenimiento cuenta con un taller principal, almacén de llantas, taller de lubricantes, taller de soldadura, sala de compresores y almacén general. El proyecto se basa en el desarrollo de las actividades para la construcción del taller principal. Las otras áreas asociadas no son parte del alcance del proyecto.
- Construir columnas principales con una altura de 22 metros.
- Equipar el taller principal con puentes de grúa, que deberán soportar una carga de hasta 35 toneladas de capacidad.

Descripción de Alto Nivel de Productos/Entregables Clave del Proyecto:

El entregable clave del proyecto consiste en el taller principal del taller de mantenimiento de 12 bahías. Los entregables importantes durante el ciclo de vida del proyecto son los siguientes:

- Planos a nivel de detalle, hojas de metrado, diseño y modelamiento en 3D con software.
- Elaboración de hojas de datos, criterios de diseño, especificaciones técnicas, memorias de cálculo y memorias descriptivas.
- Fabricación de estructura liviana, mediana, pesada y extrapesada de acero estructural, tanques y líneas de tubería.
- Cada bahía tendrá suministro de servicios (lubricante, refrigerante, aire, agua, energía y desagua).
- Puentes Grúa con gancho principal y gancho secundario.
- Manual de operaciones y Dossier de Calidad.

Los siguientes puntos se encuentran fuera del alcance del proyecto:

- Licencias y permisos para realizar los trabajos de construcción del proyecto.
- No se construirán talleres auxiliares al taller de mantenimiento.
- Acometida del conductor en media tensión hacia la celda de media tensión.
- Control de accesos de personal al ambiente del taller de mantenimiento

Límites de la Batería del Proyecto:

Los límites de batería del proyecto son los siguientes:

- Ingeniería de Detalle del Truck Shop Quellaveco, que incluye Obras Civiles, Mecánicas y Tuberías, Eléctricas e Instrumentación.
- Conexión a línea eléctrica suministrada por el cliente.
- Conexión a línea de agua potable suministrada por el cliente.
- Conexión a línea de aire suministrada por el cliente.

Todas aquellas actividades, requerimientos y/o consideraciones que estén fuera de estos límites de batería no serán considerados en el proyecto.

Riesgos de Alto Nivel:

- Debido a la escasez de soldadores especializados, puede suceder que no se tengan los recursos que se requieran para el cumplimiento de las actividades en los que estos intervengan, lo que conllevaría a retrasos en el proyecto.
- Debido a incumplimientos sociales desde la perspectiva de las comunidades aledañas al área del proyecto, puede suceder que la población realice levantamientos y ocasione obstrucciones a las vías de comunicación, paralizando así la producción.
- Debido a la falta de proveedores nacionales de puertas corredizas y puentes grúa, puede suceder que, ante la compra de estos componentes en el mercado exterior, se originen retrasos en las actividades el proyecto.
- Debido a los conflictos comerciales entre las potencias mundiales, puede suceder fluctuación de las divisas en el mercado nacional, ocasionando incrementos en los costos del proyecto.

Premisas de Partida:**Suposiciones:**

- El cliente cuenta con todos los permisos pertinentes para el desarrollo de actividades.
- El cliente dispondrá de los puntos (terminales) de energía y suministro de agua, para la puesta en marcha del taller principal.
- El cliente, según los plazos establecidos previamente, proporcionará toda la información requerida para el desarrollo del proyecto.
- El cliente otorgará las facilidades de ingreso y salida de los recursos necesarios (Maquinaria, equipamiento y personal) para la implementación del proyecto.

Condicionantes:

- El Horario de trabajo en mina será establecido de acuerdo con los procedimientos internos de Anglo American.
- Estabilidad política y económica del país.
- Los procesos que se usan para la ejecución del proyecto deben estar alineados con los procesos del cliente.
- Baja disponibilidad de mano de obra especializada local debido a los proyectos mineros que se ejecutan en paralelo.

Restricciones:

- El alcance se limita a la construcción de 12 bahías como componentes del taller principal.
- El proyecto tendrá un tiempo de ejecución de actividades de 12 meses.
- El presupuesto del proyecto está restringido a una suma no mayor a 14.3 millones de dólares.
- Cumplir con la disposición del 5% del total de mano obra no calificada para la fase de construcción del proyecto.
- Cumplir con la normativa legal vigente relacionada a la implementación del proyecto.



Firma del patrocinador del proyecto

Alberto Aliaga, Gerente de Construcción

Nombre del patrocinador del proyecto

01 de julio de 2019

Fecha

Lista de Distribución del Documento:

Este documento será distribuido a las siguientes personas:

- Manuel Ortega (Gerente General)
- Galmar Alarcón (Gerente de Ingeniería)
- Richard Gutiérrez (Gerente de Fabricación)
- Prosper Chevalier (Gerente de la Oficina de Proyectos)
- Héctor Ricapa (Gerente de SSMA - RSE y Calidad)
- Alex Razuri (Gerente de Administración y Finanzas)

6.2 Plan de Gestión de Stakeholders

6.2.1 Análisis

La identificación de los interesados tiene por objeto realizar un registro de todos los involucrados que estén presentes durante el ciclo de vida del proyecto. En los proyectos mineros en Perú, es común que los stakeholders clave sean las comunidades y los pobladores locales, ya que estos tienen un alto poder sobre el proyecto y en numerosas ocasiones se han detenido las actividades mineras debido a reclamos o conflictos con ellos.

Con la finalidad de agrupar a los stakeholders para un mejor control y monitoreo, se categorizaron en cuatro grandes grupos:

- Equipo de Gestión
- Comunidad
- Organización
- Cliente

De esta forma, se procederá con el desarrollo del plan de gestión de stakeholders.

- **Identificación de Stakeholders**

En la siguiente tabla se muestran los stakeholders más relevantes identificados al inicio del proyecto. Se consideraron categorías como: Equipo de Gestión, Comunidad, Organización y Cliente; agregando una breve descripción a cada stakeholder:

Tabla 12: Identificación de Stakeholders

Categorías		Stakeholders		Breve Descripción
1	Equipo de Gestión del Proyecto	1.1.	Project Manager	Es la persona encargada de la gestión de todo el proyecto.
		1.2.	Project Manager Jr.	Es la persona que asiste al Project Manager. Está a cargo de la gestión de riesgos, gestión del conocimiento y gestión de recursos.
		1.3.	Responsable de Calidad	Es la persona que está a cargo de la gestión del alcance y de la gestión de la calidad.
		1.4.	Responsable del Factor Humano	Es el encargado de la gestión de los interesados y la gestión de las comunicaciones.
		1.5.	Controller	Es el responsable de la gestión de costos, gestión del cronograma y gestión de las adquisiciones.
2	Comunidad	2.1.	Representante de la Comunidad	Autoridad de la comunidad que se encarga de ser los nexos entre la población, el contratista y el cliente.
		2.2.	Alcalde del Distrito de Torata	Autoridad municipal que se encarga de la administración pública del área donde se emplaza el proyecto.
3	Organización	3.1.	Gerente General	Encargado de la administración de la empresa HLC Ingeniería y Construcción.
		3.2.	Gerente de Ingeniería	Encargado de la gestión de recursos del área de Ingeniería, revisiones de Estudios Básicos y aprobaciones de informes de Ingeniería de Detalle.
		3.3.	Gerente de Construcción	Encargado de la gestión de recursos y equipos del área de Construcción, revisión y aprobación de los documentos y procesos referentes a la construcción.
		3.4.	Gerente de Fabricaciones	Encargado de la gestión de recursos, equipos y facilidades del área de Fabricaciones, revisión y aprobación de la ingeniería de fabricaciones.

Categorías		Stakeholders		Breve Descripción
		3.5	Gerente de Calidad	Encargado de la gestión de recursos del área de Calidad, revisión y aprobación de los documentos y procesos referentes a la calidad.
		3.6	Gerente de Administración y Finanzas	Encargado de la gestión de recursos del área de Administración y Finanzas, revisión y aprobación de los documentos relacionados al control del cronograma, costos y adquisiciones.
		3.7	Director de Oficina de Gestión de Proyectos	Encargado del soporte y apoyo al Project Manager y al equipo de proyecto.
4	Cliente	4.1.	Patrocinador de Anglo American (Gerente de Mina)	Encargado de la aprobación de los entregables y/o avances del proyecto para autorizar los pagos parciales a HLC.
		4.2.	Project Manager de Anglo American (Gerente de Construcción)	Encargado de la gestión y control del proyecto por parte del cliente.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En la primera categoría se cuentan con los responsables de liderar la gestión del proyecto en todos los ámbitos. Por ejemplo, el Controller está encargado del control de costos, cronograma y adquisiciones, lo que lo hace un stakeholder muy importante para el proyecto, por lo cual se gestionará con atención.

La segunda categoría es la que cuenta con los stakeholders más influyentes en el proyecto, a quienes se debe enfocar la mayor parte de la atención, ya que un descuido puede ocasionar un gran impacto en el proyecto. Se consideró al Representante de la Comunidad y al alcalde del distrito en donde se realizarán las actividades del proyecto. Estos dos stakeholders recibirán un tratamiento especial, principalmente debido a que a HLC se le exige un porcentaje de mano de obra local y es con estas dos personas (principalmente el representante) con quien se debe realizar las coordinaciones de contratación del personal de la comunidad (mano de obra no calificada).

En la tercera categoría se consideraron a los gerentes a quienes se les solicita los recursos internos. Entre ellos se encuentran el Gerente General y los gerentes funcionales: de la Oficina de Proyectos, Ingeniería, Fabricación, SSMA-RSE y Calidad y de Administración y Finanzas. Esta categoría de stakeholders es considerada ya que, al haber proyectos realizados en paralelo, puede ocurrir que exista escasez de recursos, por lo que se gestionarán de cerca con el apoyo del patrocinador, quien puede ser un intermediario en caso no se consigan los recursos internos necesarios.

Por último, la categoría final agrupa a los stakeholders del cliente. Se ha identificado al Gerente de Mina como el Sponsor del proyecto y al Gerente de Construcción como el Project Manager de Anglo American. El sponsor del cliente, Alexis Paredes, es quien aprueba los entregables de manera definitiva y autoriza los pagos para HLC. El Project Manager, Jhon Sevogia, es la cara del cliente hacia HLC, por lo cual coordinará la gestión y los trabajos a ejecutar con su par de HLC. Es importante gestionar de manera correcta a estas dos personas debido a que una mala relación podría impactar negativamente al proyecto.

- **Clasificación de Stakeholders**

Los stakeholders se categorizaron por grado de interés sobre el proyecto. Analizando al Project Manager Jr., éste se encuentra actualmente como persona de apoyo y se desea que se mantenga de la misma manera, por lo que es un stakeholder que se gestionará con el objetivo de que mantenga esta posición. La misma situación se presenta para la mayoría de stakeholders que se encuentran en una participación actual igual a la deseada.

Tabla 13: Matriz de Nivel de Compromiso de Interesado

Ítem	Interesado	Poder	Nivel de Compromiso	Desconocedor	Reticente	Neutral	De Apoyo	Líder
1.1	Project Manager	Alto	5					C, D
1.2	Project Manager Jr.	Medio	4				C, D	
1.3	Responsable de Calidad	Medio	4				C, D	
1.4	Responsable del Factor Humano	Medio	4				C, D	
1.5	Controllor	Medio	4				C, D	
2.1	Representante de la Comunidad	Alto	1	C		D		
2.2	Alcalde del distrito de Torata	Alto	2		C		D	
3.1	Gerente General	Alto	4				C, D	
3.2	Gerente de Ingeniería	Medio	4				C, D	
3.3	Gerente de Construcción	Medio	4				C, D	
3.4	Gerente de Fabricaciones	Medio	4				C, D	
3.5	Gerente de Calidad	Medio	2		C		D	
3.6	Gerente de Administración y Finanzas	Medio	3			C	D	
3.7	Director de Oficina de Gestión de Proyectos	Alto	4				C, D	
4.1	Patrocinador de Anglo American	Alto	5					C, D
4.2	Project Manager de Anglo American	Medio	4				C	D

Nota:

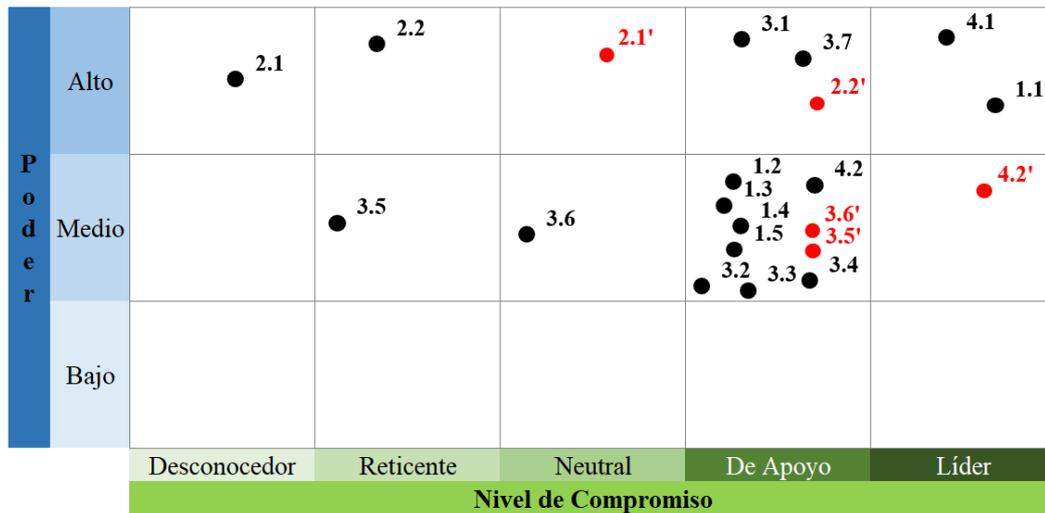
1. Desconocedor; 2. Reticente; 3. Neutral; 4. De Apoyo; 5. Líder; C: Nivel de participación actual del interesado (*Current*); D: Nivel de participación deseado por el equipo del proyecto (*Desirable*).

Elaboración: Grupo N° 04.

Por otro lado, en la tabla se muestra que cinco stakeholders no se encuentran en el nivel de interés deseado para el proyecto: el Representante de la Comunidad, el alcalde de Torata, el Gerente de Calidad, el Gerente de Administración y Finanzas y el Project Manager de Anglo American. Para este grupo se realizarán planes de acción de mejora para poder llevarlos hacia el nivel deseado. En el caso del Representante de la Comunidad, se identificó que no conoce aún del proyecto, por lo que se actuará con precaución en las comunicaciones sobre el proyecto y las coordinaciones para la adquisición de la mano de obra local. Por otro lado, el alcalde de Torata se muestra reticente ante el proyecto y es probable que pueda influenciar a la comunidad para poner trabas en el desarrollo del proyecto, por lo cual se gestionará hasta llevarlo al nivel deseado que es el de apoyo al proyecto. Para el caso del Project Manager de Anglo American, se encuentra en un nivel de apoyo al proyecto; sin embargo, se pretende llevarlo a ser líder para mantener un mejor desarrollo de las actividades del proyecto y obtener su compromiso para poder trabajar en equipo.

Asimismo, de la tabla anterior, se obtuvieron los datos de nivel de compromiso de cada stakeholder y se adicionó la columna “Poder”, realizando una variante de la Matriz Poder/Interés a una Matriz de 3x5 denominada Matriz Poder/Nivel de Compromiso.

Figura 21: Matriz de Poder/Nivel de Compromiso



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Una vez asignados los valores en la columna “Poder”, se distribuyó a todos los stakeholders en la Matriz 3x5 según su clasificación. De esta forma se representó a todos los stakeholders identificados al inicio del proyecto, teniendo una mejor visión de manera gráfica de éstos para poder establecer los planes de acción para cada interesado y así llevarlos al nivel deseado de compromiso. Por ejemplo, el Representante de la Comunidad (Punto 2.1) se muestra en el cuadrante superior izquierdo, identificando rápidamente que tiene alto poder en el proyecto y hasta el momento no conoce de la realización de éste. En el caso del alcalde de Torata (Punto 2.2), presenta un alto poder en el impacto del proyecto y se encuentra reticente, por lo que el plan de acción será desplegado para llevarlo al nivel deseado “De apoyo” (Punto 2.2’).

6.2.2 Plan de Acción de Mejora

Durante la elaboración de la planificación del proyecto el equipo de gestión, como parte de sus actividades, realiza los trabajos de diagnóstico de la situación actual del proyecto, y con ello la identificación de las personas, conjunto de personas y/o entidades involucradas directa o indirectamente en el proyecto. Dado esto, el equipo elabora un conjunto de medidas que ayudarán a que los interesados del proyecto puedan llegar a los niveles deseados de nivel de compromiso, según el análisis previo.

En este apartado se describirá las diferentes acciones que realizará el equipo de gestión con el fin de trasladar a los posibles interesados del proyecto desde sus niveles actuales hacia los niveles deseados, con la intención de mantenerlos constantemente comunicados y así evitar y/o mitigar los posibles riesgos que puedan suscitarse durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 14: Plan de Acción de Mejora

Ítem	Interesado	Plan de Acción de Mejora
1.1	Project Manager	-
1.2	Project Manager Jr.	- Diálogo continuo para monitoreo, control y reporte sobre las actividades ejecutadas del proyecto. - Participación en las reuniones de seguimiento del proyecto.
1.3	Responsable de Calidad	- Participación en las reuniones de seguimiento del proyecto. - Comunicar con anticipación sobre los controles de calidad del proyecto.
1.4	Responsable del Factor Humano	- Comunicar sobre el rendimiento de los recursos.
1.5	Controller	- Participación en las reuniones de seguimiento del proyecto. - Participación en actividades integradoras de la empresa.
2.1	Representante de la Comunidad	- Charlas a la comunidad sobre las actividades del proyecto. - Conversaciones abiertas con el representante de la comunidad para conocer las expectativas y los requerimientos. - Asistencia a los talleres y actividades sociales realizados por la mina para difusión y conocimiento de HLC con la población. - Efectuar un plan de comunicaciones específico con la comunidad y su representante. - Capacitaciones para el personal de la comunidad que desempeñará actividades para HLC. - Respeto por la cultura y actividades sociales de la población (fiestas patronales u otros).
2.2	Alcalde del distrito de Torata	- Trabajos conjuntos con los responsables de la mina para la ejecución de trabajos de apoyo social. - Diálogo con el alcalde para información sobre las actividades de HLC en la mina.
3.1	Gerente General	- Mantener informado acerca del avance de las actividades del proyecto.
3.2	Gerente de Ingeniería	- Mantener informado acerca del avance de las actividades de ingeniería.
3.3	Gerente de Construcción	- Mantener informado acerca del avance de las actividades de construcción.
3.4	Gerente de Fabricaciones	- Mantener informado acerca del avance de las actividades de fabricaciones.
3.5	Gerente de Calidad	- Mantener informado acerca del avance de las actividades de calidad. - Participación en las actividades sociales y deportivas de la empresa. - Actividades de integración entre el equipo de gestión y el equipo de Calidad para fortalecer las relaciones. - Invitación a las reuniones de camaradería relacionadas al proyecto. - Demostrar interés por sus otros proyectos con respecto a la calidad y resaltar la importancia del cumplimiento de la calidad del proyecto.
3.6	Gerente de Administración y Finanzas	- Mantener informado acerca del avance de las actividades de administración y finanzas. - Participación en las actividades sociales y deportivas de la empresa. - Entrega de información relacionada a los costos, en donde se demuestre la reducción de costos con la optimización de los recursos. - Invitación a las reuniones de camaradería relacionadas al proyecto.
3.7	Director de Oficina de Gestión de Proyectos	- Mantener informado acerca del avance de las actividades del proyecto.
4.1	Patrocinador de Anglo American	- Mantener informado acerca del avance de las actividades del proyecto.
4.2	Project Manager de Anglo American	- Diálogo continuo para monitoreo, control y reporte sobre las actividades ejecutadas del proyecto. - Participación en actividades integradoras de la empresa. - Visitas guiadas a ingeniería, planta y mina para la observación de avances del proyecto.

Elaboración: Grupo N° 04.

Entre los principales interesados identificados con un nivel de compromiso actual diferente al deseado, se observan al Representante de la Comunidad y al alcalde del distrito de Torata. En la columna derecha se muestran los planes de acción a realizar con cada stakeholder. Como se muestra en la tabla, el plan de acción para el representante de la comunidad es trabajar en conjunto en el desarrollo de charlas a la

comunidad sobre el proyecto, capacitaciones técnicas a los trabajadores locales y el respeto por las fiestas patronales o sus feriados locales, entre otros.

Por otro lado, el plan de acción con el alcalde de Torata es proponer realizar trabajos conjuntos de apoyo social y mantener una comunicación constante para obtener su apoyo para con el proyecto, además de ser el puente de diálogo entre la comunidad y Anglo American.

Con respecto a los gerentes de Calidad y Administración y Finanzas, éstos no se encuentran en un nivel de compromiso deseado debido a que tienen que gestionar sus recursos internos para atender la operación diaria y a otros proyectos en paralelo al proyecto “Truck Shop Quellaveco”. Esto hace que ambos tengan que optimizar sus recursos para cumplir con los acuerdos pactados con el gerente de proyectos de acuerdo al cronograma y a sus propios calendarios de recursos. Es importante que sus recursos estén disponibles cuando el proyecto los requiera.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Enfoque

7.1.1 Líneas Generales de Actuación

Para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”, las líneas generales de actuación son las siguientes:

- Se utilizarán las buenas prácticas definidas en el PMBOK del PMI®.
- Se realizará la integración de las disciplinas civil, mecánica, eléctrica e instrumentación para el desarrollo del proyecto multidisciplinario mediante la Intranet de la empresa.
- Las adquisiciones del proyecto se realizarán con el módulo de compras y pedidos del software ERP S10. Los puentes grúa son componentes primordiales en el desarrollo del proyecto, la gestión con la subcontratista y el cumplimiento de las fechas de entrega se realizarán de acuerdo al cronograma. Estas labores de gestión se convertirán en factores críticos de éxito ya que las actividades de las fases posteriores, el más importante la Construcción, se encuentran en ruta crítica.
- El cronograma se realizará con el software MS Project. El seguimiento de las líneas base de alcance, tiempo y costos también se realizarán con la herramienta de gestión MS Project.
- El plan de calidad y el aseguramiento de la calidad seguirán los lineamientos del sistema integrado de gestión de la calidad de la organización basados en la norma ISO9001:2015.
- La gestión del proyecto será efectuada con recursos internos, los cuales serán solicitados a las diferentes áreas de la empresa.
- La gestión de recursos se realizará principalmente con recursos internos y los paquetes de compra serán asignados a proveedores mediante la gestión de proveedores.

- **Gestión de las Comunicaciones a través de un Software:**

A través de la herramienta de comunicaciones mayormente utilizadas entre entidades y para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”, se utilizará el correo electrónico de Outlook Corporativo con el fin de realizar comunicaciones rápidas y oportunas a todos los interesados que se encuentren involucrados en las actividades a realizar en el proyecto, tales como: Cliente, Sponsor, Director de Proyectos, Miembros del Equipo de Gestión del Proyecto y el Equipo de Trabajo, Beneficiarios Directos, entre otros. Al aplicar este tipo de herramienta, demuestra a los demás interesados no pertenecientes a la institución la seriedad y el compromiso de la empresa en la implementación y desarrollo del proyecto.

Además, el equipo de proyectos junto al director del Proyecto, utilizarán sus habilidades interpersonales para realizar la comunicación de manera verbal y no verbal para la transmisión de la información referente al proyecto, así como ser informados respecto a dudas o cambios, de ser el caso, para el desarrollo del proyecto.

Finalmente, se utilizará medios físicos, tales como: cartas, oficios, informes, actas de reunión y/o banners publicitarios, para la formalización de las comunicaciones con interesados externos que se encuentren dentro de las involucrados identificados y/o comunicaciones de suma importancia o relevancia para el receptor.

7.1.2 *Objetivos del Proyecto*

- **Objetivos de Eficiencia**

- 1 El alcance consistirá en la construcción de 12 bahías indispensables para lograr la funcionalidad y operatividad del Taller Principal del Truck Shop.
- 2 El plazo para la ejecución de las actividades del proyecto será de 12 meses.
- 3 El presupuesto está restringido a una suma no mayor a 14.3 millones de dólares americanos.

- **Objetivos Relacionados con el Producto o Servicio**

- 1 Mantenimiento de los equipos pesados para garantizar el funcionamiento de las actividades de explotación en la mina Quellaveco.
- 2 El puente grúa debe soportar una carga de hasta 35 toneladas de capacidad.
- 3 Reducción del tiempo de montaje de piezas metálicas mediante nuevas tecnologías de fabricación en la Planta Metalmecánica.

- **Lo que Puede Afectar a la Satisfacción del Cliente**

La satisfacción del cliente se encuentra estrechamente relacionada respecto a la expectativa y/o sensaciones previas que este puede tener respecto al producto final ante el cumplimiento de los requisitos comunicados al contratista. Para el caso del proyecto, y de acuerdo con la experiencia con la que cuenta HLC, la satisfacción del cliente se encuentra estrechamente relacionada a la calidad del producto, y es donde la evaluación del cumplimiento es percibida por el cliente, por lo que se busca que cuente con los estándares requeridos y a su vez cumpla con los límites de capacidad ante un evento extraordinario en la operación.

Otro de los puntos que puede afectar la satisfacción del cliente está relacionado al recurso, reflejado en el desempeño correcto de los equipos e instalaciones del producto elaborado, para ello el contratista al culminar la etapa de construcción, deberá capacitar a los operarios para la correcta operación de las instalaciones y equipos, con la finalidad de evitar imprevistos que puedan afectar la operación y producción de la planta. En ese sentido, la comunicación y capacitación de los operarios estará estrechamente relacionada a la satisfacción del cliente y en consecuencia al éxito del proyecto.

También, como uno de los puntos más relevantes que afectan la satisfacción del cliente, la comunicación que tiene el contratista con cliente es vital para el éxito del proyecto. La comunicación puede ser mediante documentos formales acerca de los avances periódicos o viceversa por parte del mismo cliente hacia el contratista, para visitas técnicas en campamento y sitio de obras.

Estas acciones permitirán la mejora de la percepción del cliente respecto al producto y posterior opinión respecto a los trabajos desempeñados.

- **El Valor que el Proyecto Aporta**

El llevar a cabo un proyecto genera un impacto tanto para la organización que lo implementa y desarrolla, así como para los beneficiarios indirectos de las actividades del proyecto durante su ciclo de vida en la etapa de la operación y mantenimiento de este, tanto que llega a repercutir en el crecimiento y desarrollo económico de una localidad, región y en algunos casos todo el país.

Los aportes que este proyecto podría otorgar están relacionados a la utilización de mano de obra no calificada de la zona donde se desarrolla el proyecto, generando de esta manera un incremento de puestos de trabajo en la zona, lo que origina un incremento de los ingresos económicos de las familias y como efecto un incremento del consumo de bienes y servicios por parte de la población. De la misma forma, en la etapa post inversión, la implementación y desarrollo, generaría actividades diversas de operación y mantenimiento, impactando nuevamente en los ingresos de las familias y también en los municipios que administran el territorio donde se desenvuelve el proyecto. Para este proyecto, el desarrollo de la unidad minera de Quellaveco generaría un incremento de los ingresos de los municipios, por aportes de canon y regalías, por la extracción de recursos dentro de su territorio, con lo que con estos recursos monetarios podrían desarrollarse nuevas infraestructuras y servicios, de educación, salud, transporte, seguridad, saneamiento y electrificación, surgidos por las nuevas necesidades de la población.

Finalmente, el proyecto tiene un carácter de necesario puesto que el Truck Shop es un requerimiento para el desarrollo de las actividades de explotación en la mina. Sin la habilitación del Truck Shop, se detendrían las actividades ya que la maquinaria pesada no podría operar en la mina, es decir, los beneficios que conlleva la construcción del Truck Shop es el avance continuo de la explotación de la mina debido a la habilitación de la maquinaria pesada.

7.1.3 Factores Críticos de Éxito

En la siguiente tabla se presentan los factores críticos de éxito para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Tabla 15: Factores Críticos de Éxito

Objetivos		Factor Crítico de Éxito		Acciones
Del Proyecto				
O1	Alcance: Construcción de 12 bahías	F1.1	Área del Taller: 3 ha.	Control de Calidad en el Diseño. Planos validados por el cliente.
		F1.2	Capacidad de mantenimiento de 12 camiones en simultaneo.	Inspección visual de calidad en Lima. Control dimensional del puente grúa. Pruebas de carga en mina.
O2	Tiempo: Plazo de ejecución menor o igual a 12 meses	F2.1	Entrega de puente grúa (subcontrata).	Seguimiento y control de adquisiciones de subcontrata.
		F2.2	Fabricaciones de Piezas con perfiles especiales.	Priorización de actividades colocándola en la ruta crítica.
O3	Costo: Presupuesto menor a 14.3 millones de dólares	F3.1	Costos en instalación del subcontrato para la instalación del puente grúa.	Diferentes cotizaciones en el mercado nacional e internacional.
		F3.2	Costos en instalación de coberturas y puerta enrollable.	Ampliación de lista de proveedores. Diferentes cotizaciones en el mercado nacional y extranjero.
Del Producto				
O4	Mantenimiento de los equipos pesados para garantizar las actividades de explotación de la mina Quellaveco	F4.1	Cumplir con el requerimiento de mantenimiento de la flota de equipos de Quellaveco.	Verificación de cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto mediante pruebas de calidad. Pruebas de precomisionamiento y comisionamiento del Truck Shop.
O5	El puente grúa debe soportar 35 tn.	F5.1	Capacidad de carga de puente grúa: 35 toneladas	Control de Calidad en el Diseño. Planos validados por el cliente. Inspección visual de calidad en Lima. Control dimensional del puente grúa. Pruebas de carga en mina.
O6	Reducción del tiempo de montaje de piezas metálicas mediante nuevas tecnologías de fabricación en la Planta.	F6.1	Montaje en planta metalmecánica.	Ensayos no destructivos en planta de perfiles estructurales soldados en planta listos para el montaje en obra.
		F6.2	Calidad de perfiles soldados y montados en obra.	Control de calidad en obra mediante control dimensional e inspección visual.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.1.4 Fases del Proyecto

- **Ciclo de Vida**

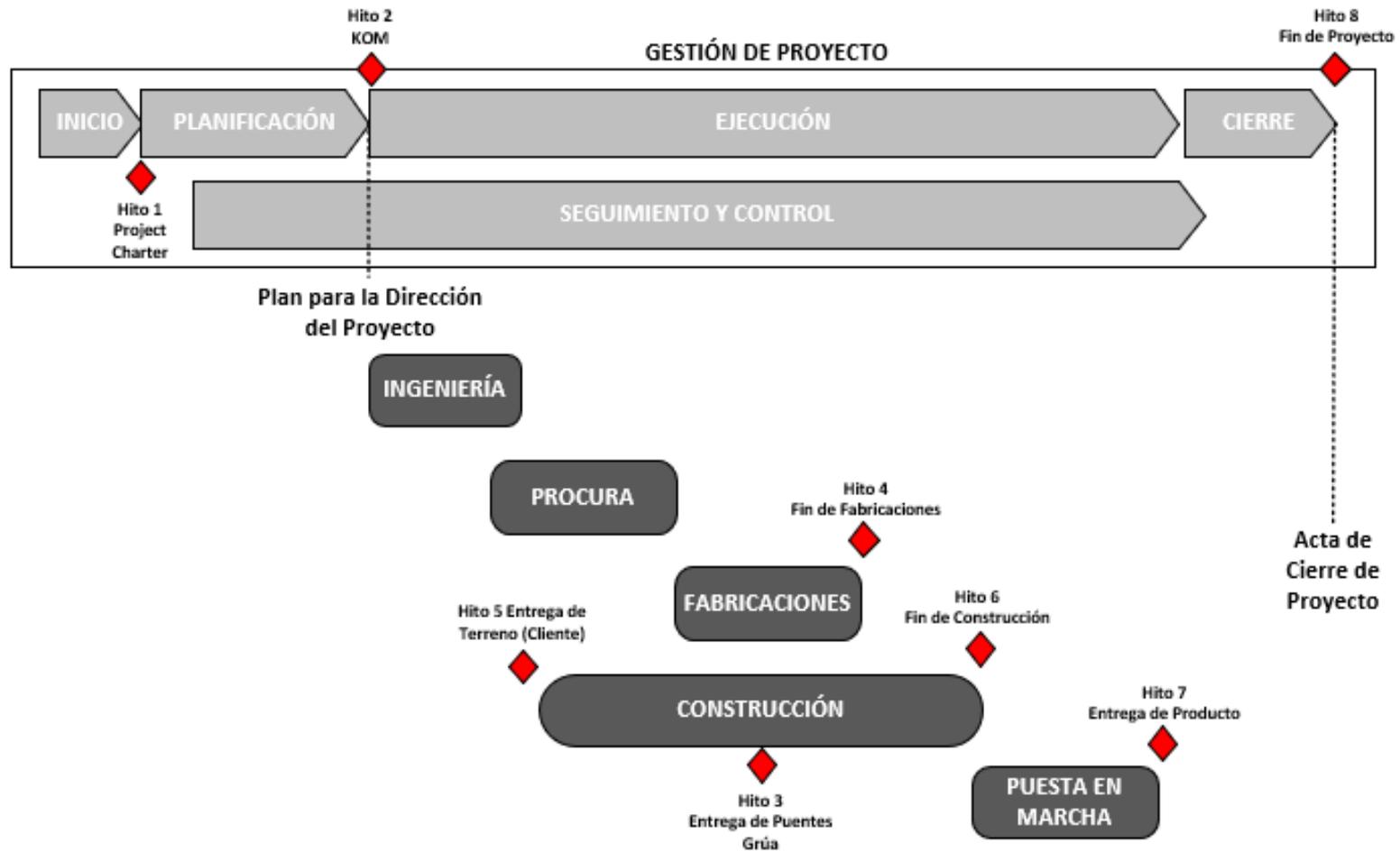
El proyecto “Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua” cuenta con un ciclo de vida definido, en donde ha sido organizado por fases, algunas de ellas superpuestas debido a la naturaleza del proyecto. La gestión del proyecto se realizará durante todo el ciclo de vida del proyecto con la iteración de los grupos de procesos. En la siguiente tabla se presenta las fases del proyecto y sus entregables correspondientes:

Tabla 16: Ciclo de Vida del Proyecto Truck Shop Quellaveco

Ciclo de Vida (por Fases)	Descripción	Principales Entregables
Ingeniería	Consiste en la realización de los diseños, modelados, especificaciones y hojas de datos basados en los requerimientos del cliente.	- Planos para las diferentes disciplinas - Memoria descriptiva - Metrados
Procura	Consiste en la coordinación para la adquisición de los recursos externos, como personal y equipamiento.	- Puente grúa - Acero - Concreto - Puertas giratorias gigantes - Tercerización de servicios
Fabricaciones	Consiste en la manufactura de los productos diseñados.	- Estructuras metálicas - Tanques - Tuberías
Construcción	Consiste en la implementación de las obras civiles, mecánicas, eléctricas y sanitarias previamente diseñadas.	- Taller de mantenimiento - Planos AsBuilt.
Puesta en Marcha	Consiste en la ejecución de pruebas en vacío (precomisionamiento) y pruebas con carga (comisionamiento).	- Entrega final del producto terminado - Manual de operaciones - Dossier de calidad

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Figura 22: Ciclo de Vida del Proyecto Truck Shop Quellaveco



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.2 Plan de Gestión de Alcance

En esta sección se describe el plan de gestión de alcance que incluye el trabajo requerido por los stakeholders, lo cual se podrá realizar con una buena gestión de recopilación de requisitos y estableciendo con criterio la estructura de desglose de trabajo.

En las siguientes líneas se detallará con mayor detenimiento los puntos mencionados.

7.2.1 Alcance del Proyecto

Construcción del Taller de Mantenimiento Principal de un Truck Shop para el proyecto minero Quellaveco. Este proyecto se desarrollará en un plazo de 12 meses y con un presupuesto de 14.3 millones de dólares.

- **Incluido**

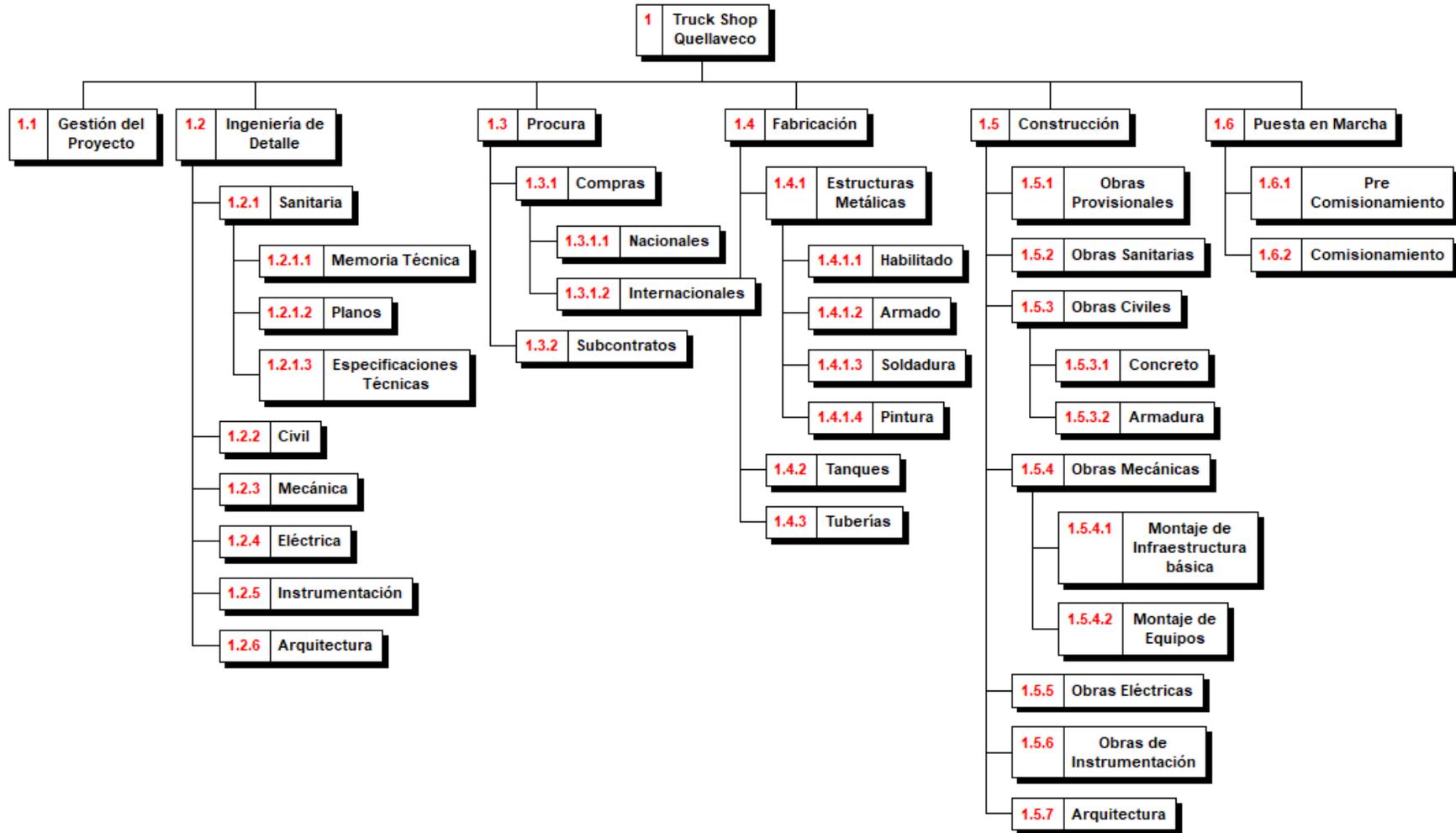
Con la finalidad de desarrollar el proyecto de forma óptima, se espera completar las siguientes actividades:

- Ingeniería de detalle de las infraestructuras del Taller de Mantenimiento Principal del Truck Shop Quellaveco.
- Procura para la obtención de materiales y equipos los cuales permitirán el desarrollo de las actividades en campo y en la planta de fabricaciones. Incluye compras de productos para el desarrollo de las actividades, así como, subcontrataciones para servicios como la instalación de puente grúa, revestimiento de tuberías, etc.
- Fabricaciones de estructuras metálicas, tanque y tuberías e incluyen las tareas de habilitado, armado, soldadura y pintado.
- Construcción de la infraestructura en campo. Se desarrollará en el área de mina los trabajos de obras de habilitación del área (provisionales), obras sanitarias que incluye el sistema de agua y desagüe, obras civiles para la cimentación y construcción del sistema aporticado, obras mecánicas que incluye el montaje de estructuras metálicas, tanques y tuberías, obras eléctricas en las cuales se desarrolla la instalación del sistema de electricidad y punto a tierra, obras de instrumentación en la cual se instala los sensores, actuadores y tableros y arquitectura, etapa en la cual se realizan los acabados.
- Puesta en Marcha que incluye el precomisionamiento (pruebas en vacío) y comisionamiento (pruebas con carga o fluido).

- **WBS (*Work Breakdown Structure*)**

A continuación, se presenta la Estructura de Desglose de Trabajo:

Figura 23: WBS del proyecto “Truck Shop Quellaveco”



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Breve descripción de los paquetes de trabajo**

1. Gestión del Proyecto: Corresponde al conjunto de actividades de gestión para la realización de los procesos y/o fases del proyecto. Incluye los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y seguimiento y cierre.

2. Ingeniería de Detalle

En esta cuenta de control se realizará la ingeniería de detalle de las instalaciones sanitarias, mecánicas, civiles, eléctricas, instrumentación y arquitectura del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

2.1 Sanitaria: En este paquete de trabajo se realizarán los trabajos de diseño en gabinete de la infraestructura sanitaria como el sistema de agua y desagüe.

2.2.Civil: En este paquete de trabajo se realizarán los trabajos en gabinete de diseño de la infraestructura civil como la cimentación y estructuras metálicas.

2.3.Mecánica: Corresponde al conjunto de actividades para la elaboración del diseño de la infraestructura mecánica como tanques, sistema contra incendios, etc.

2.4.Eléctrica: Corresponde al conjunto de actividades para la elaboración de la infraestructura eléctrica como el sistema de iluminación, corriente, puesta a tierra, etc.

2.5.Instrumentación: Corresponde al conjunto de actividades para la regulación y detección de fugas de equipos mecánicos.

2.6.Arquitectura: Corresponde al conjunto de actividades para la elaboración de acabados del Taller de Mantenimiento Principal como tabiquería, puertas, etc.

3. Procura

Comprende tanto las compras nacionales como internacionales, así como las tercerizaciones o subcontratos.

3.1.Compras: Corresponde a las actividades de adquisiciones de bienes necesarios, para la realización de las diversas fabricaciones y construcción del producto.

3.2.Subcontratos: Corresponde a las actividades de tercerización de actividades o trabajos específicos, para la realización de la fabricación y/o construcción del producto.

4. Fabricación

Comprende la fabricación de estructuras metálicas, tanques y tuberías por medio de la habilitación, armado, soldadura y preparación superficial de las piezas metálicas.

4.1.Estructuras Metálicas: En este paquete de trabajo, se realizan las actividades de habilitado, armado, soldadura y pintura de las estructuras metálicas en la planta de fabricaciones.

4.2.Tanques: En este paquete de trabajo, se realizan las actividades de habilitado, armado, soldadura y pintura de los tanques metálicos de almacenamiento en la planta de fabricaciones.

4.3.Tuberías: En este paquete de trabajo, se realizan las actividades de habilitado, armado, soldadura y pintura de las tuberías de interconexión del taller de mantenimiento en la planta de fabricaciones.

5. Construcción

Comprende todas las actividades para la construcción en obra del Truck Shop.

5.1.Obras Provisionales: En este paquete de trabajo, se realizan actividades de instalación de facilidades (Campamento, oficinas, almacenes, etc.) para el personal necesario en el desarrollo del proyecto.

5.2.Obras Sanitarias: En este paquete de trabajo se realizará la implementación del sistema de agua y desagüe.

5.3.Obras Civiles: En este paquete de trabajo se realizan las labores de cimentación y el sistema a porticado (vigas y columnas) del Taller de Mantenimiento Principal.

5.4.Obras Mecánicas: En este paquete de trabajo se realizarán actividades de montaje de las estructuras, tanques y tuberías fabricadas en la planta de fabricaciones, además del puente grúa del taller de mantenimiento.

5.5.Obras Eléctricas: En este paquete de trabajo se realizan las actividades de instalación de bandejas eléctricas, tableros eléctricos, transformadores, subestación eléctrica, etc.

5.6.Obras de Instrumentación: En este paquete de trabajo se realizan las actividades de instalación de instrumentos de precisión, instrumentos de nivel, tableros de distribución de instrumentos, etc.

5.7.Arquitectura: En este paquete de trabajo se realizarán los trabajos de acabados como tabiquería, pintura, coberturas, carpintería, etc.

6. Puesta en Marcha

Comprende los paquetes de trabajo de comisionamiento y precomisionamiento, es decir, las pruebas e inspecciones del Truck Shop que aseguren el correcto funcionamiento de este.

6.1.Precomisionamiento: En este paquete de trabajo se realizan las actividades de inspección y ensayos estáticos sin carga (energía y/o fluidos del proceso) luego de culminada la fase de construcción del proyecto.

6.2.Comisionamiento: En este paquete de trabajo se realizan las actividades de inspección y ensayos dinámicos con carga (energía y/o fluidos del proceso) con el fin de cumplir con las condiciones necesarias para la puesta en marcha del taller de mantenimiento.

- **Exclusiones**

Para el presente proyecto no se realizarán los siguientes trabajos:

- ✓ Estudios básicos de topografía, hidrología y geología y mecánica de suelos, los cuales serán provistos por el cliente.
- ✓ El suministro de combustible, el cual será suministrado por la minera.
- ✓ El suministro de alimentación, el cual será suministrado por la minera.
- ✓ Instalaciones conexas con infraestructuras adyacentes (área de lavado de maquinaria pesada, área de almacén general, etc.).
- ✓ Alquiler de grúas de capacidad mayor a 150 toneladas para el izaje de estructuras serán suministradas por la mina.
- ✓ Gestión los permisos necesarios al MINEM y otras autoridades similares que corresponden al cliente para su construcción.
- ✓ Instalaciones de los Tie-In (Conexiones con líneas de tuberías de otras áreas).

7.2.2 Definición del Producto

En la siguiente tabla se presenta los requisitos de los principales entregables del producto:

Tabla 17: Definición del Producto

Ítem	Descripción	Criterio de Aceptación
Funcionales		
1	El taller principal para maquinaria pesada deberá contar con 12 bahías de mantenimiento.	Bahía de 22m de largo x 18m de ancho entre ejes.
2	El taller principal deberá contar con una estructura convencional construida de acero estructural.	Especificaciones técnicas aprobadas. Material acero estructural ASTM A-36.
3	El taller principal deberá contar con un techo inclinado y será cubierto con cobertura metálica que incluya paneles traslúcidos.	Especificaciones técnicas aprobadas. Material del tipo TR4.
4	Cada Bahía tendrá suministro de servicios (Lubricantes, refrigerante, aire, agua, energía, desagua, etc.).	Especificaciones técnicas aprobadas. Normas técnicas peruanas.
5	Cada Bahía deberá contar con una puerta gigante motorizada con mecanismos de apertura.	Puerta operada eléctricamente. Puerta de 13 m ancho por 9 m alto. Material del portón en acero galvanizado. Motor 480/3F/60Hz.
6	El taller principal deberá contar con bombas para el suministro de grasas y lubricantes.	Bombas tipo pistón y accionamiento neumático. Caudal: 1.82 m3/h, Presión: 564.9 m.c.f. Para usarse sobre cilindro de almacenamiento. NSPHd 10,5m, presión de línea 120psi
7	El taller principal deberá contar con 4 puentes grúa que permitan el retiro del motor, transmisión y otros componentes mayores de los equipos.	Capacidad 20 / 5 t (con gancho auxiliar de 5 t), clase de servicio CMAA C/D, 21.07 m de luz, tecla clase H3, altura de izaje 16m, recorrido longitudinal 54m puente birriel, tensión de motores eléctricos 460V/3F/60Hz, con variador de frecuencia de traslación y del trolley incluye radiocontrol y botonera.
8	HLC desarrollará el diseño de ingeniería civil, estructural, arquitectura, mecánica, tuberías, eléctrica, instrumentación y comunicaciones para el Taller principal para maquinaria pesada. Estos incluyen diseños, planos, memorias de cálculo, metrados y modelados.	Especificaciones Técnicas aprobadas. Procedimientos y estándares del cliente. Normas para edificaciones peruanas.
9	HLC desarrollará la fabricación de las estructuras, tuberías y tanques en su planta de Fabricaciones.	Especificaciones Técnicas aprobadas. Código AWS D1.1, ASME Secc. IX, API650, ASME B31.3.
10	HLC desarrollará la construcción de las obras civiles que incluyen, movimiento de tierras, concreto, zapatas y losas.	Especificaciones Técnicas aprobadas. Aceptación por el Cliente. ASTM C 33, ASTM C94, ACI 304R.
No Funcionales (son propiedades, cualidades que el producto debe tener)		
1	Presentación: Todos los entregables del Taller Principal deberán usar colores oficiales de la compañía	Estándar para Código de colores de Quellaveco.
2	Seguridad: El producto debe contar con todas las medidas de seguridad para el personal operativo además de la señalización en todas las áreas.	Estándar de Seguridad del equipo. Especificaciones Técnicas aprobadas.
3		24xdía

Ítem	Descripción	Criterio de Aceptación
Funcionales		
	Disponibilidad: El producto debe estar disponible y operativo para su operación constante	360x año
4	Mantenimiento: El producto debe contar con áreas libres para labores de mantenimiento de grúa, válvulas, bombas, tableros, etc.	2 metros de diámetro según estándar de mantenimiento.
5	Tecnología: El producto debe tener un sistema de comunicación con redes industriales y una interfaz hombre maquina HMI para operatividad.	Estándar de Redes industriales e interfaz SCADA.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.2.3 Diccionario de la WBS

El diccionario de la EDT del proyecto “Truck Shop Quellaveco” se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 18: Diccionario de la WBS del proyecto Truck Shop Quellaveco

Diccionario de la EDT									
Proyecto: Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop Quellaveco, Moquegua							Fecha de Elaboración: 27/07/2019		
Paquete de Trabajo: Estructuras Metálicas					Código de Cuenta: 1.4.1.				
Descripción del Trabajo: En este paquete de trabajo, se realizarán las actividades de habilitado, armado, soldadura y pintura de las estructuras metálicas de acero para el taller principal que será fabricado en la planta de fabricaciones de HLC.					Supuestos y Restricciones: Planos de fabricación en revisión final aprobados. Suministro de materiales revisados y entregados.				
Responsable: Jefe de planta Fabricaciones					Fecha de Cumplimiento: 28/02/20				
ID	Actividad	Recursos	Mano de Obra			Material			Costo Total
			Horas	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
1.4.1.1	Habilitado				24,664.22			804,000.00	828,664.22
		Capataz	28.80	20.13	579.74			0.00	579.74
		Operario de Corte	384.00	16.24	6,236.16			0.00	6,236.16
		Ayudante	230.40	9.80	2,257.92			0.00	2,257.92
		Mesa de Corte	384.00	26.60	10,214.40			0.00	10,214.40
		Montacargas	76.80	70.00	5,376.00			0.00	5,376.00
		Acero A36				1,005,000.00	0.80	804,000.00	804,000.00
1.4.1.2	Armado				197,276.00			197,110.00	394,386.00
		Capataz	192.00	20.13	3,864.96			0.00	3,864.96
		Operario	3,600.00	16.24	58,464.00			0.00	58,464.00
		Oficial	5,490.00	12.40	68,076.00			0.00	68,076.00
		Ayudante	2,880.00	9.80	28,224.00			0.00	28,224.00
		Inspector de Calidad	480.00	20.50	9,840.00			0.00	9,840.00
		Máquina de Soldar Operario	360.00	2.24	806.40			0.00	806.40
		Taladros	540.00	1.86	1,004.40			0.00	1,004.40
		Esmeril Manual 7"	8,640.00	1.40	12,096.00			0.00	12,096.00
		Equipo de Oxicorte Manual	494.10	1.35	667.04			0.00	667.04
		Teclé de 1@ 3 Ton	180.00	0.84	151.20			0.00	151.20

Diccionario de la EDT

Proyecto: Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop Quellaveco, Moquegua						Fecha de Elaboración: 27/07/2019			
Paquete de Trabajo: Estructuras Metálicas			Código de Cuenta: 1.4.1.						
Descripción del Trabajo: En este paquete de trabajo, se realizarán las actividades de habilitado, armado, soldadura y pintura de las estructuras metálicas de acero para el taller principal que será fabricado en la planta de fabricaciones de HLC.			Supuestos y Restricciones: Planos de fabricación en revisión final aprobados. Suministro de materiales revisados y entregados.						
Responsable: Jefe de planta Fabricaciones			Fecha de Cumplimiento: 28/02/20						
ID	Actividad	Recursos	Mano de Obra			Material			Costo Total
			Horas	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
		Andamios taller	120.00	2.20	264.00			0.00	264.00
		Maletín de Herramientas	540.00	0.70	378.00			0.00	378.00
		Montacargas	192.00	70.00	13,440.00			0.00	13,440.00
		Soldadura				2,500.00	11.34	28,350.00	28,350.00
		Disco Esmeril Desbaste 7"				8,000.00	8.40	67,200.00	67,200.00
		Disco Esmeril Corte 7"				10,000.00	9.40	94,000.00	94,000.00
		Botella Acetileno				100.00	45.00	4,500.00	4,500.00
		Consumibles menores				120.00	25.50	3,060.00	3,060.00
1.4.1.3	Soldadura				84,912.00			650,320.00	735,232.00
		Soldador	2,200.00	25.50	56,100.00			0.00	56,100.00
		Ayudante	1,920.00	9.80	18,816.00			0.00	18,816.00
		Máquina de Soldar	2,400.00	3.34	8,016.00			0.00	8,016.00
		Esmeril 4.5"	1,650.00	1.20	1,980.00			0.00	1,980.00
		Disco Esmeril Desbaste 4.5"				5,000.00	9.50	47,500.00	47,500.00
		Disco Esmeril Corte 4.5"				7,500.00	7.80	58,500.00	58,500.00
		Soldadura				48,000.00	11.34	544,320.00	544,320.00
1.4.1.4	Preparación Superficial				78,041.60			501,600.00	579,641.60
		Operario Granallador	1,920.00	16.24	31,180.80			0.00	31,180.80
		Operario Pintor	1,920.00	16.24	31,180.80			0.00	31,180.80
		Ayudante Granallado	640.00	9.80	6,272.00			0.00	6,272.00
		Ayudante Pintor	960.00	9.80	9,408.00			0.00	9,408.00
		Granallado			0.00	12,000.00	9.80	117,600.00	117,600.00
		Pintura			0.00	12,000.00	32.00	384,000.00	384,000.00
1.4.1.5	Control de Calidad				12,084.50			0.00	12,084.50
		Inspector de Calidad	458.00	20.50	9,389.00			0.00	9,389.00
		Herramientas de Calidad	269.55	10.00	2,695.50			0.00	2,695.50
								Costo Fabricación	2,550,008.32
Requerimientos de Calidad:		Las estructuras deberán ser fabricadas según especificación ANSI/AISC 360-16 y Código de soldadura estructural ANSI/AWS D1.1							
		Todas las estructuras para el taller de mantenimiento serán fabricadas de material ASTM A-36							
		La preparación Superficial de las estructuras deberá cumplir la Norma SSPC SP10							
		Los pernos deberán cumplir con la norma Acero al carbono de alta resistencia ASTM A-325							
		El espesor de recubrimiento se realizará con pintura epóxica a 14 mills.							
Criterios de Aceptación:		Se realizará 10% de ensayos no destructivos del total de soldadura efectuada en el proyecto.							
		Todas las dimensiones estarán dentro de un rango de +/- 1.5 mm.							
		Todas las estructuras deben tener un promedio de espesor de pintura de 14 mills de película seca.							
		Todas las estructuras deben ser codificadas en alto relieve y con etiquetas con código de barras.							

Diccionario de la EDT

Proyecto: Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop Quellaveco, Moquegua						Fecha de Elaboración: 27/07/2019			
Paquete de Trabajo: Estructuras Metálicas			Código de Cuenta: 1.4.1.						
Descripción del Trabajo: En este paquete de trabajo, se realizarán las actividades de habilitado, armado, soldadura y pintura de las estructuras metálicas de acero para el taller principal que será fabricado en la planta de fabricaciones de HLC.			Supuestos y Restricciones: Planos de fabricación en revisión final aprobados. Suministro de materiales revisados y entregados.						
Responsable: Jefe de planta Fabricaciones			Fecha de Cumplimiento: 28/02/20						
ID	Actividad	Recursos	Mano de Obra			Material			Costo Total
			Horas	Tarifa	Total	Unidades	Costo	Total	
Información Técnica:		Código de soldadura estructural ANSI/AWS D1.1							
		Especificación para Construcciones de acero ANSI/AISC 360-16							
		Steel Structures Painting Council SSPC							

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Validación del Alcance**

Debido a la complejidad de la validación del taller de Mantenimiento Principal como un entregable único, esta se realizará con validaciones parciales que permite tener mayor control al equipo del proyecto, para ello se ha dividido la validación por cada dos bahías del taller principal con fechas programadas según el informe de validación del alcance que se muestra a continuación:

Tabla 19: Validación del Alcance

INFORME DE VALIDACION DE ALCANCE							
Proyecto: Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop Quellaveco, Moquegua						Revisión: 0	
Fecha de Preparación: 05/07/2019							
ID	Fase	Componente	Método de Validación	Criterio de Aceptación	Status	Fecha de Validación	Comentarios
1.5	Construcción	Bahía 1 / Bahía 2	Inspección / Check List	Entregable Liberado por QC / Acta de Entrega Firmado / Dossier de Calidad Firmado	Pendiente	20/02/2020	Liberación Por QC HLC Validación por QC Cliente
1.5	Construcción	Bahía 3 / Bahía 4	Inspección / Check List	Entregable Liberado por QC / Acta de Entrega Firmado / Dossier de Calidad Firmado	Pendiente	10/03/2020	Liberación Por QC HLC Validación por QC Cliente
1.5	Construcción	Bahía 5 / Bahía 6	Inspección / Check List	Entregable Liberado por QC / Acta de Entrega Firmado / Dossier de Calidad Firmado	Pendiente	30/03/2020	Liberación Por QC HLC Validación por QC Cliente
1.5	Construcción	Bahía 7 / Bahía 8	Inspección / Check List	Entregable Liberado por QC / Acta de Entrega Firmado / Dossier de Calidad Firmado	Pendiente	20/04/2020	Liberación Por QC HLC Validación por QC Cliente
1.5	Construcción	Bahía 9 /10 Bahía	Inspección / Check List	Entregable Liberado por QC / Acta de Entrega Firmado / Dossier de Calidad Firmado	Pendiente	10/05/2020	Liberación Por QC HLC Validación por QC Cliente
1.5	Construcción	Bahía 11 / Bahía 12	Inspección / Check List	Entregable Liberado por QC / Acta de Entrega Firmado / Dossier de Calidad Firmado	Pendiente	26/05/2020	Liberación Por QC HLC Validación por QC Cliente

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.3 Plan de Gestión de Plazos

En este plan se desarrollan las actividades de los paquetes de control, así como el tiempo de duración de cada una de ellas, junto con las actividades predecesoras y sucesoras que enlazan y conforman el secuenciamiento del proyecto.

El Plan de Gestión de Plazos nos servirá para realizar el secuenciamiento temporal de todas las actividades que se desarrollarán con la finalidad de alcanzar los objetivos del proyecto y del producto.

7.3.1 Lista de Actividades

A continuación, se presenta la lista de actividades correspondientes al proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Tabla 20: Lista de actividades del Proyecto “Truck Shop Quellaveco”

EDT	Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	EPC Truck Shop Quellaveco	396 días	lun 1/7/19	jue 30/7/20
1.1	Gestión del Proyecto	396 días	lun 1/7/19	jue 30/7/20
1.1.1	Inicio	7 días	lun 1/7/19	dom 7/7/19
1.1.2	Hito 1: Project Charter	0 días	dom 7/7/19	dom 7/7/19
1.1.3	Planificación	15 días	lun 8/7/19	vie 26/7/19
1.1.4	Hito 2: Kick of Meeting	0 días	sáb 27/7/19	sáb 27/7/19
1.1.5	Ejecución	338 días	lun 29/7/19	mar 30/6/20
1.1.6	Monitoreo y Control	350 días	mié 24/7/19	mar 7/7/20
1.1.7	Cierre	30 días	mié 1/7/20	jue 30/7/20
1.2	Ingeniería de Detalle	53 días	lun 29/7/19	mié 9/10/19
1.2.1	Mecánica	22 días	lun 29/7/19	mar 27/8/19
1.2.1.1	Cálculo Mecánico	5 días	lun 29/7/19	vie 2/8/19
1.2.1.2	Planos de Diseño	10 días	lun 5/8/19	vie 16/8/19
1.2.1.3	Especificaciones Técnicas	5 días	lun 19/8/19	vie 23/8/19
1.2.1.4	Memoria Descriptiva	2 días	lun 26/8/19	mar 27/8/19
1.2.2	Civil	18 días	mié 28/8/19	vie 20/9/19
1.2.2.1	Cálculo Estructural Civil	3 días	mié 28/8/19	vie 30/8/19
1.2.2.2	Planos de Diseño	10 días	lun 2/9/19	vie 13/9/19
1.2.2.3	Especificaciones Técnicas	3 días	lun 16/9/19	mié 18/9/19
1.2.2.4	Memoria Descriptiva	2 días	jue 19/9/19	vie 20/9/19
1.2.3	Sanitaria	5 días	lun 23/9/19	vie 27/9/19
1.2.3.1	Planos de Diseño	2 días	lun 23/9/19	mar 24/9/19
1.2.3.2	Especificaciones Técnicas	2 días	mié 25/9/19	jue 26/9/19
1.2.3.3	Memoria Descriptiva	1 día	vie 27/9/19	vie 27/9/19
1.2.4	Eléctrica	9 días	mié 28/8/19	lun 9/9/19
1.2.4.1	Cálculo Eléctrico	3 días	mié 28/8/19	vie 30/8/19
1.2.4.2	Planos de Diseño	3 días	lun 2/9/19	mié 4/9/19
1.2.4.3	Especificaciones Técnicas	2 días	jue 5/9/19	vie 6/9/19
1.2.4.4	Memoria Descriptiva	1 día	lun 9/9/19	lun 9/9/19
1.2.5	Instrumentación	11 días	mié 28/8/19	mié 11/9/19
1.2.5.1	Cálculo de Instrumentación y Procesos	3 días	mié 28/8/19	vie 30/8/19
1.2.5.2	Planos de Diseño	5 días	lun 2/9/19	vie 6/9/19
1.2.5.3	Especificaciones Técnicas	2 días	lun 9/9/19	mar 10/9/19
1.2.5.4	Memoria Descriptiva	1 día	mié 11/9/19	mié 11/9/19
1.2.6	Arquitectura	8 días	lun 30/9/19	mié 9/10/19
1.2.6.1	Planos de Diseño	4 días	lun 30/9/19	jue 3/10/19

EDT	Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.2.6.2	Especificaciones Técnicas	2 días	vie 4/10/19	lun 7/10/19
1.2.6.3	Memoria Descriptiva	2 días	mar 8/10/19	mié 9/10/19
1.3	Procura	131 días	lun 26/8/19	lun 24/2/20
1.3.1	Compras	38 días	mié 11/9/19	vie 1/11/19
1.3.1.1	Nacionales	19 días	mar 8/10/19	vie 1/11/19
1.3.1.1.1	Recepción de Requerimientos	4 días	mar 8/10/19	vie 11/10/19
1.3.1.1.2	Cotización	10 días	lun 14/10/19	vie 25/10/19
1.3.1.1.3	Eval de ofertas y Sel de Proveedores	3 días	lun 28/10/19	mié 30/10/19
1.3.1.1.4	Colocación de OC	2 días	jue 31/10/19	vie 1/11/19
1.3.1.2	Internacionales	23 días	mié 11/9/19	vie 11/10/19
1.3.1.2.1	Recepción de Requerimientos	4 días	mié 11/9/19	lun 16/9/19
1.3.1.2.2	Cotización	12 días	mar 17/9/19	mié 2/10/19
1.3.1.2.3	Evaluación de ofertas y Selección de Proveedores	5 días	jue 3/10/19	mié 9/10/19
1.3.1.2.4	Colocación de Orden de Compra	2 días	jue 10/10/19	vie 11/10/19
1.3.2	Subcontratos	131 días	lun 26/8/19	lun 24/2/20
1.3.2.1	Recepción de Requerimientos	3 días	lun 26/8/19	mié 28/8/19
1.3.2.2	Licitación	8 días	jue 29/8/19	lun 9/9/19
1.3.2.3	Evaluación de Propuestas Técnica Económica	4 días	mar 10/9/19	vie 13/9/19
1.3.2.4	Selección y Adjudicación de Contrato	2 días	lun 16/9/19	mar 17/9/19
1.3.2.5	Contingencia por Riesgo de Demora en Entrega de Puentes Grúa (RT6)	5 días	mar 18/2/20	lun 24/2/20
1.3.2.6	Hito 3: Entrega de Puentes Grúa	0 días	lun 24/2/20	lun 24/2/20
1.4	Fabricación	109 días	mar 12/11/19	vie 28/2/20
1.4.1	Estructuras Metálicas	109 días	mar 12/11/19	vie 28/2/20
1.4.1.1	Habilitado	17 días	mar 12/11/19	jue 28/11/19
1.4.1.1.1	Recepción de Materiales	4 días	mar 12/11/19	vie 15/11/19
1.4.1.1.2	Estructuras Metálicas Pesadas	6 días	sáb 16/11/19	jue 21/11/19
1.4.1.1.3	Estructuras Metálicas Medianas	13 días	sáb 16/11/19	jue 28/11/19
1.4.1.1.4	Estructuras Metálicas Livianas	11 días	sáb 16/11/19	mar 26/11/19
1.4.1.2	Armado	45 días	vie 22/11/19	dom 5/1/20
1.4.1.2.1	Estructuras Metálicas Pesadas	20 días	vie 22/11/19	mié 11/12/19
1.4.1.2.2	Estructuras Metálicas Medianas	38 días	vie 29/11/19	dom 5/1/20
1.4.1.2.3	Estructuras Metálicas Livianas	22 días	mié 27/11/19	mié 18/12/19
1.4.1.3	Soldadura	43 días	jue 19/12/19	jue 30/1/20
1.4.1.3.1	Contingencia por Riesgo de Escasez de Soldadores Especializados (RT3)	5 días	vie 20/12/19	jue 26/12/19
1.4.1.3.2	Estructuras Metálicas Pesadas	10 días	vie 27/12/19	dom 5/1/20
1.4.1.3.3	Estructuras Metálicas Medianas	25 días	lun 6/1/20	jue 30/1/20
1.4.1.3.4	Estructuras Metálicas Livianas	15 días	jue 19/12/19	jue 2/1/20
1.4.1.4	Preparación Superficial	43 días	vie 3/1/20	vie 14/2/20
1.4.1.4.1	Estructuras Metálicas Pesadas	10 días	lun 6/1/20	mié 15/1/20
1.4.1.4.2	Estructuras Metálicas Medianas	15 días	vie 31/1/20	vie 14/2/20
1.4.1.4.3	Estructuras Metálicas Livianas	12 días	vie 3/1/20	mar 14/1/20
1.4.1.5	Aplicación de Recubrimiento	14 días	sáb 15/2/20	vie 28/2/20
1.4.1.5.1	Estructuras Metálicas Pesadas	8 días	sáb 15/2/20	sáb 22/2/20
1.4.1.5.2	Estructuras Metálicas Medianas	14 días	sáb 15/2/20	vie 28/2/20
1.4.1.5.3	Estructuras Metálicas Livianas	10 días	sáb 15/2/20	lun 24/2/20
1.4.2	Tanques	79 días	mar 12/11/19	mié 29/1/20
1.4.2.1	Recepción de Materiales	3 días	mar 12/11/19	jue 14/11/19
1.4.2.2	Habilitado	6 días	vie 15/11/19	mié 20/11/19
1.4.2.3	Armado	30 días	jue 21/11/19	vie 20/12/19
1.4.2.4	Soldadura	25 días	sáb 21/12/19	mar 14/1/20
1.4.2.5	Preparación Superficial	8 días	mié 15/1/20	mié 22/1/20
1.4.2.6	Aplicación de Recubrimiento	7 días	jue 23/1/20	mié 29/1/20
1.4.3	Tuberías	95 días	lun 18/11/19	jue 20/2/20
1.4.3.1	Recepción de Materiales	3 días	lun 18/11/19	mié 20/11/19
1.4.3.2	Habilitado	15 días	jue 21/11/19	jue 5/12/19
1.4.3.3	Armado	35 días	vie 6/12/19	jue 9/1/20
1.4.3.4	Soldadura	25 días	vie 10/1/20	lun 3/2/20
1.4.3.5	Preparación Superficial	7 días	mar 4/2/20	lun 10/2/20

EDT	Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.4.3.6	Aplicación de Recubrimiento	10 días	mar 11/2/20	jue 20/2/20
1.4.4	Hito 4: Fin de Fabricaciones	0 días	vie 28/2/20	vie 28/2/20
1.5	Construcción	220 días	lun 11/11/19	jue 18/6/20
1.5.1	Hito 5: Entrega de Terreno	0 días	lun 11/11/19	lun 11/11/19
1.5.2	Obras provisionales	7 días	mar 12/11/19	lun 18/11/19
1.5.2.1	Garita de Control	1 día	mar 12/11/19	mar 12/11/19
1.5.2.2	Cerco Perimétrico	1 día	mié 13/11/19	mié 13/11/19
1.5.2.3	Nivelación de Terreno	3 días	jue 14/11/19	sáb 16/11/19
1.5.2.4	Instalación de Facilidades	2 días	dom 17/11/19	lun 18/11/19
1.5.3	Obras Cíviles	59 días	mar 19/11/19	jue 16/1/20
1.5.3.1	Zapatas Aisladas	59 días	mar 19/11/19	jue 16/1/20
1.5.3.1.1	Excavación para Cimentación	10 días	mar 19/11/19	jue 28/11/19
1.5.3.1.2	Solado de Concreto	7 días	vie 29/11/19	jue 5/12/19
1.5.3.1.3	Armado de Acero Estructural	10 días	vie 6/12/19	dom 15/12/19
1.5.3.1.4	Encofrado para Zapatas	7 días	lun 16/12/19	dom 22/12/19
1.5.3.1.5	Concreto para Zapatas	25 días	lun 23/12/19	jue 16/1/20
1.5.3.2	Losa de Concreto	26 días	vie 29/11/19	mar 24/12/19
1.5.3.2.1	Solado de Concreto	3 días	vie 29/11/19	dom 1/12/19
1.5.3.2.2	Armado de Acero Estructural	5 días	lun 2/12/19	vie 6/12/19
1.5.3.2.3	Encofrado para Losas	3 días	sáb 7/12/19	lun 9/12/19
1.5.3.2.4	Concreto para Losas	15 días	mar 10/12/19	mar 24/12/19
1.5.4	Obras Sanitarias	13 días	vie 17/1/20	mié 29/1/20
1.5.4.1	Excavación de Zanjas para tuberías	5 días	vie 17/1/20	mar 21/1/20
1.5.4.2	Instalación de Tuberías de agua y desagüe	8 días	mié 22/1/20	mié 29/1/20
1.5.4.3	Instalación de Tanque de agua	5 días	mié 22/1/20	dom 26/1/20
1.5.5	Obras Mecánicas	118 días	jue 30/1/20	mar 26/5/20
1.5.5.1	Contingencia por Riesgo: Bajo Rendimiento en las Actividades de la Fase de Construcción (RT5)	6 días	jue 30/1/20	mar 4/2/20
1.5.5.2	Inst de Est Met Pesadas (Vigas y Columnas)	24 días	mié 5/2/20	vie 28/2/20
1.5.5.3	Contingencia por Riesgo: Conflictos Sociales (RE6)	9 días	sáb 29/2/20	dom 8/3/20
1.5.5.4	Inst de Est Met Medianas (Arriostres y Viguetas)	39 días	lun 9/3/20	jue 16/4/20
1.5.5.5	Inst de Est Met Livianas (Barandas y Parrillas)	20 días	vie 17/4/20	mié 6/5/20
1.5.5.6	Instalación de Puente Grúa	8 días	jue 7/5/20	jue 14/5/20
1.5.5.7	Instalación de Sistema de Aire Comprimido	8 días	jue 7/5/20	jue 14/5/20
1.5.5.8	Instalación de Puerta enrollable	6 días	vie 15/5/20	mié 20/5/20
1.5.5.9	Instalación de extractor axial de techo	6 días	jue 21/5/20	mar 26/5/20
1.5.5.10	Instalación de Tanques	7 días	jue 7/5/20	mié 13/5/20
1.5.5.10.1	Tanques de Almacenamiento	3 días	jue 7/5/20	sáb 9/5/20
1.5.5.10.2	Tanques a Presión	3 días	jue 7/5/20	sáb 9/5/20
1.5.5.10.3	Aislamiento Térmico de Tanques	4 días	dom 10/5/20	mié 13/5/20
1.5.5.11	Instalación de Tuberías	5 días	jue 14/5/20	lun 18/5/20
1.5.5.11.1	Tuberías de HDPE	3 días	jue 14/5/20	sáb 16/5/20
1.5.5.11.2	Tuberías de Acero	5 días	jue 14/5/20	lun 18/5/20
1.5.5.12	Instalación de válvulas	5 días	mar 19/5/20	sáb 23/5/20
1.5.5.13	Instalación de Bombas	2 días	mar 19/5/20	mié 20/5/20
1.5.6	Obras Eléctricas	13 días	mié 27/5/20	lun 8/6/20
1.5.6.1	Instalación de Bandejas Eléctricas	6 días	mié 27/5/20	lun 1/6/20
1.5.6.2	Instalación de Tableros Eléctricos	5 días	mié 27/5/20	dom 31/5/20
1.5.6.3	Sistema de Puesta a Tierra	4 días	lun 1/6/20	jue 4/6/20
1.5.6.4	Instalación de Cableado General	8 días	lun 1/6/20	lun 8/6/20
1.5.7	Obras de Instrumentación	6 días	mar 9/6/20	dom 14/6/20
1.5.7.1	Instalación de Sensores y Actuadores	4 días	mar 9/6/20	vie 12/6/20
1.5.7.2	Instalación de Redes de Interconexión	6 días	mar 9/6/20	dom 14/6/20
1.5.7.3	Instalación de Tableros de Control	3 días	mar 9/6/20	jue 11/6/20
1.5.8	Arquitectura	7 días	vie 12/6/20	jue 18/6/20
1.5.8.1	Instalación de Tabiquería	2 días	vie 12/6/20	sáb 13/6/20
1.5.8.2	Instalación de Cobertura	3 días	vie 12/6/20	dom 14/6/20
1.5.8.3	Pintado de protección	2 días	lun 15/6/20	mar 16/6/20
1.5.8.4	Colocación de Puertas y Ventanas	2 días	mié 17/6/20	jue 18/6/20

EDT	Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.5.8.5	Identificación y Señalización de Áreas	1 día	mié 17/6/20	mié 17/6/20
1.5.9	Hito 6: Fin de Construcción	0 días	mié 17/6/20	mié 17/6/20
1.6	Puesta en Marcha	13 días	jue 18/6/20	mar 30/6/20
1.6.1	Pre Comisionamiento	8 días	jue 18/6/20	jue 25/6/20
1.6.2	Comisionamiento	5 días	vie 26/6/20	mar 30/6/20
1.6.3	Hito 7: Entrega del Producto Final	0 días	mar 30/6/20	mar 30/6/20
1.7	Cierre Contractual	30 días	mié 1/7/20	jue 30/7/20
1.7.1	Pago a Proveedores	10 días	mié 1/7/20	vie 10/7/20
1.7.2	Balance de Ingresos y Gastos	20 días	sáb 11/7/20	jue 30/7/20
1.8	Hito 8: Fin del Proyecto	0 días	jue 30/7/20	jue 30/7/20

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En la tabla anterior se observan los paquetes de trabajo, actividades e hitos obtenidos de la herramienta MS Project. Es importante notar la enumeración de la columna EDT, ésta indica el nivel de jerarquía de la EDT, diferenciando a los paquetes de trabajo de las actividades; en nuestro caso, la EDT se ha desglosado hasta el nivel 4. La tabla también nos muestra la duración de cada actividad y las fechas de inicio y culminación tanto de actividades, paquetes de trabajo y cuentas de control. Los hitos han sido resaltados para una mejor visualización del proyecto.

7.3.2 *Plan de Hitos*

De acuerdo con el ciclo de vida del proyecto, durante las fases iniciales se identificaron los hitos de mayor importancia. Dentro de esos hitos, 2 son los impuestos por el cliente: el hito de entrega de terreno y el hito de entrega de producto final. A continuación, se enumeran los hitos del proyecto y el ciclo de vida, incluyendo éstos últimos con sus fechas correspondientes. Se describirán los hitos más importantes:

- **Hito 1:** Project Charter.
- **Hito 2:** Kick of Meeting.
- **Hito 3:** Entrega de Puentes Grúa.
- **Hito 4:** Fin de Fabricaciones.
- **Hito 5:** Entrega de Terreno.

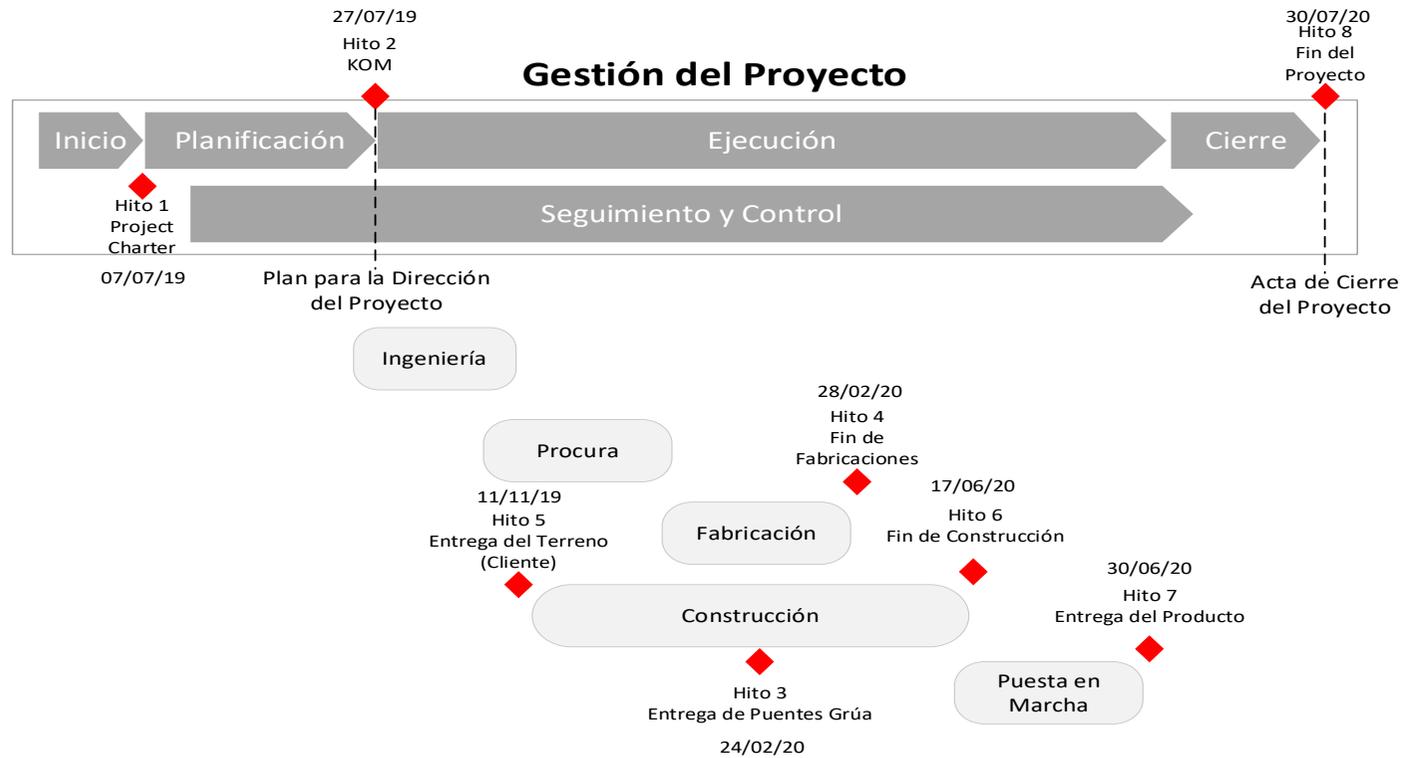
Este hito consiste en la entrega del terreno para las facilidades de construcción, que incluyen almacenes, comedor, bodegas, garita de control, zona de descarga y almacenamiento de estructuras. Adicionalmente, en este hito se recibe el terreno para iniciar las actividades de construcción del proyecto. Este hito también es importante debido a que establece el inicio de la fase de Construcción.

- **Hito 6:** Fin de Construcción.
- **Hito 7:** Entrega del Producto Final.

Este hito consiste en la entrega del taller de mantenimiento de maquinaria pesada al cliente con todas las especificaciones técnicas definidas en el alcance del producto junto con el dossier de calidad del manual de operaciones y contingencia. Este hito es importante para el cliente debido a que existen otras áreas del Truck Shop (como el área de lavado de maquinaria pesada, subestación y sala eléctrica, sala de compresores, almacén general y oficinas administrativas) las cuales deben integrarse para iniciar las operaciones del mantenimiento de la maquinaria de minería.

- **Hito 8:** Fin del Proyecto.

Figura 24: Ciclo de Vida incluyendo los hitos del proyecto y sus fechas estimadas



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.3.3 Cronograma con MS Project

Para la elaboración del cronograma del proyecto “Truck Shop Quellaveco” se ha utilizado la herramienta MS Project, una herramienta útil en el campo del Project Management.

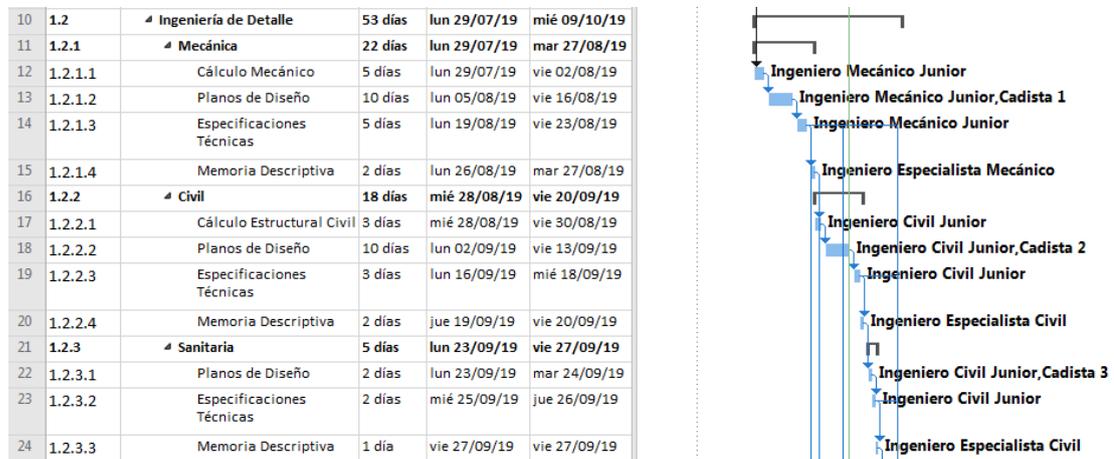
El Diagrama de Gantt del proyecto se presenta en el **Anexo 1**.

De este diagrama se verifican los paquetes de trabajo y sus actividades, los hitos del proyecto, la secuenciación y dependencias de las actividades y las estimaciones de tiempo de cada actividad.

Con respecto al calendario del proyecto, se han utilizado dos calendarios representativos: el calendario de oficina y el calendario de obra. El calendario de oficina se utilizó para las actividades de las fases de Ingeniería de Detalle y Procura y el calendario de obra se utilizó durante las fases de Fabricación, Construcción y Puesta en Marcha.

Para representar los recursos asignados en el cronograma, se utilizaron paquetes de trabajo significativos a manera de ejemplo, mostrando la información de los recursos en el Diagrama de Gantt, según la siguiente figura:

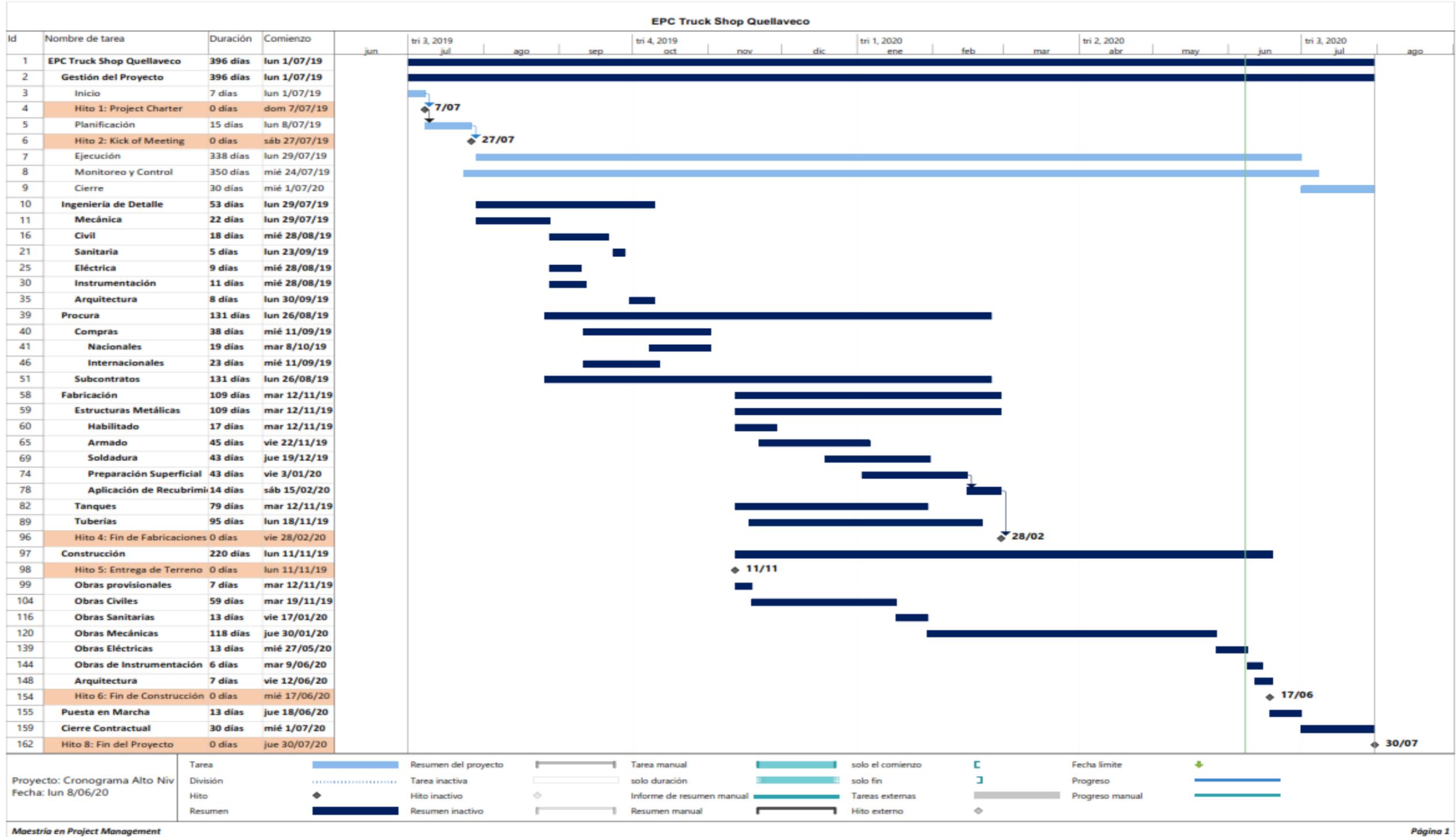
Figura 25: Recursos asignados a actividades



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Como se ve en la figura, el paquete de trabajo “Mecánica” cuenta con cuatro actividades, en las cuales se asignaron los recursos Ingeniero Mecánico Jr, Cadista 1 e Ingeniero Especialista Mecánico. De manera similar se visualizan los recursos asignados en los otros paquetes de trabajo.

Figura 26: Cronograma del Proyecto EPC Truck Shop Quellaveco



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.3.4 Camino Crítico

La ruta crítica se define como la secuencia de actividades que representa el camino más largo de un proyecto, lo cual determina el tiempo más corto que podría llevar completar el proyecto. El camino crítico se caracteriza por tener una holgura total igual a cero.

En el **Anexo 2** se presenta el camino crítico del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

Como se verifica en el anexo, el camino crítico está constituido por la fase de Ingeniería de Detalle, ya que los entregables (como los planos de diseño) de cada especialidad deben estar listos para poder iniciar con la fabricación.

La fase de Procura también se encuentra en el camino crítico, por lo que el equipo de gestión del proyecto debe estar al tanto y muy de cerca de estas actividades que son trabajadas en conjunto con los proveedores.

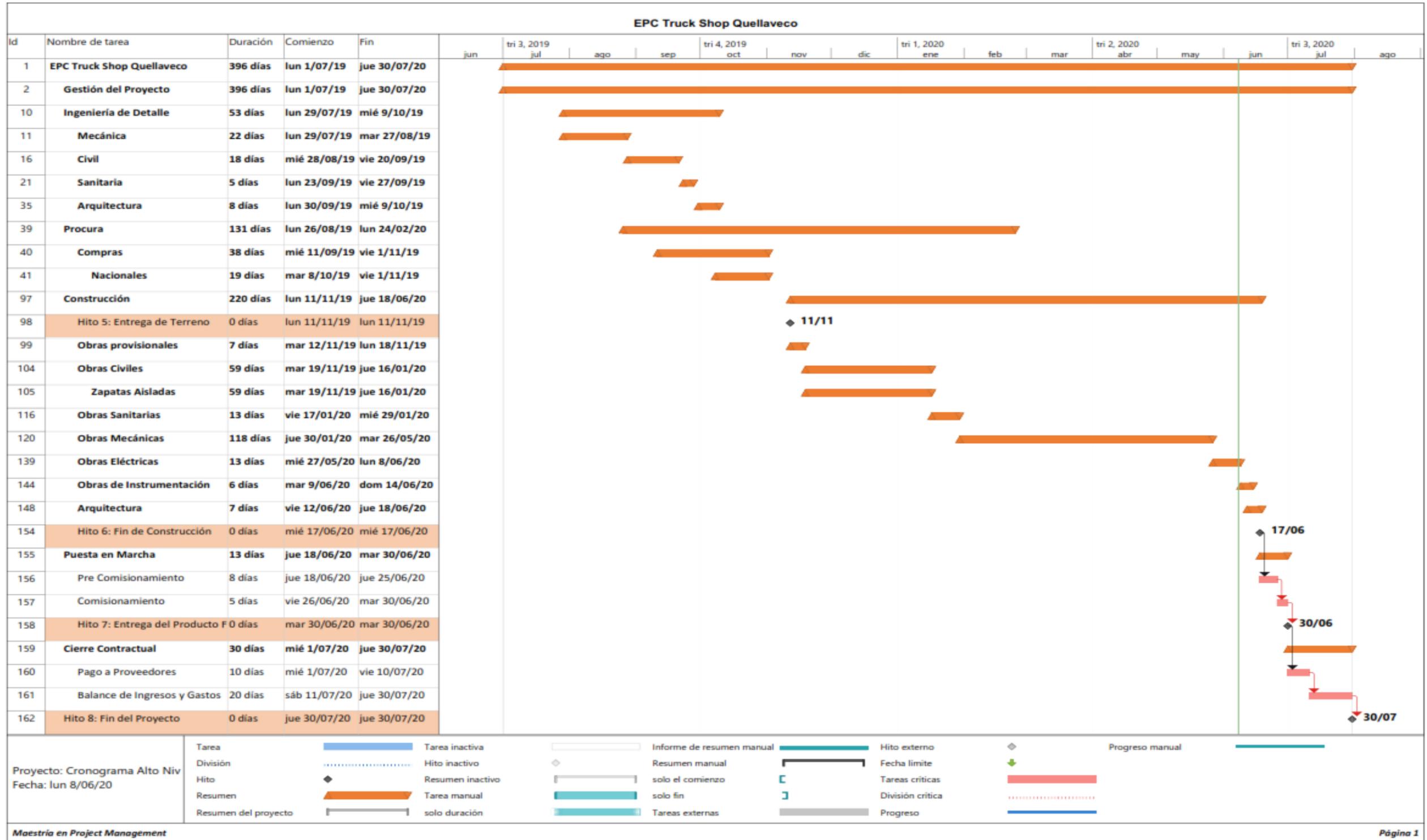
Por otro lado, prácticamente toda la Fase de Construcción está presente en el camino crítico. Esta es una de las principales etapas del proyecto, en donde finalmente se construirá el producto final que será entregado al cliente de acuerdo con el diseño aprobado. Por otro lado, es importante destacar que Construcción es la etapa con mayor duración y en la cual se desarrollarán los mayores desembolsos por lo cual es importante monitorear correctamente las actividades. Dentro de esta cuenta de control, se encuentra el paquete de trabajo “Obras Mecánicas” la cual tiene aproximadamente un tercio de la duración total del proyecto y ya que se ubica en el camino crítico es el paquete de trabajo más importante del proyecto.

La entrega del producto finalizado concluye con el pre comisionamiento y el comisionamiento, dos actividades que se encuentran en el camino crítico. Con éstas últimas se transfiere el taller principal de mantenimiento de maquinaria al cliente junto con las capacitaciones y los manuales de operación correspondientes.

Finalmente, se registrarán las lecciones aprendidas y se ejecutará el cierre contractual con el cliente. Esta última etapa se encuentra en ruta crítica al ser importante por el aspecto económico y los pagos respectivos a HLC.

Cabe resaltar que en el Camino Crítico no se encontrarán las actividades de Fabricación puesto que las actividades de esta cuenta de control se realizan en paralelo con las actividades de Construcción. Esto es factible ya que las actividades de estas cuentas de control se realizan en diferentes ubicaciones (las de Fabricaciones en la planta metalmeccánica de HLC y las de Construcción en las instalaciones mineras).

Figura 27: Camino Crítico del Proyecto EPC Truck Shop Quellaveco



7.4 Plan de Gestión de Costos

En esta sección se realiza la estimación de los costos del proyecto, el cual comprende los diferentes paquetes de trabajo definidos en la EDT del proyecto que incluyen los costos de la gestión de proyectos, recursos propios, compras de bienes y servicios y la subcontratación de proveedores externos.

7.4.1 Presupuesto del Proyecto

El presupuesto del proyecto comprende la estimación de los diferentes paquetes de trabajo identificados en la EDT del proyecto, así como los diversos gastos administrativos, reservas de contingencia, reservas de gestión y gastos financieros.

Tabla 21: Resumen de Estimación de Costos Directos del Proyecto

EDT	Descripción de Tareas	Costos de Inversión	Porcentaje
1	EPC Truck Shop Quellaveco		
1.1	Gestión del Proyecto	557,764.20	3.92%
1.1.1	Inicio	9,774.82	0.07%
1.1.3	Planificación	85,128.75	0.60%
1.1.5	Ejecución	302,712.85	2.13%
1.1.6	Monitoreo y Control	135,299.65	0.95%
1.1.7	Cierre	24,848.14	0.17%
1.2	Ingeniería de Detalle	620,003.99	4.36%
1.2.1	Mecánica	268,978.40	1.89%
1.2.2	Civil	86,490.56	0.61%
1.2.3	Sanitaria	33,779.53	0.24%
1.2.4	Eléctrica	76,787.85	0.54%
1.2.5	Instrumentación	17,566.78	0.12%
1.2.6	Arquitectura	136,400.88	0.96%
1.3	Procura	307,608.16	2.16%
1.3.1	Compras	194,469.88	1.37%
1.3.2	Subcontratos	113,138.28	0.80%
1.4	Fabricación	3,773,395.69	26.52%
1.4.1	Estructuras Metálicas	2,487,248.56	17.48%
1.4.2	Tanques	582,854.10	4.10%
1.4.3	Tuberías	703,293.03	4.94%
1.5	Construcción	6,580,286.27	46.25%
1.5.2	Obras provisionales	62,152.41	0.44%
1.5.3	Obras Cíviles	850,506.63	5.98%
1.5.4	Obras Sanitarias	356,445.75	2.51%
1.5.5	Obras Mecánicas	2,876,220.86	20.22%
1.5.6	Obras Eléctricas	810,274.88	5.70%
1.5.7	Obras de Instrumentación	185,366.83	1.30%
1.5.8	Arquitectura	1,439,318.91	10.12%
1.6	Puesta en Marcha	113,707.29	0.80%
1.6.1	Pre Comisionamiento	55,130.81	0.39%
1.6.2	Comisionamiento	58,576.49	0.41%
1.7	Cierre Contractual	3,590.76	0.03%
1.7.1	Pago a Proveedores	1,196.92	0.01%
1.7.2	Balace de Ingresos y Gastos	2,393.84	0.02%
Costo Directo		11,956,356.36	84.04%
Gastos Generales (10%)		1,195,635.64	8.40%
Gastos Financieros		77,144.79	0.54%
Estimación de Costos		13,229,136.78	92.99%
Reserva de Contingencia		927,000.00	6.52%
Línea Base de Costos		14,156,136.78	99.50%
Reserva de Gestión		70,780.68	0.50%
Presupuesto		14,226,917.46	

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

De la tabla anterior, se observa que los costos asociados a los paquetes de trabajo del proyecto, cuentas de control y componentes, comprende los costos directos del proyecto, donde el componente de construcción tiene un valor de 6,580,286.27 de dólares americanos que a su vez representa el 46.25% del presupuesto. Seguido del componente de construcción, el componente relacionado a fabricación cuenta con un monto de 3,773,395.69 dólares americanos que a su vez representa el 26.52% del presupuesto del proyecto, entre ambos componentes comprende más del 72% del presupuesto.

Costos de Gestión de Proyectos

Los costos de la gestión de proyectos se encuentran estrechamente relacionados a la planificación del proyecto, así como la gestión entre los agentes involucrados en el proyecto, actividades, control de recursos y monitoreo y control necesario de las diversas actividades que comprende el proyecto, hasta la finalización de las consideraciones propuestas por Anglo American.

De la tabla anterior, se puede observar que los costos de gestión ascienden a la suma de 557,764.20 dólares americanos, que a su vez representa el 3.92% del presupuesto del proyecto. La gestión del proyecto se encuentra descompuestos por inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre, de los cuales, los costos asociados a la ejecución del proyecto ascienden a una suma de 302,712.85 de dólares americanos que su vez representa el 54.27% de los costos asociados a la gestión del proyecto.

- **Otros Gastos**

Otros de los desembolsos que se realizará para la implementación del proyecto son los gastos generales, los cuales están vinculados a salarios de los altos ejecutivos, gastos administrativos, servicio contable, materiales de escritorio, viáticos del personal, entre otros. Para el caso del proyecto, por experiencia de la empresa, este gasto comprende el 10% del total de los costos directos del proyecto.

De la tabla anterior, se observa que los gastos generales del proyecto ascienden a 1,195,635.64 de dólares americanos, que a su vez representan el 8.40% del presupuesto del proyecto.

- **Gastos Financieros**

Los gastos financieros son la consecuencia del financiamiento de gasto corriente que la empresa contratista asumirá mediante intereses y que pagará de acuerdo con la programación de pagos de cuotas. Dicha medida permitirá solventar todos los gastos a realizar durante las etapas tempranas e intermedias de la ejecución del proyecto. HLC prevé que el gasto financiero asciende a 77,144.79 dólares americanos, los cuales representan el 0.54% del presupuesto del proyecto.

En el apartado de “Financiamiento” se desarrollará a mayor detalle el cálculo realizado para la estimación del financiamiento.

- **Reserva de Contingencia**

La estimación de los costos referente a las reservas de contingencia fue determinada en el Plan de Gestión de Riesgos. Para facilidad del informe se consideran que los costos asociados a las medidas correctivas de los riesgos, representa la reserva de contingencia.

Tabla 22: Estimación de la Reserva de Contingencia

ID	Riesgos	Costo de Contingencia
RE6	Conflictos Sociales	380,000.00
RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	247,000.00
RT7	Demora en entrega del puente grúa	183,000.00
RT3	Escasez de Soldadores Especializados	117,000.00
Total		927,000.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

De los costos asociados a las medidas correctivas, se puede evidenciar que el conjunto de medidas correctivas ante la activación de los riesgos identificados y priorizados, compren un costo de 927,000.00 de dólares americanos, que a su vez representan el 6.52% del presupuesto.

- **Línea base de Costos**

La línea base de los costos fue determinada en base al presupuesto del proyecto en periodos de tiempo aprobado por la alta gerencia de HLC y la exclusión de la reserva de gestión.

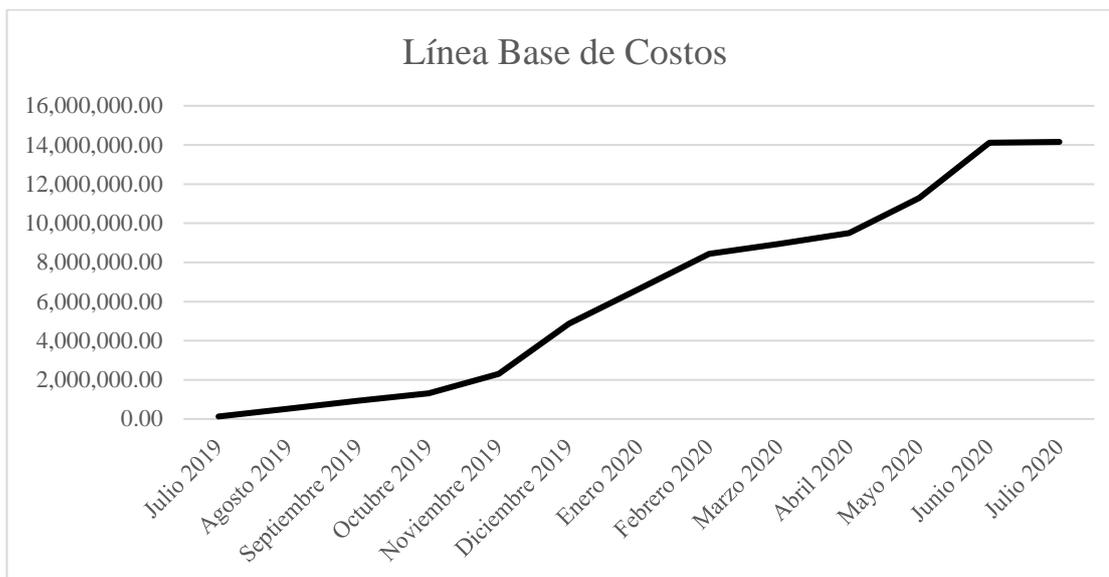
En la siguiente tabla y gráfica se muestra la línea base de costos del proyecto:

Tabla 23: Costos por Partidas

EDT	Descripción de Tareas	Costo de Inversión	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Costo Acumulado
1	EPC Truck Shop Quellaveco															
1.1	Gestión del Proyecto	557,764.20	100,682.93	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	12,668.43	27,554.14	557,764.20
1.1.1	Inicio	9,774.82	9,774.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,774.82
1.1.3	Planificación	85,128.75	85,128.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85,128.75
1.1.5	Ejecución	302,712.85	2,686.80	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	895.6	0	302,712.85
1.1.6	Monitoreo y Control	135,299.65	3,092.56	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	2,705.99	135,299.65
1.1.7	Cierre	24,848.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,848.14	24,848.14
1.2	Ingeniería de Detalle	620,003.99	8,792.81	270,038.53	227,230.88	113,941.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	620,003.99
1.2.1	Mecánica	268,978.40	8,792.81	260,185.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268,978.40
1.2.2	Civil	86,490.56	0	4,712.24	81,778.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,490.56
1.2.3	Sanitaria	33,779.53	0	0	33,779.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,779.53
1.2.4	Eléctrica	76,787.85	0	4,183.61	72,604.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76,787.85
1.2.5	Instrumentación	17,566.78	0	957.09	16,609.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,566.78
1.2.6	Arquitectura	136,400.88	0	0	22,459.11	113,941.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,400.88
1.3	Procura	307,608.16	0	30,304.90	67,296.31	169,074.05	12,648.32	0	0	28,284.57	0	0	0	0	0	307,608.16
1.3.1	Compras	194,469.88	0	0	12,747.50	169,074.05	12,648.32	0	0	0	0	0	0	0	0	194,469.88
1.3.2	Subcontratos	113,138.28	0	30,304.90	54,548.81	0	0	0	0	28,284.57	0	0	0	0	0	113,138.28
1.4	Fabricación	3,773,395.69	0	0	0	0	695,373.54	1,335,656.24	1,056,869.58	685,496.33	0	0	0	0	0	3,773,395.69
1.4.1	Estructuras Metálicas	2,487,248.56	0	0	0	0	496,711.41	932,911.64	591,166.67	466,458.83	0	0	0	0	0	2,487,248.56
1.4.2	Tanques	582,854.10	0	0	0	0	137,365.52	198,975.35	246,513.23	0	0	0	0	0	0	582,854.10
1.4.3	Tuberías	703,293.03	0	0	0	0	61,296.60	203,769.25	219,189.68	219,037.50	0	0	0	0	0	703,293.03
1.5	Construcción	6,580,286.27	0	0	0	0	93,866.47	803,691.41	405,659.50	750,477.12	377,862.61	406,727.11	1,483,532.33	2,258,469.71	0	6,580,286.27
1.5.2	Obras provisionales	62,152.41	0	0	0	0	62,152.41	0	0	0	0	0	0	0	0	62,152.41
1.5.3	Obras Civiles	850,506.63	0	0	0	0	31,714.06	803,691.41	15,101.16	0	0	0	0	0	0	850,506.63
1.5.4	Obras Sanitarias	356,445.75	0	0	0	0	0	0	356,445.75	0	0	0	0	0	0	356,445.75
1.5.5	Obras Mecánicas	2,876,220.86	0	0	0	0	0	0	34,112.60	750,477.12	377,862.61	406,727.11	1,307,041.42	0	0	2,876,220.86
1.5.6	Obras Eléctricas	810,274.88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176,490.91	633,783.97	0	810,274.88
1.5.7	Obras de Instrumentación	185,366.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185,366.83	0	185,366.83
1.5.8	Arquitectura	1,439,318.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,439,318.91	0	1,439,318.91
1.6	Puesta en Marcha	113,707.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113,707.29
1.6.1	Pre Comisionamiento	55,130.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,130.81	0	55,130.81
1.6.2	Comisionamiento	58,576.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,576.49	0	58,576.49
1.7	Cierre Contractual	3,590.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,590.76	3,590.76
1.7.1	Pago a Proveedores	1,196.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,196.92	1,196.92
1.7.2	Balance de Ingresos y Gastos	2,393.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,393.84	2,393.84
Costo Directo		11,956,356.36	109,475.74	342,029.30	336,213.06	324,701.69	843,574.20	2,181,033.53	1,504,214.95	1,505,943.90	419,548.48	448,412.98	1,525,218.20	2,384,845.43	31,144.89	11,956,356.36
Gastos Generales (10%)		1,195,635.64	10,947.57	34,202.93	33,621.31	32,470.17	84,357.42	218,103.35	150,421.50	150,594.39	44,954.85	44,841.30	152,521.82	238,484.54	3,114.49	1,195,635.64
Gastos Financieros		77,144.79	0	0	0	0	0	0	0	21,705.10	18,253.64	14,737.41	11,155.18	7,505.71	3,787.75	77,144.79
Estimación de Costos		13,229,136.78	120,423.32	376,232.23	369,834.37	357,171.86	927,931.62	2,399,136.88	1,654,636.45	1,678,243.38	479,756.97	507,991.69	1,688,895.20	2,630,835.69	38,047.13	13,229,136.78
Reserva de Contingencia		927,000.00	8,487.87	26,518.21	26,067.27	25,174.77	65,403.98	169,099.85	116,624.77	116,758.81	32,528.42	34,766.35	118,253.19	184,901.79	2,414.73	927,000.00
Línea Base de Costos		14,156,136.78	128,911.19	402,750.44	395,901.63	382,346.63	993,335.59	2,568,236.73	1,771,261.21	1,795,002.20	512,285.40	542,758.04	1,807,148.39	2,815,737.48	40,461.86	14,156,136.78

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Gráfico 10: Línea Base de Costos



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

De la tabla y gráfica de la Línea Base de Costos, se puede apreciar que la curva de los costos acumulados se siempre cuenta con una pendiente positiva, sin embargo, ésta pendiente a través del ciclo de vida del proyecto crece y decrece. Como se puede apreciar en la primera sección, comprendida entre los meses de julio y octubre de 2019, presenta un comportamiento de crecimiento constante, esto se da debido a los desembolsos relacionados a las actividades de ingeniería de detalle y actividades tempranas de la procura, los cuales comienzan a ser intensivos en los costos. En el mes de octubre de 2019, presenta un incremento en la pendiente, siendo originado por los desembolsos de las actividades de procura. Luego, entre los periodos de noviembre de 2019 a febrero de 2020, se presenta un incremento significativo de la pendiente, provocado por intensificación de los costos en las actividades, paquetes de trabajo y cuentas de control que comprende los componentes de fabricación y las actividades de obras provisionales, obras civiles y actividades iniciales de las obras mecánicas, todos estos pertenecientes al componente de construcción. Entre los meses de febrero 2020 y abril de 2020, se observa que la pendiente, tras permanecer en crecimiento por 7 meses consecutivos, presenta una caída considerable, debido que los paquetes de trabajo relacionados con las instalaciones de estructuras pesadas, medianas y livianas, no son tan intensivos en costos como los anteriores.

Si bien es cierto la pendiente presenta una caída, esta caída es revertida a través de la intensificación de los costos provenientes de las actividades de los paquetes de trabajo de instalación de puentes grúa, instalación de sistemas de aire, instalación de puertas enrollables, extractor axial de techo y las actividades que comprende las cuentas de control que comprende hasta la finalización de la puesta en marcha, este incremento se ve reflejado en los meses comprendidos entre abril y junio de 2020.

Finalmente, la pendiente de los costos vuelve a caer debido que los costos se atenúan en la parte final del proyecto.

- **Reserva de Gestión**

Esta reserva se encuentra conformada por todas las actividades no planificadas e imprevistas, que a su vez se encuentran dentro del alcance del proyecto. De acuerdo con la experiencia de HLC en implementación de proyectos de este tipo, establece que la reserva de gestión es de 0.50% de la Línea Base de Costos, que a su vez representa 70,780.68 de dólares americanos.

- **Presupuesto Final**

El presupuesto final del proyecto está compuesto por los costos directos, gastos generales, gastos financieros, reserva de contingencia y reserva de gestión, el cual enmarca los gastos a realizar por la empresa contratista desarrolladora del proyecto.

El presupuesto final del proyecto es de 14,226,917.46 de dólares americanos, costo inferior al precio de venta del proyecto, lo que conlleva a percibir un margen de beneficios, derivados de la utilidad que percibirá la empresa por el desarrollo e implementación del proyecto.

- **Beneficio**

El beneficio del proyecto, es el resultante de la ganancia percibida del proyecto por las actividades de gestión, estudios de ingeniería, adquisición, fabricación, construcción y puesta en marcha del proyecto. Asimismo, el remanente se encuentra relacionado en la diferencia entre el precio de venta del proyecto, estimado por el cliente y los diversos costos, gastos y utilidad percibida por la empresa contratista.

Tabla 24: Beneficio del Proyecto por Parte de la Empresa Contratista

Beneficio	Monto en US\$
Utilidad (10%)	1,422,691.75
Remanente	350,390.79

Elaboración: Grupo N° 04.

El principal beneficio que percibirá HLC será la utilidad o ganancia que percibirá por la realización del proyecto, el cual está comprendido en el 10% del presupuesto final del proyecto, cuyo valor estimado es de 1,422,691.75.

Cabe mencionar que, como parte del descuento de los beneficios empresariales y gastos realizados, el proyecto genera un remanente, el cual asciende a la suma de 350,390.79 dólares americanos.

El presupuesto, utilidad percibida y remanente, da como resultado el precio de venta establecido por Anglo American, que asciende a 16,000,000.00 de dólares americanos.

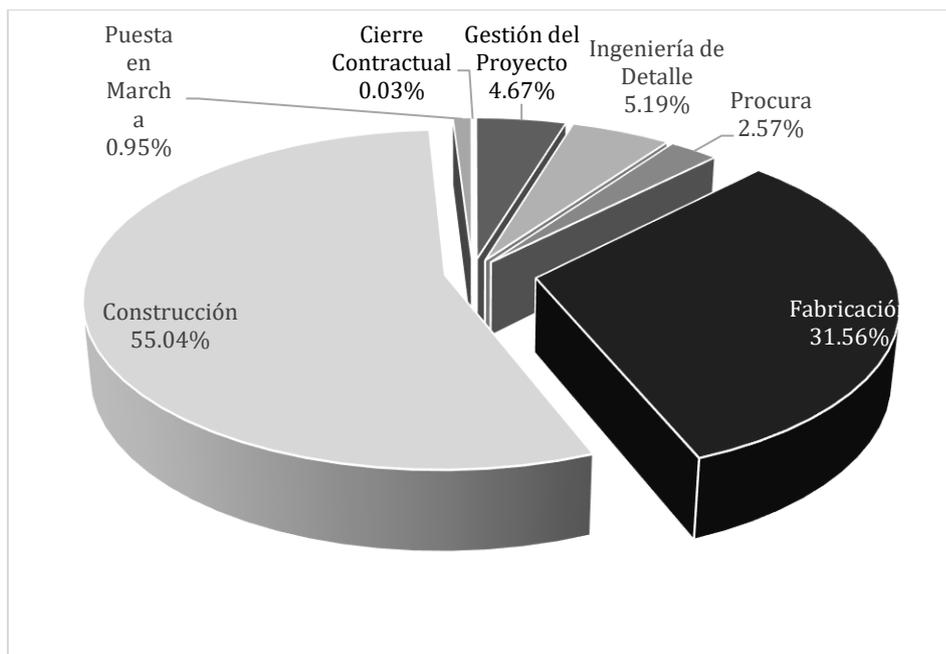
- **Precio de Venta**

El precio de venta se encuentra establecido en los términos de referencia realizados por Anglo American, el cual estableció que el precio del conjunto de actividades a desarrollar es de 16,000,000.00 de dólares americanos, sin inclusión de impuestos del país de residencia de la empresa contratista.

7.4.2 Análisis de los Resultados

De los resultados obtenidos en el presupuesto, se observa que el componente relacionado a la construcción representa el 55.04% respecto a los costos directos del proyecto, seguido de la fabricación con una representatividad del 31.56% e ingeniería de detalle con una representatividad del 5.19%.

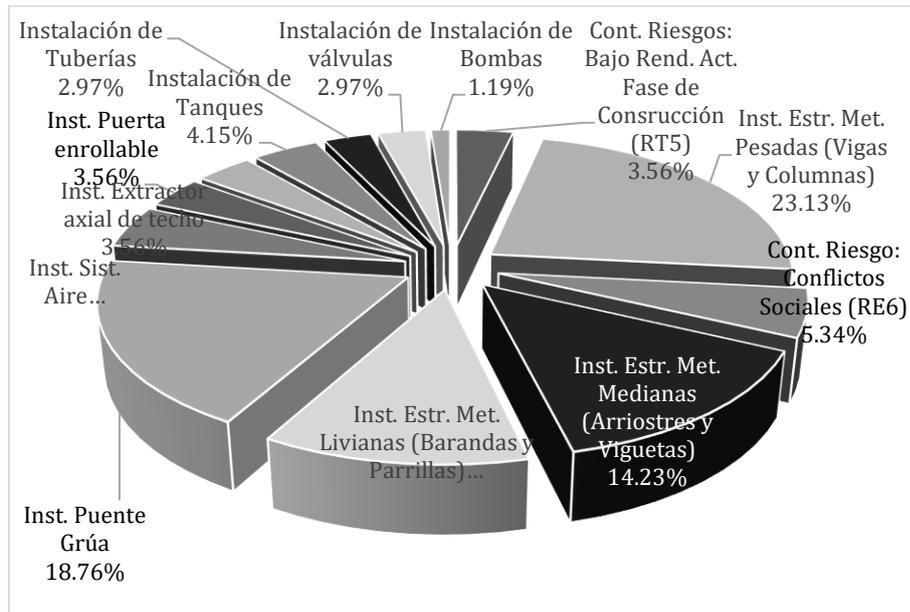
Gráfico 11: Costos por Componentes del Proyecto



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Del componente de Construcción se puede apreciar que, las obras mecánicas representan el 43.71% del total del presupuesto asignado del componente de construcción, evidenciando de esta manera la sensibilidad de la cuenta e control y su importancia en tema presupuestal. Seguido de esta cuenta de control, se encuentra el ítem de arquitectura que comprende el 21.87% del presupuesto asignado para las actividades del componente de construcción. Podemos ver que, como resultado, a,bas cuentas de control, comprenden más del 65% del presupuesto asignado al componente de construcción.

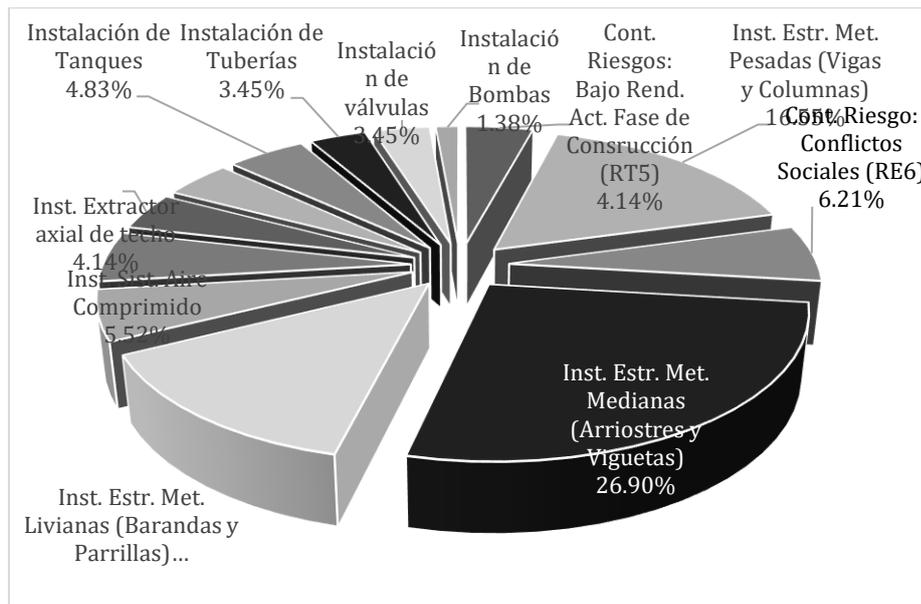
Gráfico 12: Principales Cuentas de Control del Componente de Construcción



Elaboración: Grupo N° 04.

Del ítem de Obras Mecánicas, se puede apreciar que las actividades correspondientes a instalación de estructuras metálicas pesadas (Vigas y Columnas) representan el 23.13%, seguido de la instalación de puente grúa con una representatividad del 18.76% respecto al monto asignado para el presupuesto de obras mecánicas, representando un presupuesto entre ambos paquetes de trabajo representando más del 41% del presupuesto asignado para obras mecánicas.

Gráfico 13: Principales Paquetes de Trabajo de la Cuentas de Control de Obras Mecánicas



Elaboración: Grupo N° 04.

7.4.3 Plan de Tesorería

Este plan está compuesto por los ingresos percibidos por la entrega parcial del producto solicitado por el cliente y los gastos realizados por la empresa contratista de la implementación del proyecto, el cual a su vez comprende todos los desembolsos realizados respecto a las actividades que comprende el proyecto, siendo la sumatoria de todos estos gastos el presupuesto estimado por la empresa contratista.

Respecto a los ingresos a percibir por la implementación del proyecto, Anglo American estima la realización de pagos de acuerdo con las entregas parciales del producto encargado. Por otro lado, si bien es cierto la entrega parcial del producto y la aprobación de la entrega es lo que hace efectivo el pago parcial del servicio, el pago no se realizará inmediatamente luego de la aprobación del producto parcial. Ante ello, la experiencia en la implementación de este tipo de proyectos, proceso y tiempo que conlleva el desembolso por parte del cliente, se estima que los productos parciales intermedios se realizarán después de 30 días calendarios posterior a la aprobación de los productos parciales.

Para el caso de los adelantos y cierre del proyecto sucede un proceso diferente. El adelanto por percibir por la empresa para la implementación será de 14 días calendario posterior a la firma de contrato, mientras que, para la entrega del pago final por parte del cliente, será al finalizar el cierre contractual del proyecto.

Cabe mencionar que los porcentajes de pagos parciales son establecidos por el cliente que a su vez se ve materializado y aceptado por la empresa contratista en la firma del contrato.

En la siguiente tabla se describen los ingresos percibidos por la empresa contratista del servicio, tomando como base el precio de venta fuera impuestos establecida por el cliente.

Tabla 25: Estimación de los Ingresos Percibidos por la Realización del Servicio

Hitos	Descripción	Entrega de Productos Parcial	Pago Efectivo	Porcentaje de Pago	Monto
Firma de Contrato	Adelanto de Pago para Inicio del Proyecto	01/07/2019	15/07/2019	15%	2,400,000.00
Ingeniería de Detalle	Entrega de los Estudio de Ingeniería	09/10/2019	08/11/2019	10%	1,600,000.00
Fabricación	Entrega de Estructuras Metálicas	28/02/2020	29/03/2020	15%	2,400,000.00
Fabricación	Entrega de Tanques	29/01/2020	28/02/2020	15%	2,400,000.00
Obras Mecánicas	Entrega de las Estructuras Metálicas Medianas (Arriostres y Viguetas)	16/04/2020	16/05/2020	20%	3,200,000.00
Obras Eléctricas	Entrega de la Instalación de Cableado General	08/06/2020	08/07/2020	15%	2,400,000.00
Cierre Contractual	Balance Contable y Financiero	30/07/2020	30/07/2020	10%	1,600,000.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

De los ingresos estimados en la tabla anterior y en relación de la línea base de los costos, se construye el plan de ingresos, egresos y saldo, siendo este último el resultado de la diferencia entre los ingresos y egresos percibidos en la línea base de los costos.

7.4.4 *Financiamiento*

Para la realización del financiamiento, se utilizó la estimación del capital de trabajo del proyecto, el cual se valió para la determinación óptima del monto a que se necesitará para el correcto despliegue del proyecto.

Según lo comentado, el capital de trabajo constituye el conjunto de recursos en la forma de activos corrientes para el desarrollo normal del proyecto durante las diversas actividades que comprende el desarrollo del proyecto.

Para efectos de este documento, el capital de trabajo inicial constituirá una parte de los gastos que HLC realizará para la ejecución de las diversas actividades que comprende el proyecto.

En lo que respecta a la estimación del capital de trabajo, se estima de acuerdo con el método del Déficit Máximo Acumulado, este método es el más utilizado, el cual supone calcular para cada mes, durante todo el período de implementación del proyecto, los flujos de ingresos y egresos proyectados, y determinar su cuantía como el equivalente al déficit máximo acumulado.

De acuerdo con el plan de Tesorería, se estimaron los siguientes flujos de ingresos y egresos del proyecto, así como el saldo acumulado:

Tabla 26: Capital de Trabajo – Método Déficit Máximo Acumulado

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
Ingresos por pago de entregables	2,400,000.00				1,600,000.00			2,400,000.00	2,400,000.00		3,200,000.00		4,000,000.00
Egresos	109,475.74	342,029.30	336,213.06	324,701.69	843,574.20	2,181,033.53	1,504,214.95	1,505,943.90	419,548.48	448,412.98	1,525,218.20	2,384,845.43	31,144.89
Saldo	2,290,524.26	-342,029.30	-336,213.06	-324,701.69	756,425.80	-2,181,033.53	-1,504,214.95	894,056.10	1,980,451.52	-448,412.98	1,674,781.80	-2,384,845.43	3,968,855.11
Saldo Acumulado	2,290,524.26	1,948,494.96	1,612,281.90	1,287,580.20	2,044,006.01	-137,027.52	-1,641,242.47	-747,186.37	1,233,265.16	784,852.17	2,459,633.97	74,788.54	4,043,643.64

Elaboración: Grupo N° 04.

El déficit acumulado máximo que se desprende de la tabla anterior es de -1,641,242.47 de dólares americanos. Según este método, esta será la inversión que deberá efectuarse en capital de trabajo para financiar un desarrollo normal de la implementación del proyecto de 1,641,242.47 dólares americanos, habrá un monto de recursos disponibles en el momento cero que determinaría una composición de la proyección de déficit o superávit acumulados como la que se muestra en la tabla anterior. De esta forma, todos los períodos del ciclo productivo han quedado financiados.

Luego del cálculo de los gastos a financiar, para el cálculo del financiamiento, se seguirán los siguientes supuestos, el cual ayudará al correcto financiamiento y el no exceso de los gastos financieros por el desarrollo del proyecto.

Supuestos:

- El monto por financiar para la implementación del proyecto será de 1,641,242.47 de dólares americanos
- El financiamiento del proyecto se realizará por etapas y utilizando un periodo de gracia, con la finalidad de acercar los periodos de pagos de proveedores y financista al periodo de pagos por entregas de productos parciales del proyecto. El desembolso del préstamo se realizará de la siguiente forma:
 - Primer Préstamo de 574,434.86 de dólares americanos, que representan el 35% del monto a financiar.
 - Segundo Préstamo de 1,066,807.60 de dólares americanos, que representan el 65% del monto a financiar.
- El monto de deuda a financiar a través de una entidad financiera (Banco) será de 1,148,869.73 de dólares americanos, el cual representa el 70% del monto a financiar.
- El monto restante a financiar será realizado mediante capital propio de la empresa HLC, el cual cubrirá 492,372.74 de dólares americanos, que representa el 30% del monto a financiar.
- El plazo en la que se asumirá la deuda será de 6 meses.

- El costo de Deuda Anual del financiamiento será de 25.00%, que a su vez es igual decir que, la tasa efectiva mensual es de 1.88%.
- El pago de cuotas del financiamiento será en cuotas iguales.

De acuerdo con los supuestos expuestos, el flujo de financiamiento será el siguiente:

Tabla 27: Estructura de Financiamiento

Descripción	Diciembre 2019	Enero 2020
	Mes 1	Mes 2
Deuda	402,104.40	746,765.32
Capital	172,330.46	320,042.28
Financiamiento	574,434.86	1,066,807.60

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Durante los meses de diciembre de 2019 y enero de 2020, se observó que en el flujo de de ingresos y egresos, se obtenía los mayores valores negativos de los flujos. Con el fin de optimizar el recurso, se ha planeado que el financiamiento se dé en dos etapas. En la primera etapa se solicita el financiamiento del 70% del monto a gastar, en dicha etapa se contemplará un periodo de gracia, siendo consecuencia de la no percepción de ingresos por entrega de productos parciales del servicio. Como parte de la segunda etapa, se realizará el financiamiento del 70% del monto a gastar para esta etapa. A diferencia con la primera etapa, no se realizará periodo de gracia debido que en los siguientes meses se realizará la entrega del producto parcial de Fabricación de Tanques y de esta manera se tendrá la percepción de ingresos que puedan cubrir los intereses generados.

En las siguientes tablas se muestran el flujo cuotas, intereses y amortizaciones, tanto para la primera etapa como en la segunda:

Tabla 28: Financiamiento de la Primera Etapa

Descripción	Diciembre 2019		Enero 2020		Febrero 2020		Marzo 2020		Abril 2020		Mayo 2020		Junio 2020		Julio 2020	
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8								
Deuda	Plazo	6.00	Tasa int.	1.88%												
Principal			402,104.40	409,651.61	344,510.54	278,146.83	210,537.52	141,659.23	71,488.14	0.00						
Amortización					65,141.06	66,363.71	67,609.31	68,878.29	70,171.08	71,488.14						
Interés				7,547.20	7,688.86	6,466.21	5,220.61	3,951.63	2,658.84	1,341.78						
Cuota					72,829.92											

Elaboración: Grupo N° 04.

Tabla 29: Financiamiento de la Segunda Etapa

Descripción	Diciembre 2019		Enero 2020		Febrero 2020		Marzo 2020		Abril 2020		Mayo 2020		Junio 2020		Julio 2020	
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8								
Deuda	Plazo	6.00	Tasa int.	1.88%												
Principal				746,765.32	628,017.86	507,041.60	383,794.70	258,234.55	130,317.73	0.00						
Amortización					118,747.46	120,976.26	123,246.90	125,560.15	127,916.82	130,317.73						
Interés					14,016.24	11,787.43	9,516.80	7,203.54	4,846.87	2,445.97						
Cuota					132,763.70											

Elaboración: Grupo N° 04.

De las tablas anteriores se puede tener los gastos financieros por periodo luego del financiamiento de la deuda:

Tabla 30: Flujo de Gastos Financieros y Amortización

Descripción	Diciembre 2019		Enero 2020		Febrero 2020		Marzo 2020		Abril 2020		Mayo 2020		Junio 2020		Julio 2020	
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8								
Intereses	0.00	0.00	21,705.10	18,253.64	14,737.41	11,155.18	7,505.71	3,787.75								
Amortización	0.00	0.00	183,888.52	187,339.98	190,856.21	194,438.44	198,087.91	201,805.87								

Elaboración: Grupo N° 04.

De la tabla anterior se evidencia que los gastos financieros acumulados son de 77,144.79 de dólares americanos.

En la siguiente tabla se podrá apreciar el flujo de ingresos percibidos por entregas parciales del producto versus los egresos generados por el desarrollo del proyecto y la generación de los gastos financieros por el préstamo:

Tabla 31: Flujo de Caja

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
Saldo Inicial	0.00	2,279,576.68	1,903,344.46	1,533,510.09	1,176,338.22	1,848,406.61	-148,625.86	-1,056,496.99	-516,542.55	1,218,133.43	520,731.87	1,838,504.40	-989,667.20	0.00
Ingresos	2,400,000.00	0.00	0.00	0.00	1,600,000.00	0.00	0.00	2,400,000.00	2,400,000.00	0.00	3,200,000.00	0.00	4,000,000.00	16,000,000.00
Egresos	109,475.74	342,029.30	336,213.06	324,701.69	843,574.20	2,181,033.53	1,504,214.95	1,505,943.90	419,548.48	448,412.98	1,525,218.20	2,384,845.43	31,144.89	11,956,356.36
Saldo Operativo	2,290,524.26	-342,029.30	-336,213.06	-324,701.69	756,425.80	-2,181,033.53	-1,504,214.95	894,056.10	1,980,451.52	-448,412.98	1,674,781.80	-2,384,845.43	3,968,855.11	4,043,643.64
Gastos Administrativos	10,947.57	34,202.93	33,621.31	32,470.17	84,357.42	218,103.35	150,421.50	150,594.39	41,954.85	44,841.30	152,521.82	238,484.54	3,114.49	1,195,635.64
Gastos Financieros						0.00	0.00	21,705.10	18,253.64	14,737.41	11,155.18	7,505.71	3,787.75	77,144.79
Saldo Final	2,279,576.68	1,903,344.46	1,533,510.09	1,176,338.22	1,848,406.61	-550,730.27	-1,803,262.31	-334,740.37	1,403,700.48	710,141.74	2,031,836.67	-792,331.29	2,972,285.67	9,405,790.71
Financiamiento Requerido						402,104.40	746,765.32							1,148,869.73
Amortización Capital						0.00	0.00	181,802.18	185,567.04	189,409.87	193,332.27	197,335.91	201,422.45	1,148,869.73
Saldo Después Financiamiento	2,279,576.68	1,903,344.46	1,533,510.09	1,176,338.22	1,848,406.61	-148,625.86	-1,056,496.99	-516,542.55	1,218,133.43	520,731.87	1,838,504.40	-989,667.20	2,770,863.22	2,770,863.22
Saldo Deudor Financiamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	402,104.40	1,148,869.73	967,067.54	781,500.50	592,090.63	398,758.36	201,422.45	0.00	
Tasa de Interés	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	
periodo de pago								1	2	3	4	5	6	
Cuota								205,593.62	205,593.62	205,593.62	205,593.62	205,593.62	205,593.62	1,233,561.71
Amortización capital								181,802.18	185,567.04	189,409.87	193,332.27	197,335.91	201,422.45	1,148,869.73
Gastos financieros								21,705.10	18,253.64	14,737.41	11,155.18	7,505.71	3,787.75	77,144.79
Gastos Adm								2,086.34	1,772.93	1,446.34	1,106.16	752.00	383.42	7,547.19

Elaboración: Grupo N° 04.

7.5 Plan de Gestión de la Calidad

Es un documento que presenta el procedimiento a seguir para controlar y asegurar la calidad del producto y el proyecto, respectivamente, considerando los requisitos y expectativas de los interesados.

- **Políticas de Calidad de HLC**

HLC se apoya en el talento humano, la infraestructura, la tecnología y la mejora continua de sus procesos y servicios para facilitar el desarrollo de sus actividades con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes. De esta manera, HLC establece la Política de Calidad asumiendo los siguientes compromisos:

- Ejecutar sus procesos de manera eficaz, confiable y oportuna para conseguir la satisfacción de los requisitos del cliente y grupos de interés, gestionando los riesgos y oportunidades que impacten en el logro de sus objetivos estratégicos.
- Proveer un ambiente de trabajo limpio, sano, saludable y seguro para sus trabajadores y otros grupos de interés, previniendo accidentes laborales, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos, haciendo uso eficiente de los recursos y promoviendo una cultura preventiva de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente.
- Garantizar la eficacia y la mejora continua del sistema integrado de gestión, promoviendo el desarrollo sostenible, la participación y consulta de sus trabajadores y otros grupos de interés, y el comportamiento ético y transparente.
- Cumplir con las normas legales, regulaciones vigentes y otros requisitos asumidos respecto a la calidad, la seguridad, la salud en el trabajo y el medio ambiente.
- Proveer los recursos requeridos para la aplicación de estas políticas y la gestión que se derivan de cada una de ellas.
- La presente política se pone a disposición de los grupos de interés para su cumplimiento, la misma que será revisada y actualizada de manera periódica.

- **Objetivos de la Calidad de HLC**

Se establecieron los siguientes objetivos de calidad para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

- Asegurar que los trabajos se ejecuten en estricto acuerdo con los requerimientos y especificaciones técnicas del contrato.
- Cumplir con el Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad para el proyecto en función a requisitos del Manual de Calidad, requerimientos de calidad para contratistas del cliente y alcances del contrato, dentro de los plazos y términos establecidos.
- Definir los lineamientos adecuados para registrar y controlar las actividades de suministro, construcción, precomisionado y comisionado del proyecto, entregando para tal fin el Dossier de expedientes que contienen todos los documentos requeridos para efectuar la transferencia adecuada de las áreas requeridas del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.
- Realizar el monitoreo y verificación de las actividades de Gestión de Calidad propuestas para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

- **Estándares**

Para la creación del presente plan, se ha tenido como referencia la siguiente normativa:

- ASCE: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles.
- ASME: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.
- ANSI: Instituto Nacional Americano de Estándares.
- ASTM: Sociedad Americana de Prueba de Material.
- EIA: Instituto Electrónico de América.
- FM: Mutual Factory.
- ICEA: Asociación de Ingenieros de Cable Aislado.
- IEC: Comisión Eléctrica Internacional.
- IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
- ISA: Sociedad de Automatización, Sistemas e Instrumentación.
- ISO: Organización de Estándares Internacionales.
- ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- NEC: Código Eléctrico Nacional (ver NFPA-70).
- NESC: Código Nacional de Seguridad Eléctrica.
- TIA: Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones.
- NEMA: Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos.
- IEC: Comisión Electrotécnica Internacional.
- A.W.S.: American Welding Society.
- CNE: Código Nacional de Electricidad.
- ISO: International Organization for Standardization.
- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones.

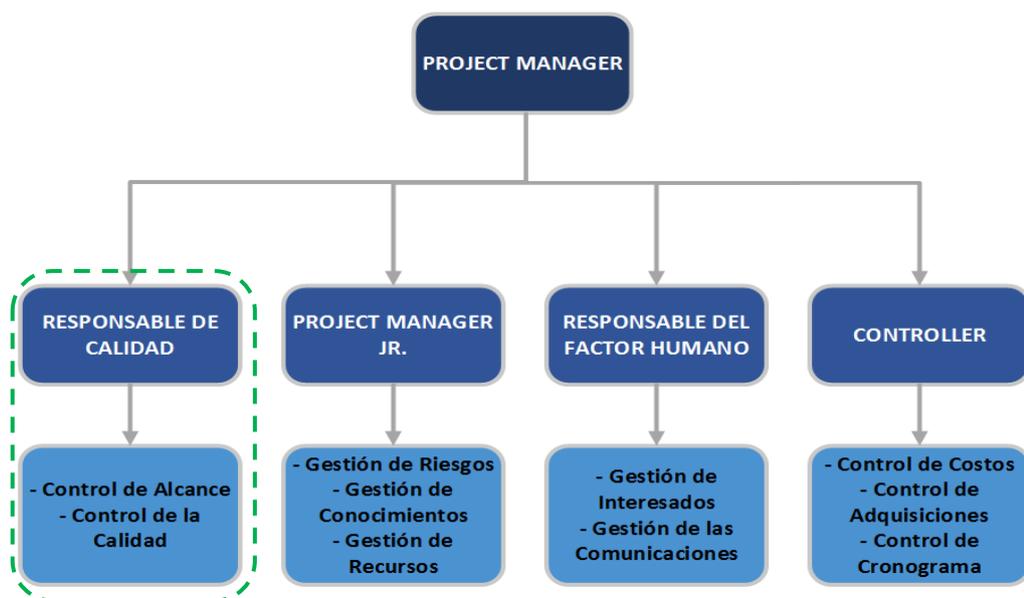
- DS 046-2001- EM - Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.
- DS 005-2012-TR - Reglamento de la Ley 29783.
- DS 024-2016-EM - Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- G.050: Seguridad durante la Construcción del Reglamento Nacional de edificaciones.
- NFPA: National Fire Protection Association”.
- NFPA 70: National Electrical Code.
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration.
- SSPC: Steel Structures Painting Council.
- Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente.
- Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos.

• **Organigrama**

Para el caso del control de calidad del producto, se contará con un equipo de trabajo multidisciplinario para inspecciones y pruebas necesarias en la ejecución del proyecto con la finalidad de cumplir y difundir en el proyecto “Truck Shop Quellaveco” la política y los objetivos de la calidad de la empresa. El equipo multidisciplinario para el control de calidad del producto será liderado por el jefe de calidad con apoyo de inspectores de calidad civil, mecánico, eléctrico, instrumentación y procesos.

El organigrama del equipo de gestión del proyecto se presenta a continuación:

Figura 28: Organigrama del Equipo de Gestión



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Actividades de Control de Calidad y de Gestión de Calidad**

Una de las actividades de mayor importancia para gestionar calidad es realizar el Informe Mensual de Calidad donde se muestra el grado de cumplimiento que tiene el proyecto respecto a los requerimientos del cliente y es utilizado por el gerente de proyectos y el equipo de gestión para medir el proyecto, analizar los indicadores y tomar decisiones para la mejora de éstos.

Como parte del control de calidad, es necesario la elaboración de un Dossier de Calidad y Manual de operaciones, en el cual se incluyen los documentos y formatos que sustentan la ejecución de los trabajos basados en el control de la calidad.

7.5.1 Plan de Control de Calidad del Proyecto

En el plan de control de calidad del proyecto se describe las actividades que serán implementadas por el responsable de calidad del proyecto y por su equipo de trabajo. Las actividades programadas permiten la adecuada administración y supervisión de los procedimientos de control a lo largo de del proyecto “Truck Shop Quellaveco” (inicio, ejecución y cierre).

La revisión de los requisitos de calidad del proyecto será realizada en base al Plan de pruebas e inspecciones (ITPs), en donde se resumen los controles y criterios de aceptación aplicables durante las fases del proyecto “Truck Shop Quellaveco”. Este plan de inspección incluirá requisitos legales y reglamentarios que fueran aplicables, el cual será emitido para aprobación del cliente.

Se efectuará el control de calidad a tres entregables de mayor relevancia: la fabricación de estructuras metálicas, concreto y movimiento de tierras.

- **Ítem 1.4.1-Fabricación de Estructuras Metálicas**

- **Recepción de materiales**

- Las adquisiciones serán realizadas a proveedores calificados y aprobados por HLC.
- Los materiales placas, perfiles, tuberías y consumibles necesarios para la fabricación de las estructuras metálicas del taller principal serán recepcionados comprobando las especificaciones técnicas del proyecto.
- El inspector de calidad debe verificar que el material a inspeccionar cuente con el certificado de calidad y certificado de garantía; ambos documentos deberán contar con el sello de calidad del proveedor.
- El inspector de calidad deberá verificar que las medidas del material de acero estén dentro de las tolerancias permitida por AISC y en caso de planchas se determina por la ASTM.
- El material deberá cumplir con las características de acabado sin presencia de escamaciones, laminaciones, golpes, ralladuras profundas, corrosión, entre otros.

○ **Control de Ejecución**

- Se aplica a todas las actividades de los diversos elementos a fabricar en el proyecto.
- El habilitado consiste en realizar trazado de las dimensiones para luego efectuar el corte de tal forma que garantice la forma y dimensiones del elemento.
- Para realizar el corte del material, se podrá usar el proceso de corte por oxigas, corte por plasma o por discos abrasivos, según aplique.
- El armado consiste en realizar la unión de dos elementos previamente habilitados y unidos por puntos de soldadura siguiendo los planos de fabricación del proyecto.
- Para efectuar la medición se tomará en cuenta las medidas funcionales del elemento, así como las medidas que están directamente relacionadas con el montaje de elementos. Esta medición la realizará el inspector de control de calidad (responsable del control dimensional); la inspección se realizará a cada uno de los elementos y lo registrará en el protocolo de Control Dimensional.
- El proceso de verificación de las diversas magnitudes a controlar es muy variado, con la finalidad de constatar que las magnitudes cumplan con las exigencias dadas en los planos de fabricación y diseño, o de exigencias técnicas proporcionadas por el cliente, para lo cual se selecciona en forma adecuada los instrumentos de control.
- El alcance de la inspección de soldadura se realizará según el alcance del producto y el contrato.
- La inspección de soldadura se realizará antes, durante y después del soldeo de cada elemento, se deberá verificar el estado del cordón de soldadura mediante inspección visual, líquidos penetrantes, ultrasonido, partículas magnéticas o radiografía industrial, según corresponda.
- La inspección de soldadura se realizará desde la etapa previa al desarrollo del trabajo hasta la entrega del producto al cliente. Las tres categorías de inspección que se realizarán son: inspección previa al proceso de soldadura, verificación durante el proceso de soldadura e inspección posterior al proceso de soldadura.
- Los defectos de soldadura encontrados deberán ser informados al área correspondiente para la acción correctiva, según corresponda.
- Verificar que no existan salpicaduras de soldadura, bordes irregulares, quemaduras en la entidad antes del arenado, en caso contrario, estas deberán ser esmeriladas. Los cordones de las barandas se esmerilarán quedando sin sobremonta.
- Verificar que las superficies se encuentren libres de aceites, grasas y/o cualquier otro material con que pudiesen ser contaminadas.
- Verificar que las condiciones ambientales sean favorables para el proceso de granallado.

- Verificar que la condición de humedad relativa antes de la aplicación de recubrimiento de pintura se encuentre por debajo del 85 %.
- **Control del Producto Acabado**
 - Esta actividad es realizada por el inspector de control de calidad antes de la entrega al cliente, asegurando que se han llevado a cabo todas las inspecciones programadas en el plan de puntos de inspección del proyecto. Son los inspectores los encargados de consignar los resultados de las inspecciones y pruebas.
 - El inspector controlará la calidad cuando se termine el proceso de fabricación, y aprobará el producto para que pueda ser enviado a los almacenes del cliente.
 - Verificación de la codificación del elemento fabricado como número de pieza y código de ensamble.
 - Verificar que las no conformidades registradas se hayan resuelto y verificado.
 - El jefe de calidad y su equipo inspeccionarán los talleres de las maestranzas responsables de la fabricación de las estructuras no realizadas en los talleres de HLC.

En la siguiente tabla de muestra el ITP del paquete de trabajo de fabricación de estructuras metálicas:

Tabla 32: ITP del Entregable 1.4.1 Estructuras Metálicas

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
1.0 General								
1.3	Inspección y Recepción de Materiales	- Especificaciones técnicas. - Plan de Inspección en la recepción de materiales y equipos. - Certificados de Calidad.	- EETT del Proyecto. - ASTM A 6. - ASTM A 325. - ASTM F 436.	- Registro de Recepción de materiales.	I, D	Equipo de Calidad	Antes del inicio de los trabajos del proyecto	
1.4	Verificación de los Equipos o Instrumentos de Medición	-Certificados de Calibración.	- Vigencia 1 año - Error dentro de tolerancias del instrumento	- Lista de equipos de medición Calibrados	I, D	Equipo de Calidad	Durante su uso en el proyecto	
1.5	Elaboración y revisión de los procedimientos de soldadura (WPS+PQR).	- Especificaciones Técnicas - Procedimiento de Elaboración y Calificación de procedimientos de soldadura WPS.	- EETT aprobados por el cliente. - AWS D1.1 secc. 3, secc. 4	- Registro de Especificación del Procedimiento de Soldadura - Registro de Calificación del Procedimiento de soldadura (PQR). - Lista de procedimientos de soldadura (WPS + PQR)	I, D	Equipo de Calidad	Antes del inicio de los trabajos del proyecto	
2.0 Controles en la fabricación de estructuras metálicas.								
2.1	Control dimensional durante el proceso de armado y soldeo	- Planos de fabricación de las estructuras metálicas aprobados por el cliente. - Procedimiento de Control Dimensional.	- Documentos aprobados por el cliente. - Planos de fabricación aprobados.	- Registro de Control dimensional para fabricación de estructuras. - Registro de Inspección visual y control dimensional a elementos soldados.	I, D	Equipo de Calidad	100% a los elementos estructurales, durante el proceso de fabricación.	
2.2	Inspección al diseño de juntas durante el proceso de armado de elementos estructurales.	-Planos de fabricación aprobados.	-Procedimiento de soldadura (WPS).	- No aplica.	I	Equipo de Calidad	La selección de las juntas será al 100% de las CJP y PJP.	
2.3	Inspección visual a juntas soldadas durante el proceso de soldadura.	- Planos de fabricación aprobados. - Especificaciones Técnicas - Procedimiento de Examinación Visual.	- Planos aprobados por el cliente. - AWS D1.1.	- Registro de Examinación visual a juntas soldadas. - Registro de Inspección visual y control dimensional a elementos soldados.	I, D	Equipo de Calidad	La selección de las juntas será el 100% de las CJP y PJP	
2.4	Inspección por líquidos penetrantes a juntas soldadas.	- Planos de fabricación de las estructuras metálicas aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas. - Procedimiento de Examinación de líquidos penetrantes.	- AWS D1.1, secc.6. tabla 6.1 - ASME secc. V, artículo 6.	- Registro de Examinación de líquidos penetrantes.	I, D	Equipo de Calidad	La selección de las juntas será el 5% de las CJP y PJP	

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
2.5	Inspección por partículas magnéticas a juntas soldadas.	- Planos de fabricación de las estructuras metálicas aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas. - Procedimiento de Examinación de partículas magnéticas.	- AWS D1.1, secc. 6, tabla 6.2 - ASME secc. V, artículo 7.	- Registro por Examinación por partículas magnéticas.	I, D	Equipo de Calidad	La selección de las juntas será el 5% de las CJP y PJP	
2.6	Ensayos de ultrasonido o radiografía industrial.	- Planos de fabricación de las estructuras metálicas aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas. - Procedimiento de Examinación por Radiografía - Procedimiento de Examinación por Ultrasonido	- AWS D1.1, secc 6.13 - ASME secc. V, art.2/art.4.	- Orden de inspección radiográfica y/o ultrasonido.	I, D	Equipo de Calidad	La selección de las juntas será el 10% de las CJP.	
2.7	Control de trazabilidad a los elementos estructurales metálicos.	- Especificaciones Técnicas - Procedimiento de Inspección de Control de Trazabilidad.	- Planos aprobados por el cliente. - Certificado del material.	- Control de trazabilidad de materiales	I, D	Equipo de Calidad	100% a los elementos estructurales, durante el proceso de fabricación.	
3.0 Controles en la preparación superficial y aplicación de pintura.								
3.1	Medición y evaluación de los espesores de película seca y húmeda	- Especificaciones Técnicas - Procedimiento por Examinación de preparación de superficie y revestimiento de pintura de protección.	- SSPC-PA2. - ASTM D4417. - SSPC-PA-2	- Registro de Preparación superficial y aplicación de pintura.	I, D	Equipo de Calidad	se realizará al 25% de los elementos estructurales fabricados contractualmente.	
3.2	Ensayo de adhesión por el método de tracción	- Planos de fabricación de estructuras metálicas aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas.	- ASTM D 3359. - ASTM D4541	- Registro de Prueba de adhesión por el método de tracción en recubrimientos	I, D	Equipo de Calidad	La selección a los ensayos de tracción serán spots según sistema de pintura.	

IC: Inspección de calidad.

I: Inspeccionar.

D: Documentar.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Ítem 1.5.3.1-Concreto**

- **Control de Ejecución**

- Se determinarán los controles de calidad de los materiales a ser empleados en la preparación de concreto para las estructuras de drenaje, zapatas, pedestales, bases, muros contrafuegos, losas de piso y aproximación; cimientos corridos, placas, rampas, escaleras y estructuras en general de acuerdo con las Norma E 060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones y/o a las normas del ACI, ASTM correspondientes.
- Parámetro para agregados, granulometría según norma ASTM C-136 para agregado grueso y fino.
- Peso unitario suelto y compactado, norma ASTM C-29 para agregados grueso y fino.
- Peso específico y absorción para agregado grueso, norma ASTM C-127.
- Peso específico y absorción para el agregado fino, norma ASTM C-128, especificaciones para los agregados ASTM C33-93.
- A continuación, se presenta una frecuencia de ensayos que serán realizados al agregado:

Tabla 33: Frecuencia de Ensayos Realizados en agregado

Ensayo	Frecuencia
Granulometría y Módulo de fineza	Semanal o cada 1000 m ³ de concreto producido
Características físicas (humedad de absorción; peso específico seco, saturado superficialmente seco y aparente; peso unitario suelto y compactado)	Cada 15 días o cada 2000 m ³ de concreto producido
Cloruros, Sulfatos y Sales Totales	Cada 8000 m ³

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- El cemento que se utilizará para la fabricación del concreto deberá cumplir las normas específicas ACI 318 y las normas aplicables al concreto. El agua de amasado del concreto será proporcionada en los puntos de acopio destinados, para tal fin, serán ensayados químicamente y deberán cumplir con los requisitos señalados en las normas peruanas para concreto y el código ACI 318-99, la norma ASTM C94; tomando en cuenta además la norma NTP 339.088 que establece los contenidos máximos permitidos de sustancias nocivas.
- Se tendrá en cuenta el diseño de mezcla para los diferentes tipos de concreto de acuerdo con su resistencia y estructura correspondiente (concreto normal $f'c=10, 15, 20, 25, 28, 31, 35$ y 40 MPa). El suministro de todo el concreto procederá de una planta local, para ello se deberá optar por las normas que optimicen la calidad del concreto.
- HLC contratará en caso sea necesario los servicios de una empresa especializada en preparación de concreto premezclado. Para ello, deberá cumplir los requisitos de la norma ASTM C94. Los diseños de mezcla

según la resistencia requerida serán presentados al cliente para su respectiva aprobación.

- En la planta de concreto un representante del Área de Calidad de la disciplina civil inspeccionará los materiales a emplear; así como la dosificación y mezcla de los mismos según la resistencia de concreto requerida y de acuerdo con en el alcance del producto.
- En el Reglamento Nacional de Edificaciones, ítem 3.7 “Ensayo de materiales” que corresponde a la norma E060 Concreto Armado, se indica que el inspector podrá establecer, en cualquier parte de la ejecución del proyecto, ensayos de certificación de calidad de los materiales empleados.
- Los resultados de certificación de calidad de los materiales utilizados se registrarán de acuerdo con lo indicado en la sección 1.3.3.4 de la norma E060.
- A continuación, se presenta una frecuencia de ensayos que serán realizados al concreto para el correcto control de la calidad por vaciado:

Tabla 34: Frecuencia de Ensayos Realizados en el Concreto

Ensayo	Frecuencia
Slump (ASTM C143)	Cada unidad mayor a 4 m ³
Temperatura Ambiente	Cada unidad mayor a 4 m ³
Temperatura del Concreto (ASTM C1064.)	Cada unidad mayor a 4 m ³
Contenido de Aire (ASTM C231)	Cada 50 m ³
Peso Unitario (ASTM C138)	Cada 50 m ³

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En la siguiente tabla de muestra el ITP del paquete de trabajo “Concreto” correspondiente a las obras civiles del proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Tabla 35: ITP del Entregable 1.5.3.1 Concreto

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
1.0 General								
1.3	Ensayo de laboratorio y aprobación de materiales	- Especificaciones técnicas. - Plan de Inspección en la recepción de materiales y equipos. - Certificados de Calidad.	- EETT del Proyecto. - ASTM C 33. - ASTM C 94. - ACI304R, Cap.2	- Registro de Ensayos de Laboratorio y Aprobación de Materiales	I, D	Equipo de Calidad	Antes del inicio de los trabajos del proyecto	
1.4	Verificación de los Equipos o Instrumentos de Medición	-Certificados de Calibración.	- Vigencia 1 año - Error dentro de tolerancias del instrumento.	- Lista de equipos de medición Calibrados	I, D	Equipo de Calidad	Durante su uso en el proyecto	
1.5	Inspección y verificación de estación total y Nivel Automático	- Especificaciones Técnicas - Procedimiento de Inspección y Verificación.	- EETT aprobados por el cliente.	- Registro de Control de Verificación de estación Total. - Registro de Control de Verificación de estación Total.	I, D	Equipo de Calidad	Durante su uso en el proyecto	
2.0 Preparación para el vaciado de Concreto								
2.1	Verificación de Trazo y Replanteo	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Trazo y Replanteo.	- Documentos aprobados por el cliente.	- Registro de Trazo y Replanteo	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.2	Verificación topográfica	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de Nivelación, alineamiento y verticalidad.	- Documentos aprobados por el cliente.	- Registro de Verificación Topográfica	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.3	Inspección del acero de refuerzo	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de habilitación de acero.	- Documentos aprobados por el cliente. - ASTM A615.	- Registro de Inspección del acero de refuerzo	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.4	Inspección de encofrado	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas.	- Documentos aprobados por el cliente. - ACI 301. - ACI 347.	- Registro de Inspección del Encofrado.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
		- Procedimiento de Inspección de encofrado y desencofrado.						
2.5	Inspección de instalación de pernos	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Instalación de pernos de anclaje.	- Documentos aprobados por el cliente. - ASTM A36. - ASTM F436 - ANSI B18.22. - ASTM A563.	- Registro de Inspección de instalación de pernos.	I, D	Equipo de Calidad	100% Inspección de los pernos	
2.6	Inspección antes del vaciado de concreto.	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de preparación de concreto.	- Documentos aprobados por el cliente. - ACI 301.	- Registro por inspección del Vaciado del Concreto.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.7	Verificación y evaluación del concreto preparado	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de preparación de concreto.	- Documentos aprobados por el cliente. - ACI 301.	- Tarjeta de vaciado del Concreto. - Hoja de Solicitud de vaciado de concreto. - Identificación de Control de parámetros de concreto.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.8	Inspección después del vaciado de concreto.	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de preparación de concreto.	- Documentos aprobados por el cliente. - ACI 301.	- Registro de Inspección después del vaciado del concreto.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.9	Inspección del curado del concreto.	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de preparación de concreto.	- Documentos aprobados por el cliente. - ACI 301. - ACI 308 - ACI 308.1	- Registro de Inspección de curado del concreto.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.1	Inspección del grout.	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de	- ACI 301.	- Registro de Inspección de grout.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
		Inspección de preparación de Grout.						
2.11	Muestreo, ensayos, inspección y aceptación.	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de rotura de probetas.	- Documentos aprobados por el cliente. - ACI 301. - ACI 347.	- Registro de control de rotura de Probetas.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	La cantidad de muestras a ensayar se realizará según Especificación técnica del cliente y alcance contractual del proyecto.

IC: Inspección de calidad.

I: Inspeccionar.

D: Documentar.

Elaboración: Grupo N° 04.

- **Ítem 1.5.3.2-Movimiento de Tierras**

- **Control de Ejecución**

- Se determinarán los ensayos e inspecciones de control de calidad para los trabajos de movimiento de tierras, los mismos que incluirán control topográfico (trazo, replanteo y nivelación), limpieza y perfilado, cortes y/o excavaciones, relleno estructural, transporte y disposición permanente de los materiales excavados en los sitios de desechos previamente ubicados.
- El control de calidad de las actividades relacionadas con el perfilado y la compactación del material se controlará de acuerdo con los criterios de las normas: AASHTO – 91, 99,180, 204, 205, 214, 233 ASTM D – 1556, 1557.
- El ensayo Proctor modificado se utilizará para la verificación del porcentaje de compactación a un 95% cuando se rellene por capas de material seleccionado.
- Las actividades relacionadas con las excavaciones de terreno se controlarán de acuerdo con los criterios de las normas siguientes aplicables, como AASHTO M – 145, por ejemplo.
- Los rellenos localizados de material suelto o compactado se controlarán de acuerdo con los criterios de la norma aplicable AASHTO M – 147 y ASTM D 1556 y en el alcance del trabajo 101946- SOW-0517.
- HLC contará con un laboratorio de mecánica de suelos cuyos ensayos serán registrados en formatos aprobados por la Supervisión, en donde se describirá a la persona calificada que realizó el ensayo y se identificarán las muestras y observaciones.
- Se contará con equipos de laboratorio para Ensayos de Mecánica de Suelos y Concreto: Hidrómetro, asentamiento, moldes de probetas, balanzas electrónicas, equipo de límite líquido y plástico, equipo de contenido de humedad y tamices de agregado.
- Todo el equipamiento de medición contará con sus certificados de calibración y calidad realizados por una empresa certificadora reconocida y serán entregados a la supervisión para su verificación y aprobación.
- En cada equipo de medición se colocará identificación que muestre el número de certificado, serie del equipo, fecha de calibración, tiempo de calibración.

En la siguiente tabla de muestra el ITP del paquete de trabajo “Movimiento de tierras” correspondiente a las obras civiles del proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Tabla 36: ITP del Entregable 1.5.3.2 Movimiento de Tierras

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
1.0 General								
1.1	Ensayo de laboratorio y aprobación de materiales	- Especificaciones técnicas. - Plan de Inspección en la recepción de materiales y equipos. - Certificados de Calidad.	- EETT del Proyecto. - ASTM C 33. - ASTM C 94. - ACI304R, Cap.2	- Registro de Ensayos de Laboratorio y Aprobación de Materiales	I, D	Equipo de Calidad	Antes del inicio de los trabajos del proyecto	
1.2	Verificación de los Equipos o Instrumentos de Medición	-Certificados de Calibración.	- Vigencia 1 año - Error dentro de tolerancias del instrumento.	- Lista de equipos de medición Calibrados	I, D	Equipo de Calidad	Durante su uso en el proyecto	
1.3	Inspección y verificación de estación total y Nivel Automático	- Especificaciones Técnicas - Procedimiento de Inspección de Trazo y Replanteo.	- EETT aprobados por el cliente.	- Registro de Control de Verificación de estación Total. - Registro de Control de Verificación de estación Total.	I, D	Equipo de Calidad	Durante su uso en el proyecto	
2.0 Excavación, Rellenos y Compactación								
2.1	Verificación de Trazo y Replanteo	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Trazo y Replanteo.	- Documentos aprobados por el cliente.	- Registro de Trazo y Replanteo	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.2	Excavación de suelos y eliminación de material	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Especificaciones Técnicas del proyecto. - Procedimiento de Inspección de excavación y eliminación de material.	- Documentos aprobados por el cliente.	- Registro de Verificación Topográfica. - Registro de Inicio de Excavaciones.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.3	Verificación topográfica	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Procedimiento de Trazo y Replanteo.	- Documentos aprobados por el cliente. - ASTM A615.	- Registro de Verificación Topográfica	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.4	Inspección del suelo	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Procedimiento de Inspección de la extracción y manejo de muestras.	- Documentos aprobados por el cliente.	- Registro de Inspección de Suelos	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	

Ítem	Descripción de la Actividad	Control de documentos	Criterio de aceptación	Registros aplicables	IC	Responsable	Frecuencia	Observaciones
2.5	Inspección de excavación, relleno y compactación	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Procedimiento de Inspección de relleno y Compactación.	- Documentos aprobados por el cliente.	- Registro de Inspección de excavación, relleno y compactación.	I, D	Equipo de Calidad	Durante la ejecución del proyecto	
2.6	Prueba de densidad de campo por el método de cono de arena	- Planos de construcción aprobados por el cliente. - Procedimiento de Inspección de la extracción y manejo de muestras.	- ASTM D 1556	- Registro de prueba de suelos y Registro de Resultados.	I, D	Equipo de Calidad	Cada 250 m2 de área compactado	

IC: Inspección de calidad.

I: Inspeccionar.

D: Documentar.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.5.2 Gestión de Aseguramiento de la Calidad

Para realizar la gestión de aseguramiento de la calidad del proyecto, HLC como empresa certificada bajo la norma ISO 9001:2015 establece los recursos, prácticas y procedimientos aplicables a cada etapa de los diferentes procesos, para garantizar así las probabilidades de cumplir con los objetivos de calidad. De manera general, el procedimiento para gestionar la calidad se establece de la siguiente manera:

- Utilizar técnicas de representación de datos con el objetivo de examinar los resultados de las pruebas de calidad.
- Determinar las causas que puedan afectar al proyecto en términos de calidad en comparación con el plan para la dirección del proyecto.
- Realizar mejoras continuas para incrementar la eficiencia en los procesos.
- Asegurarse de que las actividades del proyecto estén alineadas con los procedimientos de la empresa.
- Compartir las buenas prácticas de la gestión de los proyectos con los demás miembros de la organización.

La mejora continua es soportada gracias al plan de auditorías internas y externas, análisis de indicadores de gestión y a la evaluación de riesgos con la finalidad de satisfacer las expectativas y necesidades de las partes interesadas.

• Auditoría Interna

Con este propósito, se ha implementado el procedimiento auditoría interna, el cual asegura la correcta planificación y ejecución de las auditorías estableciéndose la metodología a utilizar, los responsables y los registros de los resultados obtenidos.

El área control de calidad está sujeto a auditorías internas, planificadas y ejecutadas por el Superintendente de Aseguramiento y Control de la Calidad. Para el presente proyecto, se han programado 02 auditorías internas para los meses de febrero y abril; las cuales están indicadas en el Programa de Actividades de la empresa.

Tabla 37: Auditorías Internas del Proyecto

Auditoría	Fecha programada	Fase	Ejecutor
Primera Auditoría	03-02-2020 al 07-02-2020	Fabricaciones	Superintendente de Aseguramiento y Control de Calidad
Segunda Auditoría	11-05-2020 al 15-05-2020	Construcción	Superintendente de Aseguramiento y Control de Calidad

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

El propósito de las Auditorías Internas es:

- Verificar si las actividades y resultados de calidad del proyecto cumplen con las medidas planificadas.
- Verificar que los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 y otros estándares internacionales, y los requisitos establecidos por la organización, se cumplen en conformidad con lo indicado en el Plan de Gestión de la Calidad.
- Verificar el grado de implementación y eficacia del Plan de Control y Gestión de Calidad.

- **Auditoría Externa**

Las auditorías externas son programadas y comunicadas por el cliente en base a su plan de auditorías. El cliente emitirá un informe de auditoría, el mismo que estará identificado en su registro de control de auditorías.

- **Ficha de Mejora de los procedimientos de Gestión**

Las acciones de mejora son inherentes al desarrollo de las actividades de procedimiento de gestión. Una acción de mejora se realiza para optimizar el desempeño en los procedimientos de gestión cumpliendo con los requisitos. El director de proyectos y el equipo de proyecto deberán proponer sugerencias a través de la ficha de mejora de los procedimientos de gestión, señalando los datos del responsable que elabora la propuesta, fecha de la propuesta y las propuestas y sugerencias que han identificado en el proyecto.

La oficina de gestión de proyectos recopilará las propuestas y sugerencias, las evaluará y tomará la decisión de implementarlas o rechazarlas según los criterios que se han establecido. En la siguiente tabla se expone la ficha de mejora de procedimiento de gestión con una propuesta realizada por el equipo:

Tabla 38: Ficha de Mejora de Procedimientos de Gestión

Primero: Identificación del problema principal		
Descripción del hallazgo: - Demora en las auditorías internas		
Segundo: Usar la técnica de los 5 ¿por qué?		
Pregunte todas las posibles causas que contribuyen a que se origine el problema, hasta llegar a la causa raíz de este:		
1	¿Por qué? Tiempo prolongado en las Auditorías.	
2	¿Por qué? La auditoría la realiza una única persona	
3	¿Por qué? Falta de personal para la auditoría.	
4	¿Por qué? Presupuesto bajo para realizar la auditoría.	
5	¿Por qué? Bajo interés de la alta dirección por la Gestión de la calidad.	
Tercero: Identificación de la causa raíz		
Bajo interés de la alta dirección por la Gestión de la calidad.		
Cuarto: Conformación del Plan de Acción para atacar las principales causas del problema:		
Nº	ACCIONES POR TOMAR	
1	Coordinar una reunión con la alta dirección, sobre las ventajas de las auditorías en la gestión de la calidad.	
2	Incrementar el presupuesto y recursos para las auditorías de calidad.	
Se realiza el presente análisis de causas con las siguientes personas:		
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO
1	Jhordan Espinoza	Jefe de Control de Calidad
2	Richard Gutiérrez	Jefe de Planta
3	Luis Amaya	Jefe de Ingeniería
4	Daniel Almerco	Gestor de Proyecto

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.6 Plan de Gestión de los Recursos (Humanos)

Este plan proporciona la forma en la que se deberán categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto. Forma parte del plan para la dirección del proyecto y puede estar dividido en dos subplanes: el plan de gestión de recursos humanos y el plan de gestión de recursos físicos.

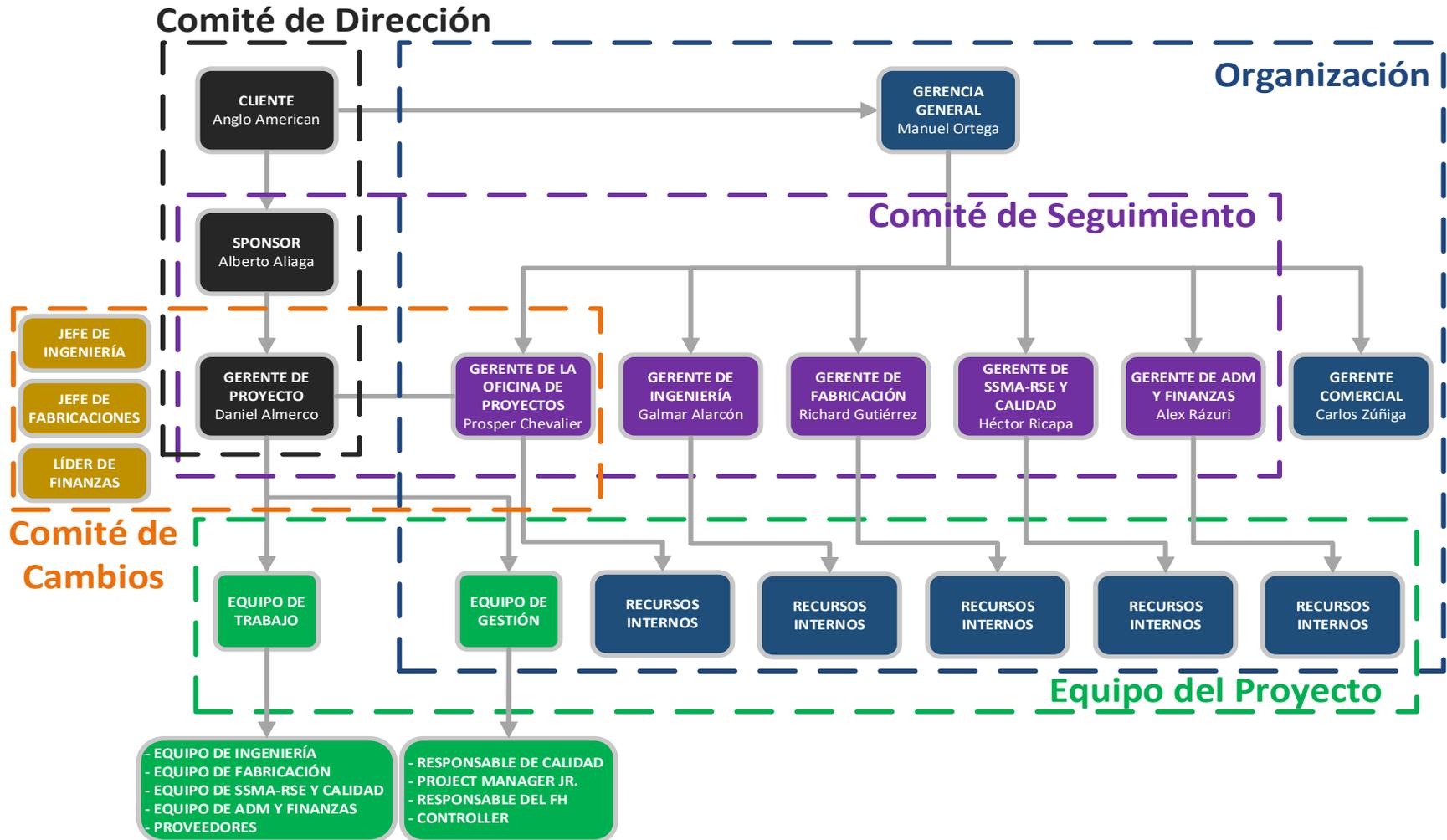
El presente trabajo se centrará en el plan de gestión de los recursos humanos.

7.6.1 Estructura organizativa del proyecto (OBS)

La OBS es una herramienta que permite visualizar de manera gráfica la estructura de una organización según sus departamentos, unidades o equipos existentes. A su vez, una RBS (*Resources Breakdown Structure*) representa una manera organizada de mostrar los recursos del proyecto y su clasificación según su tipo: Personas, materiales y equipamiento.

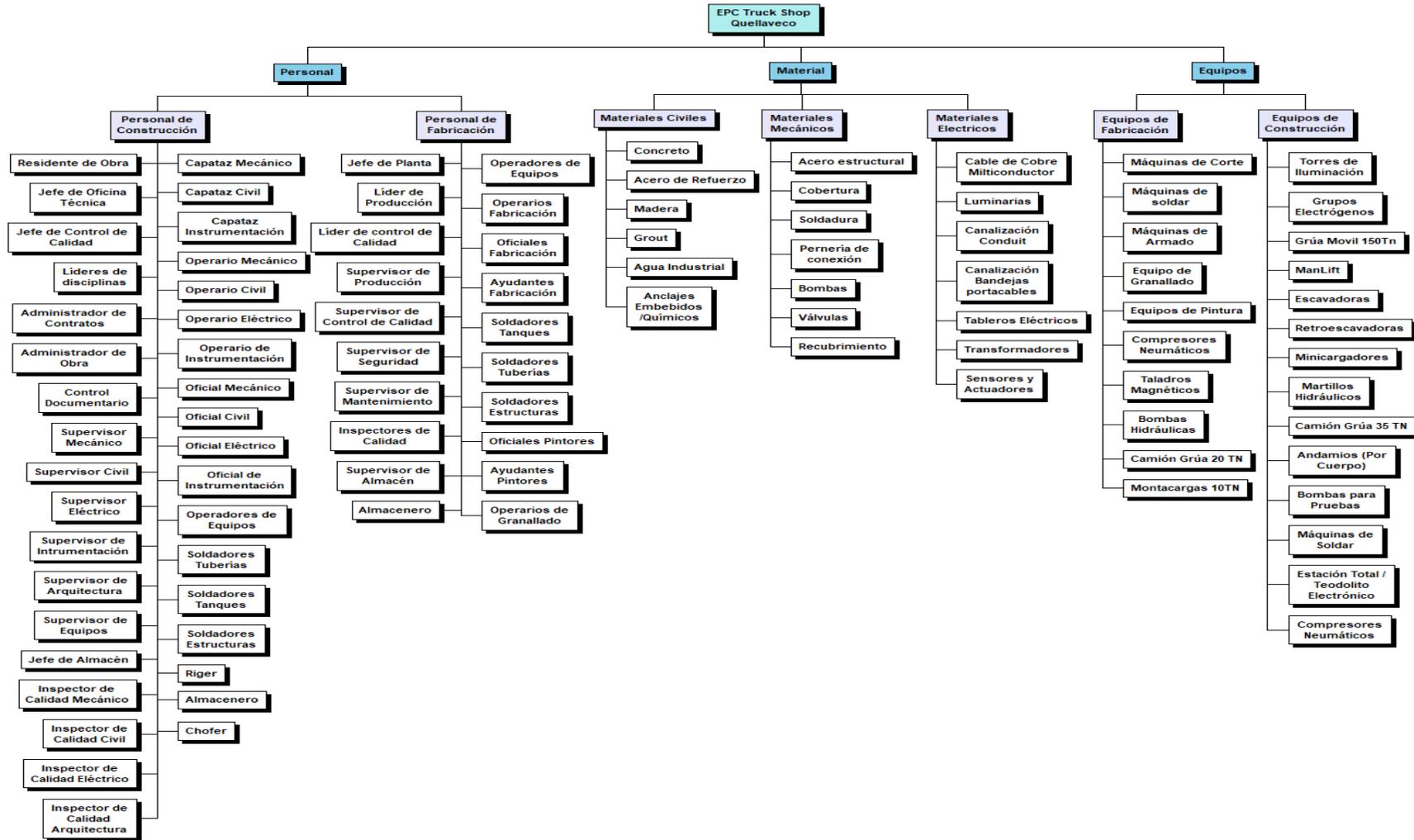
En las siguientes imágenes se muestran la OBS y la RBS del proyecto, resaltando los componentes principales que serán desarrollados a detalle más adelante:

Figura 29: Estructura organizativa del proyecto (OBS)



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Figura 30: Estructura de Desglose de Recursos (RBS)



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Comité de Seguimiento**

Es el equipo compuesto por los representantes técnicos del proyecto de cada una de las áreas o departamentos a donde se acude a solicitar recursos. Además, es posible también considerar al patrocinador del proyecto en caso de que el comité lo requiera. La función principal de este comité es mantener informados a los integrantes sobre los avances del proyecto. El comité de seguimiento se muestra en la figura 29 enmarcada en un cuadro morado.

El comité de seguimiento del proyecto “Truck Shop Quellaveco” está conformado por Alberto Aliaga (patrocinador), Daniel Almerco (Gerente de Proyecto), Prosper Chevalier (Gerente de la PMO), Galmar Alarcón (Gerente de Ingeniería), Richard Gutiérrez (Gerente de Fabricación), Héctor Ricapa (Gerente de SSMA – RSE y Calidad) y Alex Rázuri (Gerente de Administración y Finanzas). Este comité se reunirá de manera semanal.

- **Equipo de Trabajo**

Este equipo está conformado por los recursos que ejecutan y completan las actividades del trabajo del proyecto.

En la siguiente figura se observa de manera resumida al equipo de trabajo del proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Figura 31: Equipo de Trabajo



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

El equipo de trabajo está compuesto por los recursos internos de cada área funcional de la empresa y por proveedores externos para el caso de los paquetes de compra. No se ha profundizado en cada división funcional debido a la gran cantidad de recursos internos de HLC para el presente proyecto.

Por ello, se ha considerado solo a las principales personas que manejarán equipos de trabajo durante la ejecución del proyecto y que permanecerán en constante comunicación con el equipo de gestión informando sobre los avances de obra en campo.

- **Equipo de Gestión**

Es el equipo compuesto por las personas que apoyan al Project Manager en la gestión del proyecto. El equipo de gestión de HLC se muestra en la siguiente figura:

Figura 32: Equipo de Gestión del proyecto “Truck Shop Quellaveco”



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Como se ve, el trabajo de gestión ha sido distribuido para todo el equipo, tomando en cuenta las responsabilidades afines que cada integrante cumplirá. Por ejemplo, el responsable de calidad se encargará no solo de la calidad, sino también del alcance, dos áreas de integración que están muy relacionados.

Por otro lado, el Controller estará a cargo de los costos, adquisiciones y el cronograma; y trabajará de la mano con los responsables del equipo de trabajo y el gerente de proyecto.

7.6.2 Roles y Responsabilidades

Cada integrante del equipo de proyecto cuenta con sus propios roles y responsabilidades que deberá cumplir para lograr el éxito del proyecto. Con esto se evitará el retrabajo y se clarificarán las actividades que cada integrante deberá cumplir.

- **Job Description**

En la tabla siguiente se presentan las responsabilidades de cada miembro del equipo del proyecto:

Tabla 39: Roles y responsabilidades del Equipo de Proyecto

	Nombre del Rol	Descripción del trabajo
Equipo de Gestión	Gerente del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Es el responsable final del éxito del proyecto. - Gestiona la totalidad del proyecto basado en sus objetivos. - Integra todos los planes del proyecto y supervisa las líneas base. - Mantiene al equipo del proyecto motivado. - Aprueba o rechaza los cambios propuestos en el proyecto. - Decide sobre la programación de los recursos del proyecto. - Decide sobre el estado del cronograma del proyecto.
	Responsable de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Es responsable del alcance del producto. - Se encarga del control de calidad. - Realiza y comunica los informes de control de calidad.
	Project Manager Jr.	<ul style="list-style-type: none"> - Es responsable de la gestión de riesgos. - Se encarga de la recopilación de las lecciones aprendidas y de la gestión del conocimiento.
	Responsable del Factor Humano	<ul style="list-style-type: none"> - Es responsable de la gestión de stakeholders. - Realiza el seguimiento de las comunicaciones del proyecto. - Se encarga de mantener al equipo de trabajo motivado y enfocado en el proyecto.
	Controller	<ul style="list-style-type: none"> - Es el responsable de la gestión de los costos. - Es el encargado de la gestión de adquisiciones. - Es responsable del control del cronograma. - Realiza y comunica los informes de avances del proyecto. - Publica los informes de desempeño del trabajo.
Equipo de Trabajo	Jefe de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> - Coordina las actividades entre todas las disciplinas. - Aprueba los entregables emitidos por las áreas de Ingeniería.
	Especialista Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de realizar las especificaciones y las memorias de cálculo de los entregables civiles.
	Especialista Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de realizar las especificaciones y las memorias de cálculo de los entregables de ingeniería mecánica.
	Especialista Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de realizar las especificaciones y las memorias de cálculo de los entregables de ingeniería eléctrica.
	Especialista de Instrumentación	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de realizar las especificaciones y las memorias de cálculo de los entregables de ingeniería eléctrica.
	Diseñador Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los cálculos estructurales civiles. - Modelar y diseñar planos civiles 2D y 3D.
	Diseñador Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los cálculos estructurales mecánicos. - Modelar y diseñar planos mecánicos 2D y 3D.
	Diseñador Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar los cálculos estructurales eléctricos. - Modelar y diseñar planos eléctricos unifilares.
	Jefe de Planta	<ul style="list-style-type: none"> - Aprueba los entregables del área de Fabricaciones.
	Supervisor de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza los controles de calidad siguiendo el plan de pruebas e inspecciones.
	Supervisor de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento del programa de mantenimiento anual. - Asegurarse de que la maquinaria cuente con mantenimiento correctivo, preventivo y adaptativo.
	Supervisor Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Es el responsable del montaje mecánico. - Generar informes de avance de obras mecánicas.
	Supervisor de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de los procesos de fabricación en planta. - Generar informes de avance de las actividades de producción.
	Auxiliar de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> - Brinda apoyo y soporte para la fabricación de elementos metálicos en almacén. - Realizar el inventario de almacén e informar sobre el stock faltante.
	Residente de Obra	<ul style="list-style-type: none"> - Brinda informes de avance y estado del proyecto al gerente del proyecto.
Supervisor Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de la supervisión de los trabajos mecánicos de construcción. 	
Supervisor Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de la supervisión de los trabajos civiles de construcción. 	
Supervisor Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Está encargado de la supervisión de los trabajos eléctricos de construcción. 	

Nombre del Rol	Descripción del trabajo
Supervisor de Instrumentación	- Está encargado de la supervisión de los trabajos de instrumentación de construcción.
Inspector Mecánico	- Realiza inspecciones de calidad del producto durante la fase de fabricación. - Realiza ensayos no destructivos en caso se requiera.
Inspector Civil	- Encargado de verificar la calidad del concreto, encofrado y armado de acero estructural. - Realizar informes de avance y no conformidades de calidad del producto.
Inspector Eléctrico	- Realizar auditorías de las instalaciones y conexiones eléctricas. - Generar informes de control de calidad eléctricos.
Inspector de Instrumentación	- Realizar auditorías a los instrumentos de precisión. - Generar informes de control de calidad relativos a la instrumentación.
Especialista en Finanzas	- Elaboración de estados de resultados y presupuesto. - Elaboración y evaluación de indicadores financieros.
Coordinador de Logística	- Verificación de la entrada y salida del inventario de almacén. - Informar y reportar los stocks de almacén.
Coordinador de Procura	- Es el responsable de la homologación y evaluación de proveedores. - Evalúa y selecciona a los proveedores.
Proveedores	- Cumplir con los requerimientos técnicos otorgados por el cliente. - Entrega de materiales y/o servicios de acuerdo con el calendario del proyecto.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

La tabla anterior indica los roles y responsabilidades del equipo de gestión y del equipo de trabajo. Como ya se ha mencionado anteriormente, el equipo de trabajo se ha mencionado de manera resumida debido a la gran cantidad de recursos internos de HLC. Con esta diferenciación de responsabilidades, cada integrante del equipo del proyecto mantiene claro sus límites en torno a las actividades que debe realizar y así no generar traslapes entre cada rol asignado.

- ***Responsability Assignment Matrix (RAM)***

La matriz de Asignación de Responsabilidades es una forma gráfica de mostrar los recursos destinados a cada actividad o paquete de trabajo. La matriz RACI es una forma de matriz RAM, en donde se clasifican los recursos de una manera más detallada, con los niveles de *Responsable (R)*, *Accountable (A)*, *Consulted (C)* e *Informed (I)*.

En la siguiente tabla se observa la matriz RACI del proyecto “Truck Shop Quellaveco”:

Tabla 40: Matriz RACI del proyecto “Truck Shop Quellaveco”

Item	Paquete de Trabajo (EDT)	GP	Resp. Calidad	PM Jr	Resp. F. Humano	Controller	Jefe Ing.	Esp. Civil	Esp. Mecánico	Esp. Eléct.	Esp. Instrum.	Dis. Civil	Dis. Mecánico	Dis. Eléctrico	Jefe Planta	Jefe Calidad	Sup. Calidad	Sup. Mant.	Sup. Produc.	Aux. Almacén	Res. Obra	Sup. Mecánico	Sup. Civil	Sup. Eléctrico	Sup. Instrum.	Insp. Calidad	Insp. Mecánico	Insp. Civil	Insp. Eléctrico	Insp. Instrum.	Esp. Finanzas	Coord. Logística	Coord. Procura	
1	Ing de detalle - Sanitaria	I	I	I	I	I	A	C				R			I	C	I																	
2	Ing de detalle - Civil	I	I	I	I	I	A	C				R			I	C	I																	
3	Ing de detalle - Mecánica	I	I	I	I	I	A		C				R		I	C	I																	
4	Ing de detalle - Eléctrica	I	I	I	I	I	A			C				R	I	C	I																	
5	Ing de detalle - Instrumentación	I	I	I	I	I	A				R				I	C	I																	
6	Ing de detalle - Arquitectura	I	I	I	I	I	A					R			I	C	I																	
7	Compras Nacionales	A	I	I	I	C									I	C	I			I											C	I	R	
8	Compras Internacionales	A	I	I	I	C									I	C	I			I											C	I	R	
9	Subcontratos	A	I	I	C	C									I	C	I			I											C	I	R	
10	Fabricación Estructuras Metálicas	I	C	I	I	I	I	I	C						R	A	C	I	I	I	I													C
11	Fabricación Tanques	I	C	I	I	I	I	I	I						R	A	C	I	I	I	I													C
12	Fabricación Tuberías	I	C	I	I	I	I	I	I						R	A	C	I	I	I	I													C
13	Construcción Obras Provisionales	I	C	C	I	I	I	C	I						A	C					C	I	R	I	I	C			C					
14	Construcción Obras Sanitarias	I	C	C	I	I	I	I	I						A	C					C	I	R	I	I	C			I					
15	Construcción Obras Civiles	I	C	C	I	I	I	C	I						A	C					C	I	R	I	I	C			C					
16	Construcción Obras Mecánicas	I	C	C	I	I	I		C						A	C					C	R				C	I							
17	Construcción Obras Eléctricas	I	C	C	I	I	I								A	C					C			R		C				I				
18	Construcción de Obras Instrumentación	I	C	C	I	I	I								A	C					C				R	C					I			
19	Arquitectura	I	I	I	I	I									A	C					C		R		C				I					
20	Pre Comisionamiento	I	I	I	I	I									A	C					C	C				R								
21	Comisionamiento	A	I	I	I	I									C	C					C	C				R								

Leyenda:

A Aprobación final para su autorización

I Debe ser informado

R Responsable de ejecución

C Debe ser consultado

N/A No aplica

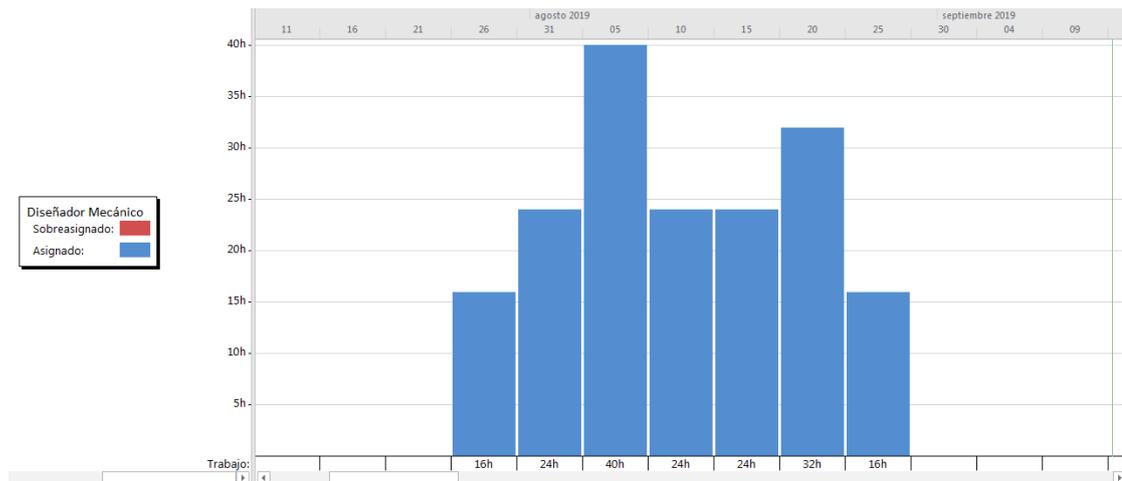
Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Plan de utilización de recursos**

Para el análisis del rendimiento de los recursos, se han elegido a dos recursos representativos del proyecto para verificar el performance durante la ejecución de este.

Se iniciará con el análisis del recurso “Diseñador Mecánico” quien, según la matriz RACI, estará a cargo de la ejecución del paquete de trabajo “Mecánica” de la fase de Ingeniería de Detalle. En el siguiente gráfico se muestra la utilización de recursos del “Diseñador Mecánico”:

Gráfico 14: Recurso “Diseñador Mecánico”

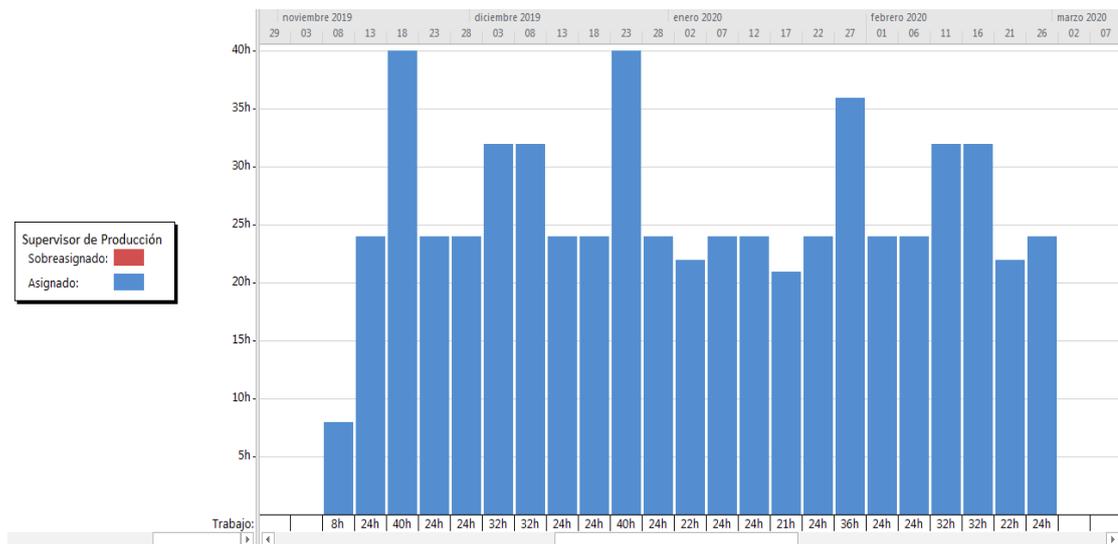


Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En este diagrama se puede ver que durante la semana del 26 al 30 de julio de 2019, este recurso ha sido utilizado durante 16 horas, esto debido a que coincide con la actividad “Cálculo Mecánico” que ha tomado los días 29 y 30 de julio como días hábiles en el calendario de trabajo estándar. Si se observa la semana del 5 al 9 de agosto de 2019, este recurso ha trabajado 40 horas, en donde coincide con la actividad “Planos de Diseño”. Finalmente, el recurso se libera al finalizar la semana del 25 de agosto, en donde termina el paquete de trabajo “Mecánica”. De esta manera visualizamos un histograma que muestra el rendimiento variable de acuerdo con las actividades de este paquete de trabajo.

El segundo recurso por analizar es “Supervisor de Producción”. El siguiente gráfico presenta la utilización de recursos para el “Supervisor de Producción”:

Gráfico 15: Recurso “Supervisor de Producción”



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Este recurso participa en el proyecto activamente durante la fase de Fabricación, aprobando los entregables de la fase y está continuamente en contacto con el Jefe de Planta, coordinando todos los trabajos requeridos para entregar los productos fabricados a la fase de Construcción.

Como se ve en la gráfica, el rendimiento de este recurso se verifica desde la semana del 8 de noviembre de 2019 hasta el 26 de febrero de 2020, fecha en donde se establece el hito de Fin de Fabricaciones y el inicio de la fase de Construcción. Este recurso está presente durante todos los paquetes de trabajo de la fase “Fabricaciones”, distribuyendo sus labores entre las diversas actividades que suceden en paralelo en esta fase, es por ello por lo que la gráfica muestra una regularidad de rendimiento durante todo el tiempo de trabajo asignado de este recurso.

7.7 Plan de Gestión de las Comunicaciones

7.7.1 Estrategia de Comunicación

El gerente del proyecto y su equipo analizarán el Plan de Gestión de Stakeholders para la recolección de requisitos de comunicación, tomando como referencia la tabla de Identificación de Stakeholders y la Matriz de Poder/Interés para establecer las formas de comunicación.

Se tomará en cuenta la cultura organizacional de la empresa y se evaluarán las diferentes tecnologías de comunicación existentes para la recopilación de requisitos de comunicación. Esta recopilación involucrará en primer lugar al equipo del proyecto y éstos se encargarán de transmitir las comunicaciones hacia sus respectivos grupos de trabajo utilizando los medios disponibles de la empresa.

Los idiomas oficiales que se utilizarán en las comunicaciones del presente proyecto serán el español e inglés y se realizarán mediante frecuencias programadas de acuerdo con cada forma o documento de comunicación.

El Plan de Gestión de Comunicaciones se revisará y/o actualizará cada vez que sucedan los siguientes hechos:

- Se acepte una solicitud de cambios que involucre a cualquier plan del proyecto y/o a las líneas base establecidas.
- Se ejecute una acción correctiva que en beneficio del proyecto y necesite informarse a los interesados clave.
- Se liberen recursos de personal y/o físicos durante todas las fases del proyecto.
- Existan cambios en los roles y responsabilidades en el equipo del proyecto.
- Existan cambios en la Matriz Poder/Interés de los interesados.

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá cumplir con los siguientes lineamientos:

- Identificación y clasificación de los interesados del proyecto.
- Determinación de los requisitos de información de los interesados.
- Creación de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.
- Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
- Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones por parte del gerente del proyecto.
- Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones.

7.7.2 Necesidades de Comunicación

Las comunicaciones por transmitir a los stakeholders se clasificarán de acuerdo con una serie de criterios establecidos, entre los cuales se encuentran: la frecuencia de comunicación, el nivel de detalle a comunicar, el contenido de la comunicación y el nivel de escalamiento, entre otros.

Las comunicaciones por realizar serán las siguientes:

- Acta de Constitución del Proyecto.
- Registro de Interesados.
- Plan para la Dirección del Proyecto y planes subsidiarios.
- Informes de Desempeño del Trabajo.
- Actas de reuniones semanales y mensuales.
- Acta de cierre del proyecto.
- Planos de Ingeniería / As Built del producto.
- Contratos con los proveedores.
- Actas de Control de Calidad.
- Acta de aceptación de instalación del producto.
- Acta de Comisionamiento del producto.
- Solicitud de cambios aprobado.
- Reunión en planta de fabricación.
- Reunión de avances de obras en campo.
- Reunión de estatus de proyecto.
- Reuniones de liberaciones de entregables de producto.
- Inducción seguridad en planta y en obra.

7.7.3 Cuadro Resumen

En la siguiente tabla se muestran las comunicaciones del proyecto de acuerdo con la necesidad de comunicación, responsable, audiencia, método de comunicación, cuándo y la frecuencia de comunicación:

Tabla 41: Matriz de Comunicaciones

Información	Contenido	Formato	Nivel de detalle	Responsable de comunicar	Audiencia	Método o tecnología	Fecha estimada de comunicación	Frecuencia de comunicación
Inicio del Proyecto	Iniciación del proyecto y designación del Project Manager	Acta de Constitución del Proyecto	Bajo	Project Manager	Cliente, Equipo del Proyecto	Documento impreso firmado / Correo Electrónico	07/07/2019	Una sola vez
Planificación del Proyecto	Todos los planes de gestión del proyecto	Plan de Gestión del Proyecto y Planes subsidiarios	Muy alto	Project Manager	Equipo del Proyecto e interesados	Correo Electrónico	26/07/2019	Una sola vez
Estado del Proyecto	Estado Actual (EVM), Progreso (EVM), Pronóstico de Tiempo y Costo, Problemas y pendientes	Informes de Desempeño del Trabajo	Alto	Project Manager	Equipo del Proyecto e interesados	Documento impreso firmado, correo electrónico	Cada 7 días	Semanal
Coordinación del Proyecto	Información detallada de las reuniones de coordinación	Acta de reunión semanal / Acta de reunión mensual	Medio	Project Manager	Patrocinador, Equipo del Proyecto e interesados	Correo Electrónico	Cada 7 / 30 días	Semanal / Mensual
Cierre del Proyecto	Documentación e información sobre el cierre del proyecto	Acta de cierre del proyecto	Medio	Project Manager	Cliente, Equipo del Proyecto, e interesados	Documento impreso firmado / Correo electrónico	30/07/2020	Una sola vez
Término de fase de Ingeniería	Planos y diagramas de diseño del producto	Planos de Ingeniería / Planos As Built del producto	Muy alto	Responsable de Calidad	Cliente, Project Manager, Equipo del Proyecto	Documento impreso / Correo Electrónico	09/10/2019	Una sola vez
Término de fase de Procura	Documentación e información de los proveedores	Contratos con los proveedores	Alto	Controller	Project Manager / Equipo del Proyecto	Documento impreso / Correo Electrónico	24/02/2020	Una sola vez
Término de fase de Fabricación	Documentación e información de la fabricación del producto. Llegada de los puentes grúa a almacén de HLC y a mina	Acta de Control de Calidad del producto / Acta de recepción de puentes grúa	Alto	Responsable de Calidad	Project Manager / Equipo del Proyecto	Documento impreso firmado / Correo Electrónico	28/02/2020	Una sola vez
Término de fase de Construcción	Documentación e información referente al montaje del producto	Acta de Conformidad de instalación del producto	Medio	Responsable de Calidad	Project Manager / Equipo del Proyecto	Documento impreso firmado / Correo Electrónico	18/06/2020	Una sola vez
Término de fase de Puesta en Marcha	Documentación sobre el precomisionamiento y comisionamiento del producto	Acta de Comisionamiento del producto	Medio	Project Manager	Patrocinador, Cliente, Equipo del Proyecto e interesados	Documento impreso firmado / Correo electrónico	30/06/2020	Una sola vez
Solicitud de cambios al Plan del Proyecto	Documentación referente a cambios	Solicitudes de Cambio Aprobadas / Registro de Cambios	Alto	Project Manager	Patrocinador, Cliente Equipo del Proyecto e interesados	Documento impreso firmado / Correo electrónico	De acuerdo con la fecha que se requiera	Cada vez que exista una solicitud de cambio

Información	Contenido	Formato	Nivel de detalle	Responsable de comunicar	Audiencia	Método o tecnología	Fecha estimada de comunicación	Frecuencia de comunicación
Reunión en planta de fabricación	Avances de entregables referentes al producto en el área de Fabricaciones	Acta de reunión de fabricación	Medio	Supervisor de Fabricación	Supervisores de Calidad, Producción, seguridad y almacenes	Reunión presencial y/o audio conferencia	De acuerdo con los avances de entregables de fabricaciones	Semanal
Reunión de avances de obra en campo	Avances de obras según cronograma de trabajo	Acta de reunión de avances de obra	Alto	Residente de obra	Supervisores mecánicos, eléctrico, instrumentación, civil y sanitario	Reunión presencial en obra	De acuerdo con los avances de obra	Semanal
Reunión de estatus del proyecto	Avances del proyecto según el cronograma del proyecto	Acta de reunión de estatus del proyecto	Alto	Project Manager	Residente de obra y Project Manager del cliente	Reunión presencial y/o audio conferencia	De acuerdo con los hitos y/o entregables importantes	Quincenal
Reunión de liberación de entregables	Validación de los entregables del producto	Acta de reunión de entregables de producto	Medio	Supervisor de Calidad	Supervisores de calidad del cliente y/o Project Manager del cliente	Reunión presencial	De acuerdo con los entregables que requieran de aceptación	Cada vez que se requiera la validación de entregables por parte del cliente
Inducción de seguridad en planta y en obra	Charla de seguridad para los equipos de trabajo en planta y en obra	Acta de inducción de seguridad en planta/obra	Medio	Ingeniero de seguridad	Cuadrillas de trabajo en obra, equipos de trabajo en planta	Reunión presencial	Durante todas las fases pertenecientes a la ejecución	Diario

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En la tabla anterior se muestra la matriz de comunicaciones con los datos más resaltantes que se necesitan para las comunicaciones más importantes del proyecto. Esta matriz se ha realizado conforme a las necesidades de los stakeholders según el plan de gestión de los interesados.

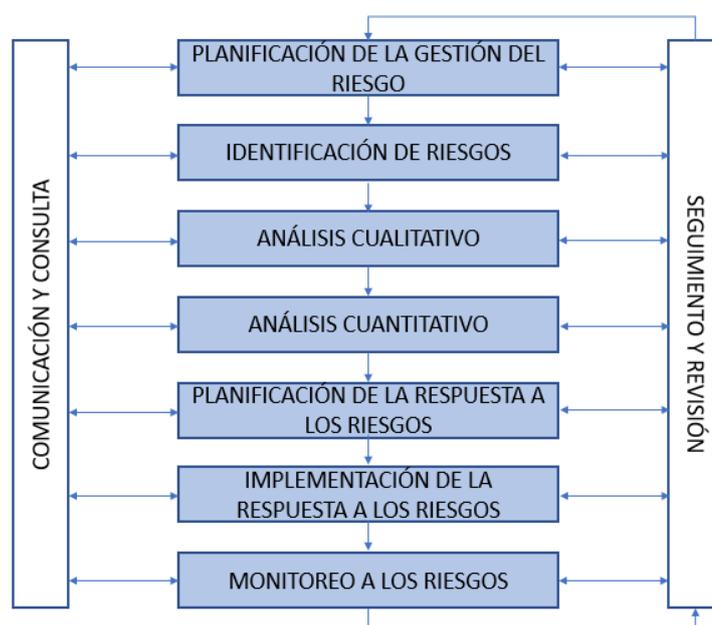
Como se verifica en la parte superior de la tabla, el Project Charter (Acta de Constitución del Proyecto) no tendrá un nivel de detalle elevado ya que en este punto no se conoce aún a profundidad el proyecto. Este documento será comunicado por el Gerente de Proyecto al cliente y al equipo del proyecto “Truck Shop Quellaveco” para que se tenga el conocimiento del inicio de éste y su designación como Project Manager; y será enviado como un documento escaneado a través de correo electrónico y como copia impresa en caso se requiera. La fecha estimada de comunicación de este documento será el 07/07/2019.

7.8 Plan de Gestión de Riesgos

El proceso de gestión de riesgos tiene siete pasos principales: planificación, identificación, análisis cualitativo, análisis cuantitativo, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos. Estos procesos están retroalimentados por la comunicación y consulta, así como seguimiento y revisión.

En la siguiente figura se muestra el esquema de procesos de la gestión de los riesgos implementados en el proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

Figura 33: Gestión de Riesgos “Truck Shop Quellaveco”



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

• Metodología Utilizada

A continuación, se presenta la metodología para identificar los riesgos:

- ✓ Identificación de eventos de riesgos y categorización por área de enfoque, de acuerdo con las buenas prácticas del PMBOK®.
- ✓ Determinación de causas perjudiciales para cada evento analizado.
- ✓ Determinación de la probabilidad de ocurrencia del evento y los impactos asociados a las categorías de alcance, costo, tiempo y calidad. Cálculo del valor de riesgo (VR) mediante la multiplicación del valor de mayor impacto con la probabilidad.
- ✓ Elaboración de un Plan de Respuesta a los Riesgos identificados. Este plan se elaborará con las estrategias recomendadas en el PMBOK®: escalar, evitar, transferir, mitigar y aceptar. A su vez, se determinarán las Reservas de contingencia de acuerdo con las medidas correctivas aplicadas a cada riesgo.

7.8.1 Identificación de los Riesgos

En este apartado se identificarán los posibles riesgos que podrían tener un impacto tanto positivo como negativo durante la implementación del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

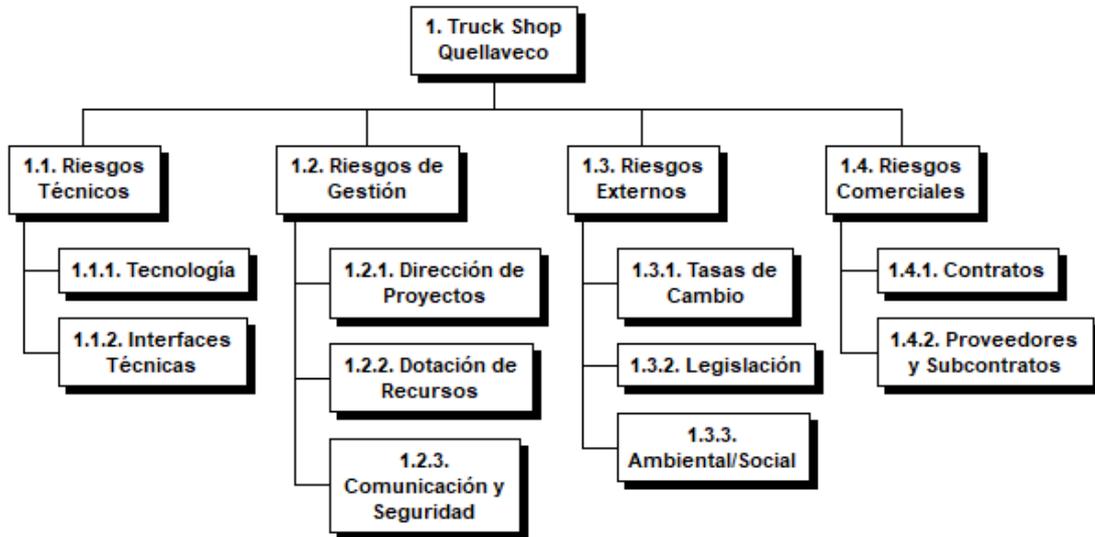
- **Categorías de Riesgos**

Los riesgos estarán incluidos en cuatro categorías, las cuales se describen a continuación:

- 1 **Riesgos Técnicos:** Son todos los riesgos asociados a los procedimientos, tecnologías de construcción, así como la falta de experiencia relacionada a la mano de obra no calificada, definición en los requisitos por parte del cliente y fallas geológicas.
- 2 **Riesgos de Gestión:** Son todos los riesgos asociados a los cambios del alcance, sea por parte del cliente o el contratista, organización de los equipos de trabajo y de gestión, dotación de recursos y atrasos de subcontrataciones.
- 3 **Riesgos Externos:** Son todos los riesgos asociados a causas de agentes externos y políticas externas.
- 4 **Riesgos Comerciales:** Son todos los riesgos asociados a términos contractuales, proveedores y vendedores, subcontratación de servicios y la estabilidad del cliente, dueño del proyecto.

Estas categorías (y subcategorías) son representadas en la RBS del proyecto “Truck Shop Quellaveco”, la cual se muestra a continuación:

Figura 34: RBS del Proyecto “Truck Shop Quellaveco”



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Lista de Riesgos**

Para el proyecto “Truck Shop Quellaveco” se realizó la identificación de 26 posibles eventos de riesgos, los cuales se detallan a continuación:

Riesgos Técnicos

Tecnología

- 1. Uso de nuevas tecnologías (RT1):** Las tecnologías de construcción se presentan en constante actualización y más en temas relacionados a la minería. Por tal motivo, el uso de nuevas tecnologías se presenta como una amenaza debido que podría generar resistencia al cambio y falta de adaptación por parte de los operarios de los nuevos equipos.
- 2. Desperfecto de Equipos de Planta de Fabricaciones (RT2):** La fase de Fabricaciones es una etapa clave en el proyecto, ya que depende de ésta para que pueda iniciar la fase de Construcción. Un defecto en la maquinaria de la planta de Fabricaciones podría retrasar el proyecto, ya que gran parte de las actividades involucradas con este equipamiento se encuentra en la ruta crítica.
- 3. Escasez de Soldadores Especializados (RT3):** Debido a la alta demanda de proyectos existentes en el sector minero, es más común que los recursos especializados en este rubro sean escasos. Los soldadores son piezas clave, ya que son capacitados para trabajos puntuales requeridos del sector y puede resultar complicado conseguir un recurso para trabajo inmediato.

Interfaces Técnicas

- 4. Asentamientos en obra (RT4):** Los estudios de topografía y mecánica de suelos permitirán la verificación del diseño de distribución y la resistencia del suelo donde se ubicará el Truck Shop. Estos estudios serán otorgados por el cliente antes del inicio de la elaboración de los estudios de ingeniería. Ante posibles errores de determinación de parámetros del suelo se podría presentar asentamientos diferenciales en la plataforma, la cual se emplazará el Truck Shop, generando paralizaciones en obra, rediseño de modelo de cimentaciones y retrabajos en las actividades de excavación y construcción de zapatas y losas.
- 5. Bajo rendimiento en las actividades (RT5):** Como requerimiento por parte del cliente, es necesario emplear el 5% de mano de obra no calificada a los pobladores de las comunidades locales, lo cual representa 20 trabajadores en obra para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”. Debido a su inexperiencia, puede generarse bajo rendimiento en las actividades que tengan como consecuencias atraso en las actividades.
- 6. Demora en entrega de puentes grúa (RT6):** El puente grúa, elemento crucial para el entregable principal (el taller de mantenimiento), es un punto crítico por considerar. Su demora en la recepción en la planta de Fabricaciones y posteriormente en la zona del Proyecto Minero Quellaveco podría retrasar la puesta en marcha y/o las pruebas necesarias de calidad para la entrega final del producto (12 bahías de mantenimiento de maquinaria pesada).

Riesgos de Gestión

Dirección de proyectos

- 7. Cambios en el alcance del producto (RG1):** El cliente podría realizar cambios inesperados al producto, ya sea por estrategias comerciales o por decisiones internas en su alta dirección. Esto podría generar una replanificación completa del proyecto, sea por un aumento o disminución del alcance del producto inicialmente planificado. Definitivamente, esto puede generar cambios significantes en todas las áreas de conocimiento, lo que conllevaría a retrabajo por todo el equipo del proyecto.

Dotación de Recursos

- 8. Rechazo de perfiles de acero estructurales (RG2):** Este riesgo se presenta debido al ingreso al mercado de competencia china. Esta alta competencia genera una baja calidad en los perfiles de acero entregados por el proveedor.
- 9. Escasez de acero en el mercado peruano (RG3):** Debido a la alta demanda de acero en el mercado peruano por el continuo desarrollo de proyectos nacionales, es probable que se presente escasez de acero como suministro para el proyecto “Truck Shop Quellaveco”.
- 10. Escasez de recursos internos (RG4):** Actualmente, HLC cuenta con una gran variedad de proyectos, de los cuales se están asignando diversos recursos. De

esta manera, ante un incremento de trabajo los recursos internos serán escasos, por lo que pueden originarse problemas debido a la falta tanto de material como de recurso humano.

Comunicación y Seguridad

- 11. Falta de permisos de liberación del terreno (RG5):** El escenario de atraso o no liberación del terreno donde se implementará el proyecto y las áreas de facilidades de construcción será perjudicial para HLC, dado que el atraso de este hito conllevará atrasos en la ejecución de las actividades de visitas de campo y obras provisionales.
- 12. Accidentes en obra (RG6):** Parte de las actividades se realizarán dentro de la mina y estas conllevan un esfuerzo físico importante por lo que se presenta el riesgo de que se generen accidentes en obra que conlleven a alguna lesión o fatalidad.

Riesgos Externos

Tasas de Cambio

- 13. Disminución del tipo de cambio (RE1):** Una variación positiva o negativa originaría un impacto en las ganancias (moneda extranjera) percibidas por el contratista. Para mayor detalle, se recomienda revisar el punto Variables Macroeconómicas del ítem 5.2.4 Factores que Influyen en el Crecimiento del Sector, del presente documento.
- 14. Incremento en la tasa de interés (RE2):** La variación de la tasa de interés impactaría en los gastos de financiamiento de las inversiones y capital de trabajo. Para mayor detalle, se recomienda revisar el punto Variables Macroeconómicas del ítem 5.2.4 Factores que Influyen en el Crecimiento del Sector del presente documento.
- 15. Incremento de la tasa de inflación (RE3):** El incremento de este factor por encima del umbral establecido por el Banco Central, indicaría el incremento de los diversos bienes y servicios, y por ende, el incremento de los precios de los recursos necesarios para la implementación del proyecto. Para mayor detalle, se recomienda revisar el punto Variables Macroeconómicas del ítem 1.2.4 Factores que Influyen en el Crecimiento del Sector del presente documento.

Legislación

- 16. Cambio de Ministro de Energía y Minas (RE4):** Debido a la inestabilidad política y a la lucha de poderes del Estado Peruano (poder Ejecutivo vs poder Legislativo) es probable que se presenten modificaciones y renuncias de los gabinetes ministeriales, por lo que existe una probabilidad de cambio de Ministro de Energía y Minas, y su expectativa como stakeholder clave.
- 17. Modificaciones en la normativa de construcción (RE5):** Debido a posibles modificaciones y/o actualizaciones de estándares de calidad ambiental, es

probable e implica un riesgo una modificatoria en la normativa vigente para la construcción.

Ambiental /Social

- 18. Conflictos de sociales (RE6):** La implicancia de disconformidades por parte de la población ante las actividades mineras de ejecución y operación pueden generar impactos negativos en el desarrollo del proyecto. Este es uno de los riesgos más relevantes del Proyecto Minero Quellaveco.
- 19. Tormentas eléctricas (RE7):** Escenarios como los fenómenos naturales, y en particular las tormentas eléctricas, son escenarios de mucha relevancia, dado que el principal material utilizado para la construcción del Truck Shop es el acero, uno de los principales conductores de electricidad. Además, ante sucesos de esta magnitud, podrían darse escenarios de peligros por incidentes de daños materiales y/o humanos.

Riesgos Comerciales

Contratos

- 20. Ambigüedad en cláusulas del contrato (RC1):** Este evento puede ocurrir debido a la inadecuada elaboración de los contratos en los cuales se puede presentar ambigüedades y por lo tanto complicaciones en la lectura de escenarios complejos.
- 21. Falta de crédito con los bancos (RC2):** Este escenario se podría dar ante incumplimientos pasados y/o futuros que afecten el récord de crédito de la empresa y por ende la negación de nuevos créditos.
- 22. Sobreendeudamiento (RC3):** Este escenario podría suscitarse dado los demás proyectos que se tengan en cartera, que requieran ser financiados para poder afrontar los gastos corrientes que implicarían el desarrollo e implementación de los proyectos.

Proveedores y Subcontratos

- 23. Abandono de proveedores homologados (RC4):** Debido a retraso en el pago a proveedores, puede generarse un clima de desconfianza, retrasos y sobrecostos en el proyecto.
- 24. Incremento del precio de los bienes provenientes del extranjero (RC5):** Debido al incremento de aranceles, puede generarse un incremento en el precio de los bienes provenientes del extranjero, que implique un incremento del presupuesto del proyecto.

En la tabla siguiente se muestra los riesgos identificados para el proyecto, así como las causas que las originan, los efectos que estas podrían ocasionar al proyecto y la empresa contratista y el dueño del riesgo potencial:

Tabla 42: Registro de Riesgos Identificados

Código RBS	ID	Riesgo	Causa	Consecuencia	Dueño del Riesgo Potencial
1.1	Riesgos Técnicos				
1.1.1	Tecnología				
1.1.1.1	RT1	Uso de nuevas tecnologías	- Innovación tecnológica en la actividad de construcción en minería.	- Resistencia al cambio. - Falta de adaptación a las nuevas tecnologías. - Mayor tiempo de capacitaciones.	- Líder de Gestión del Cambio.
1.1.1.2	RT2	Desperfecto de equipos de planta de fabricaciones.	- Falta de mantenimiento a equipos de la planta de fabricaciones.	- Retraso en las actividades en planta. - Baja calidad de producto terminado.	- Jefe de Planta de Fabricaciones.
1.1.1.3	RT3	Escasez de Soldadores especializados	- Alta demanda de personal especializado en soldadura para proyectos mineros.	- Atraso en las actividades del proyecto en la fase de Fabricaciones. - Sobrecostos por horas extras de soldadores no especializados. - Baja calidad del producto terminado.	- Jefe de Planta de Fabricaciones.
1.1.2	Interfases Técnicas				
1.1.2.1	RT4	Asentamientos en obra.	- Error en los estudios bases entregados por el cliente sobre la resistencia del suelo.	- Paralización de la Obra. - Rediseño de cimentaciones. - Retrabajos de excavación y cimentación.	- Residente de Obra.
1.1.2.2	RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	- Requisito por parte del cliente, en emplear el 5% de la mano de obra no calificada, procedente de las comunidades aledañas cercanas al proyecto.	- Incumplimiento de fechas de los entregables del proyecto. - Atraso en actividades de la fase de Construcción. - Incremento de horas de trabajo.	- Residente de Obra.
1.1.2.4	RT6	Demora en entrega de puentes grúa.	- Desconocimiento de rutas de transporte y accesos a la zona del proyecto. - Escasez de proveedores de transporte especializado.	- Sobrecostos por tiempos de espera. - Retraso de las actividades en la fase de Construcción.	- Jefe de Logística.
1.2	Riesgos de Gestión				
1.2.1	Dirección de Proyectos				
1.2.1.1	RG1	Cambio en el alcance del producto.	- Rediseño de entregas parciales y finales. - Modificaciones en la flota minera.	- Replanificación del proyecto. - Sobre esfuerzos del equipo de gestión. - Rediseños y trabajos.	- Gerente de Proyectos.
1.2.2	Dotación de Recursos				
1.2.2.1	RG2	Rechazo de perfiles de acero estructurales	- Disminución de la calidad de uno de los proveedores principales actuales de acero por el ingreso de competidores chinos.	- Atraso de actividades en la fase de Fabricaciones. - Recursos humanos, materiales y equipos paralizados. - Penalización por incumplimiento de entregas por parte de Quellaveco. - Atraso de entrega de perfiles estructurales de acero.	- Jefe de Calidad
1.2.2.2	RG3	Escasez de acero en el mercado peruano.	- Alta demanda de acero por proyectos de construcción en el rubro minero.	- Sobrecostos de actividades en la fase de Fabricaciones.	- Jefe de Logística.

Código RBS	ID	Riesgo	Causa	Consecuencia	Dueño del Riesgo Potencial
				- Retrasos de actividades en la fase de Fabricaciones.	
1.2.2.3	RG4	Escasez de recursos internos.	- Ejecución de diferentes proyectos en paralelo en Planta de Fabricaciones de HLC.	- Retrasos en las actividades de la fase de Fabricaciones. - Sobrecostos aplicados al proyecto.	- Jefe de Planta.
1.2.3	Comunicación y Seguridad				
1.2.3.1	RG5	Falta de permisos para la construcción.	- Problemas entre cliente y la comunidad campesina. - Retrasos en la gestión de permisos de construcción necesarios para el inicio de trabajos.	- Paralización de la ejecución del proyecto. - Atraso de plazo planificado. - Incremento de costos de alquiler por el no uso de los equipos y recursos.	- Residente de Obra.
1.2.3.2	RG6	Accidentes en obra	- Necesidad de esfuerzos y actividades físicas constantes de alto riesgo en obra y planta de fabricaciones.	- Paralización de trabajos en la fase de Construcción y Fabricaciones. - Penalizaciones económicas por parte de Quellaveco. - Posibilidad de rescindir el contrato con HLC por parte de Quellaveco.	- Residente de Obra.
1.3	Riesgos Externos				
1.3.1	Tasas de Cambio				
1.3.1.1	RE1	Disminución del tipo de cambio	- Salida de capitales extranjeros.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.
1.3.1.2	RE2	Incremento de la tasa de interés de referencia	- Política macroeconómica contractiva.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.
1.3.1.3	RE3	Incremento de la tasa de inflación	- Política monetaria expansiva.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.
1.3.2	Legislación				
1.3.2.1	RE4	Cambio de Ministro de Energía y Minas.	-Inestabilidad política en Perú. - Conflictos entre poderes del Estado.	- Paralización del proyecto minero. - Incremento de restricciones y auditorías. - Paralización de la inversión minera privada.	- Gerente de Proyecto.
1.3.2.2	RE5	Modificaciones en la normativa de construcción.	- Cambios en estándares de calidad ambiental (polvo, ruido, agua, etc.).	- Modificaciones en las actividades en obra para adecuación a los nuevos estándares.	- Gerente de Ingeniería.
1.3.3	Ambiental/Social				
1.3.3.1	RE6	Conflictos Sociales	- Incumplimiento de compromisos por parte del cliente hacia las comunidades aledañas al proyecto y el Estado Peruano. - Incumplimiento de actividades relacionadas al impacto ambiental.	- Paralización de la ejecución del proyecto. - Atraso de plazo planificado. - Pago de alquiler por el no uso de los equipos y recursos.	- Gerente del Proyecto.
1.3.3.2	RE7	Tormentas Eléctricas	- Condiciones climáticas extremas en la zona. - Necesidad de construcción en temporada de tormentas eléctricas.	- Daños a materiales, insumos, patrimonio de la empresa contratista y estructuras del Truck Shop. - Incidentes hacia el recurso humano que labora en campo.	- Jefe de Seguridad en Obra.

Código RBS	ID	Riesgo	Causa	Consecuencia	Dueño del Riesgo Potencial
1.4	Riesgos Comerciales				
1.4.1	Contratos				
1.4.1.1	RC1	Ambigüedad en cláusulas del contrato.	- Inexperiencia del área legal de la organización.	- Vacíos legales en el contrato. - Confrontación entre las partes interesadas.	- Jefe de Área Legal.
1.4.1.2	RC2	Falta de crédito con los bancos	- Atrasos e impagos de créditos anteriores.	- Incapacidad de pago a proveedores y planilla.	- Gerente de Administración y Finanzas.
1.4.1.3	RC3	Sobreendeudamiento	- Incremento excesivo de participación en proyectos con alto capital de trabajo.	- Compromiso del patrimonio de la empresa (bienes inmuebles, maquinaria pesada, stock, etc.).	- Gerente de Administración y Finanzas.
1.4.2	Proveedores y Subcontratos				
1.4.2.1	RC4	Abandono de proveedores homologados	- Retraso en pagos a proveedores.	- Desconfianza de proveedores homologados. - Retrasos en el proyecto. - Sobre costos en el proyecto.	- Jefe de Logística.
1.4.2.2	RC5	Incremento del precio de los bienes provenientes del extranjero	- Incremento de aranceles.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.8.2 Análisis Cualitativo

Mediante el análisis cualitativo se busca priorizar los riesgos en función de la probabilidad de que ocurran los eventos de riesgos y el impacto que puedan tener sobre los objetivos del proyecto, en cuanto a costo, tiempo, alcance y calidad del proyecto y/o producto. Por tal motivo, se realizará una cuantificación de la probabilidad e impacto de los eventos de riesgos identificados, así como el registro de los riesgos considerados como críticos de acuerdo con los resultados obtenidos.

- **Matriz de Probabilidad e Impacto**

Probabilidad de Ocurrencia

A continuación, se presenta la clasificación y criterios de selección de las probabilidades de ocurrencia con la cual se determinarán las escalas de probabilidades de los eventos de riesgos:

Tabla 43: Escalas y Criterios de Probabilidad de Ocurrencia

Escala	Clasificación	Descripción
0,9	Casi Cierto >50%	Probabilidad de un 50% y superior de que se produzca.
0,8	Probable 40%	Probabilidad de 40% de que se produzca.
0,6	Posible 30%	Probabilidad de 30% de que se produzca.
0,4	Poco probable 20%	Probabilidad de 20% de que se produzca.
0,2	Inusual <10%	Probabilidad inferior al 10% de que se produzca.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Impactos de los Eventos de Riesgos

Como consecuencia de los eventos de riesgos, se generarán diferentes impactos sobre el proyecto y/o el producto, los cuales serán clasificados según las consecuencias que tengan sobre el costo, tiempo, alcance y calidad y se presentan a continuación:

Tabla 44: Categorías de impacto

Tipo de Impacto	Poco significativa	Menor	Moderada	Alta	Importante
Plazo	Inferior a 5 días de impacto sobre el plazo general de los proyectos.	Es posible que se exceda el plazo general del proyecto en un porcentaje equivalente o superior a 5 días e inferior a 10 días.	Es posible que se exceda el plazo general del proyecto en un porcentaje equivalente o superior a 10 días e inferior a 20 días.	Es posible que se exceda el plazo general del proyecto en un porcentaje equivalente o superior al 20 días e inferior a 1 mes.	Es posible que se exceda el plazo general del proyecto en un porcentaje equivalente o superior al 1 mes.
Costo	Sobrecostos menores a 5000 dólares	Sobrecostos entre 5000 y 20000 dólares	Sobrecostos entre 20000 y 30000 dólares	Sobrecostos entre 30000 y 50000 dólares	Sobrecostos mayores a 50000 dólares.
Calidad	Sin impacto significativo sobre la calidad de las entregas ni efectos sobre la producción.	Impacto menor sobre las funciones secundarias del producto.	Impacto menor sobre la funcionalidad general del producto.	Impacto significativo sobre la funcionalidad general	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general.
Alcance	Sin impacto negativo sobre el alcance del Proyecto y/o Producto	Cambios en el alcance que conlleven 5 modificaciones menores a las especificaciones técnicas del producto y procesos del proyecto.	Cambios en el alcance que conlleven más de 5 modificaciones menores a las especificaciones técnicas del producto y procesos del proyecto.	Cambios en el alcance que conlleven modificaciones mayores a las especificaciones técnicas del producto y procesos del proyecto.	Cambios en el alcance que conlleve un cambio total a las especificaciones técnicas del producto y procesos del proyecto.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

La tabla de calor de probabilidad e impacto se muestra a continuación:

Tabla 45: Matriz de Probabilidad e Impacto

		AMENAZAS					OPORTUNIDADES						
Casi Cierta	0.9	0.18	0.36	0.54	0.72	0.81	0.81	0.72	0.54	0.36	0.18	0.9	Casi Cierta
Probable	0.8	0.16	0.32	0.48	0.64	0.8	0.80	0.64	0.48	0.32	0.16	0.8	Probable
Posible	0.6	0.12	0.24	0.36	0.48	0.6	0.60	0.48	0.36	0.24	0.12	0.6	Posible
Poco Probable	0.4	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.40	0.32	0.24	0.16	0.08	0.4	Poco Probable
Inusual	0.2	0.04	0.08	0.12	0.16	0.18	0.18	0.16	0.12	0.08	0.04	0.2	Inusual
		0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	0.6	0.4	0.2		
		Insignificante	Menor	Moderada	Alta	Importante	Importante	Alta	Moderada	Menor	Insignificante		
		Impacto Negativo					Impacto Positivo						

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

La valoración de probabilidades e impactos se presenta a continuación:

Tabla 46: Valoración de probabilidad e impacto

ID	Riesgo	Causa	Consecuencia	Dueño del Riesgo Potencial	Prob.	Alc.	Tiem.	Costo	Calid.	Valor de Riesgo
Riesgos Técnicos										
Tecnología										
RT1	Uso de nuevas tecnologías	- Innovación tecnológica en la actividad de construcción en minería.	- Resistencia al cambio. - Falta de adaptación a las nuevas tecnologías. - Mayor tiempo de capacitaciones.	- Líder de Gestión del Cambio.	0.9	0.2	0.2	0.2	0.4	0.36
RT2	Desperfecto de equipos de planta de fabricaciones.	- Falta de mantenimiento a equipos de la planta de fabricaciones.	- Retraso en las actividades en planta. - Baja calidad de producto terminado.	- Jefe de Planta de Fabricaciones.	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.24
RT3	Escasez de Soldadores especializados	- Alta demanda de personal especializado en soldadura para proyectos mineros.	- Atraso en las actividades del proyecto en la fase de Fabricaciones. - Sobrecostos por horas extras de soldadores no especializados. - Baja calidad del producto terminado.	- Jefe de Planta de Fabricaciones.	0.6	0.2	0.6	0.6	0.8	0.48
Interfases Técnicas										
RT4	Asentamientos en obra.	- Error en los estudios bases entregados por el cliente sobre la resistencia del suelo.	- Paralización de la Obra. - Rediseño de cimentaciones. - Retrabajos de excavación y cimentación.	- Residente de Obra.	0.4	0.6	0.6	0.6	0.4	0.24
RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	- Requisito por parte del cliente, en emplear el 5% de la mano de obra no calificada, procedente de las comunidades aledañas cercanas al proyecto.	- Incumplimiento de fechas de los entregables del proyecto. - Atraso en actividades de la fase de Construcción. - Incremento de horas de trabajo.	- Residente de Obra.	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8	0.64
RT6	Demora en entrega de puentes grúa.	- Desconocimiento de rutas de transporte y accesos a la zona del proyecto. - Escasez de proveedores de transporte especializado.	- Sobrecostos por tiempos de espera. - Retraso de las actividades en la fase de Construcción.	- Jefe de Logística.	0.6	0.2	0.8	0.8	0.2	0.48
Riesgos de Gestión										
Dirección de Proyectos										
RG1	Cambio en el alcance del producto.	- Rediseño de entregas parciales y finales. - Modificaciones en la flota minera.	- Replanificación del proyecto. - Sobreesfuerzos del equipo de gestión. - Rediseños y trabajos.	- Gerente de Proyectos.	0.4	0.6	0.6	0.6	0.2	0.24
Dotación de Recursos										
RG2	Rechazo de perfiles de acero estructurales	- Disminución de la calidad de uno de los proveedores principales actuales de acero por el ingreso de competidores chinos.	- Atraso de actividades en la fase de Fabricaciones. - Recursos humanos, materiales y	- Jefe de Calidad	0.6	0.2	0.6	0.6	0.2	0.36

ID	Riesgo	Causa	Consecuencia	Dueño del Riesgo Potencial	Prob.	Alc.	Impacto			Valor de Riesgo
							Tiem.	Costo	Calid.	
			equipos paralizados. - Penalización por incumplimiento de entregas por parte de Quellaveco. - Atraso de entrega de perfiles estructurales de acero.							
RG3	Escasez de acero en el mercado peruano.	- Alta demanda de acero por proyectos de construcción en el rubro minero.	- Sobrecostos de actividades en la fase de Fabricaciones. - Retrasos de actividades en la fase de Fabricaciones.	- Jefe de Logística.	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.16
RG4	Escasez de recursos internos.	- Ejecución de diferentes proyectos en paralelo en Planta de Fabricaciones de HLC.	- Retrasos en las actividades de la fase de Fabricaciones. - Sobrecostos aplicados al proyecto.	- Jefe de Planta.	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4	0.32
Comunicación y Seguridad										
RG5	Falta de permisos para la construcción.	- Problemas entre cliente y la comunidad campesina. - Retrasos en la gestión de permisos de construcción necesarios para la ejecución de trabajos.	- Paralización de la ejecución del proyecto. - Atraso de plazo planificado. - Incremento de costos de alquiler por el no uso de los equipos y recursos.	- Residente de Obra.	0.2	0.2	0.6	0.4	0.2	0.12
RG6	Accidentes en obra	- Necesidad de esfuerzos y actividades físicas constantes de alto riesgo en obra y planta de fabricaciones.	- Paralización de trabajos en la fase de Construcción y Fabricaciones. - Penalizaciones económicas por parte de Quellaveco. - Posibilidad de rescindir el contrato con HLC por parte de Quellaveco.	- Residente de Obra.	0.4	0.2	0.8	0.8	0.2	0.32
Riesgos Externos										
Tasas de Cambio										
RE1	Disminución del tipo de cambio	- Salida de capitales extranjeros.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.	0.2	0.2	0.2	0.6	0.2	0.12
RE2	Incremento de la tasa de interés de referencia	- Política macroeconómica contractiva.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.	0.2	0.2	0.2	0.6	0.2	0.12
RE3	Incremento de la tasa de inflación	- Política monetaria expansiva.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.	0.2	0.2	0.2	0.6	0.4	0.12
Legislación										
RE4	Cambio de Ministro de Energía y Minas.	- Inestabilidad política en Perú. - Conflictos entre poderes del Estado.	- Paralización del proyecto minero. - Incremento de restricciones y auditorías. - Paralización de la inversión minera privada.	- Gerente de Proyecto.	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.16

ID	Riesgo	Causa	Consecuencia	Dueño del Riesgo Potencial	Prob.	Alc.	Impacto		Calid.	Valor de Riesgo
							Tiem.	Costo		
RE5	Modificaciones en la normativa de construcción.	- Cambios en estándares de calidad ambiental (polvo, ruido, agua, etc.).	- Modificaciones en las actividades en obra para adecuación a los nuevos estándares.	- Gerente de Ingeniería.	0.4	0.4	0.4	0.6	0.2	0.24
Ambiental/Social										
RE6	Conflictos Sociales	- Incumplimiento de compromisos por parte del cliente hacia las comunidades aledañas al proyecto y el Estado Peruano. - Incumplimiento de actividades relacionadas al impacto ambiental.	- Paralización de la ejecución del proyecto. - Atraso de plazo planificado. - Pago de alquiler por el no uso de los equipos y recursos.	- Gerente del Proyecto.	0.8	0.6	0.8	0.9	0.4	0.72
RE7	Tormentas Eléctricas	- Condiciones climáticas extremas en la zona. - Necesidad de construcción en temporada de tormentas eléctricas.	- Daños a materiales, insumos, patrimonio de la empresa contratista y estructuras del Truck Shop. - Incidentes hacia el recurso humano que labora en campo.	- Jefe de Seguridad en Obra.	0.6	0.2	0.6	0.2	0.2	0.36
Riesgos Comerciales										
Contratos										
RC1	Ambigüedad en cláusulas del contrato.	- Inexperiencia del área legal de la organización.	- Vacíos legales en el contrato. - Confrontación entre las partes interesadas.	- Jefe de Área Legal.	0.4	0.8	0.6	0.6	0.8	0.32
RC2	Falta de crédito con los bancos	- Atrasos e impagos de créditos anteriores.	- Incapacidad de pago a proveedores y planilla.	- Gerente de Administración y Finanzas.	0.2	0.2	0.6	0.6	0.2	0.12
RC3	Sobreendeudamiento	- Incremento excesivo de participación en proyectos con alto capital de trabajo.	- Compromiso del patrimonio de la empresa (bienes inmuebles, maquinaria pesada, stock, etc.).	- Gerente de Administración y Finanzas.	0.2	0.2	0.6	0.6	0.2	0.12
Proveedores y Subcontratos										
RC4	Abandono de proveedores homologados	- Retraso en pagos a proveedores.	- Desconfianza de proveedores homologados. - Retrasos en el proyecto. - Sobre costos en el proyecto.	- Jefe de Logística.	0.2	0.2	0.8	0.9	0.4	0.18
RC5	Incremento del precio de los bienes provenientes del extranjero	- Incremento de aranceles.	- Incremento del presupuesto.	- Gerente de Administración y Finanzas.	0.2	0.2	0.4	0.8	0.4	0.16

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Registro de Riesgos Críticos**

Luego de identificar los eventos de riesgo, probabilidad e impacto de cada uno de ellos, se procederá a determinar los riesgos críticos, es decir, aquellos que tengan una mayor incidencia en el proyecto y el producto, los cuales se determinarán mediante el producto de la probabilidad y el impacto.

A continuación, se presenta la lista de riesgos críticos.

1. Uso de nuevas tecnologías (RT1).
2. Escasez de Soldadores Especializados (RT3).
3. Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción (RT5).
4. Demora en entrega de puentes grúa (RT6).
5. Rechazo de perfiles de acero estructurales (RG2).
6. Conflictos Sociales (RE6).
7. Tormentas Eléctricas (RE7).

- **Valoración de la Pérdida Esperada**

En este apartado se definirán y analizarán las priorizaciones de los riesgos identificados en la sección anterior.

A continuación, se presenta la tabla de los riesgos más críticos indicando su pérdida en días, pérdida total y pérdida esperada:

Tabla 47: Valoración de la Pérdida Esperada

ID	Riesgos	Probabilidad de Riesgo	Probabilidad de Impacto	Posibilidad	Pérdida Total (días)	Pérdida Total (\$) x día	Pérdida Total (\$)	Pérdida Esperada (\$)
RT1	Uso de nuevas tecnologías.	0.9	0.4	0.36	5	20,000.00	100,000.00	36,000.00
RT3	Escasez de Soldadores Especializados.	0.6	0.8	0.48	15	20,000.00	300,000.00	144,000.00
RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	0.8	0.8	0.64	15	30,000.00	450,000.00	288,000.00
RT6	Demora en entrega de puentes grúa.	0.6	0.8	0.48	15	30,000.00	450,000.00	216,000.00
RG2	Rechazo de perfiles de acero estructurales	0.6	0.6	0.36	7	20,000.00	140,000.00	50,400.00
RE6	Conflictos Sociales.	0.8	0.9	0.72	20	30,000.00	600,000.00	432,000.00
RE7	Tormentas Eléctricas.	0.6	0.6	0.36	5	30,000.00	150,000.00	54,000.00

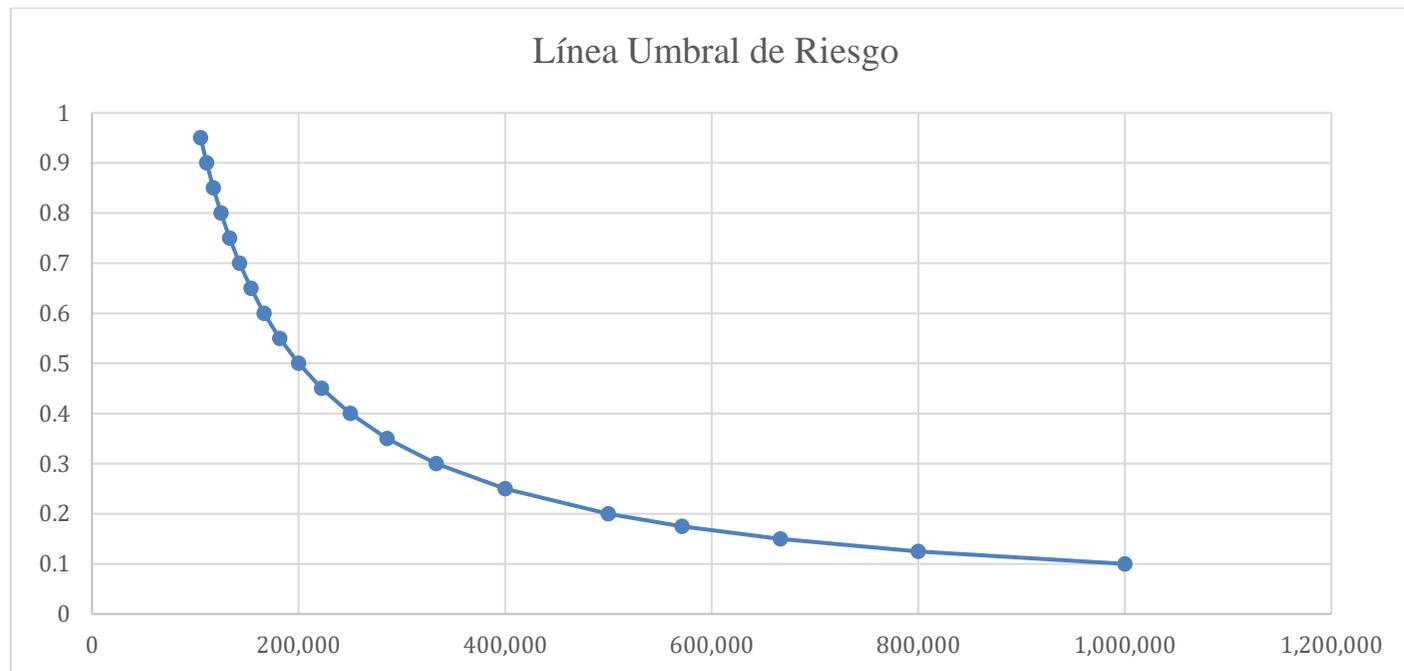
Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Definición de la Línea Umbral**

La línea umbral es una medida del apetito al riesgo por parte de una entidad. De acuerdo con los estándares de HLC, se definió la línea umbral para el proyecto “Truck Shop Quellaveco” en 100,000.00 dólares americanos.

A continuación, se presenta la línea umbral establecida por HLC:

Gráfico 16: Línea Umbral



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Priorización y Mapa de Riesgos**

En la siguiente tabla y gráfico se presentan los riesgos priorizados de acuerdo con su pérdida esperada y cuantificados de acuerdo con el presupuesto de cada fase del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

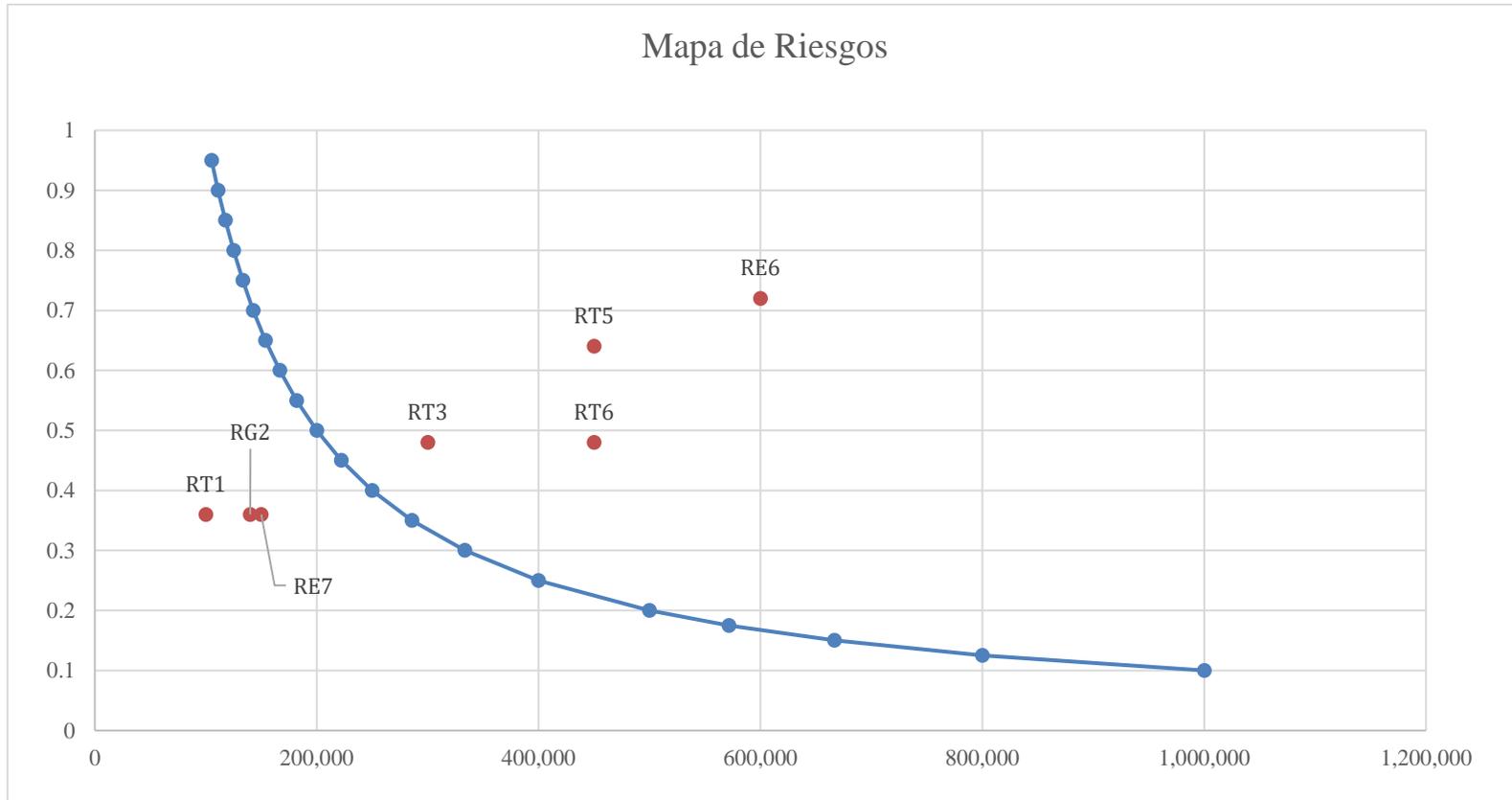
Tabla 48: Priorización de los Riesgos

Prior.	ID	Identificador de Riesgos	Estado	Probabilidad de Riesgo	Probabilidad de Impacto	Posibilidad	Pérdida Total (días)	Pérdida Total (\$) x día	Pérdida Total (\$)	Pérdida Esperada (\$)
1	RE6	Conflictos Sociales	Activo	0.8	0.9	0.72	20	30,000.00	600,000.00	432,000.00
2	RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	Activo	0.8	0.8	0.64	15	30,000.00	450,000.00	288,000.00
3	RT6	Demora en entrega de puentes grúa	Activo	0.6	0.8	0.48	15	30,000.00	450,000.00	216,000.00
4	RT3	Escasez de Soldadores Especializados	Activo	0.6	0.8	0.48	15	20,000.00	300,000.00	144,000.00
Umbral										100,000.00
5	RG2	Rechazo de perfiles de acero estructurales	Inactivo	0.6	0.6	0.36	7	20,000.00	140,000.00	50,400.00
6	RE7	Tormentas Eléctricas	Inactivo	0.6	0.6	0.36	5	30,000.00	150,000.00	54,000.00
7	RT1	Uso de nuevas tecnologías	Inactivo	0.9	0.4	0.36	5	20,000.00	100,000.00	36,000.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

En el siguiente gráfico se presentan los riesgos clasificados de acuerdo con la línea umbral de los riesgos.

Gráfico 17: Mapa de Riesgos



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.8.3 Plan de Respuesta

Con el objeto de prevenir o corregir los posibles eventos de riesgos, se determinaron medidas preventivas y correctivas, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 49: Medidas Preventivas y Correctivas

ID	Riesgos	Estrategia	Medidas Preventivas	Medidas Correctivas
RE6	Conflictos Sociales	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Charlas con líderes de la comunidad para informar sobre los trabajos a realizar durante la ejecución del proyecto. - Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las comunidades aledañas al proyecto Quellaveco, como apoyo social. - Respetar las tradiciones socioculturales de la mano de obra no calificada que participa en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificación de actividades de la fase de construcción (instalación de estructuras metálicas), retrasadas y cumplimiento de plazos. - Reasignación del recurso a planta de fabricaciones u otros proyectos.
RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Seis capacitaciones en campo a la mano de obra no calificada proveniente de las comunidades aledañas al proyecto. - Evaluación inicial de mano de obra no calificada para destinarlos en distintos puestos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Añadir mano de obra no calificada con experiencia para el apoyo en actividades con bajo rendimiento. - Incremento de materiales y equipos en reproceso de actividades. - Incrementar números de capataces para mayor control de trabajos y rendimiento de mano de obra no calificada.
RT6	Demora en entrega de puentes grúa	Transferir	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar, seleccionar y homologar empresas de suministro de puentes grúa y operaciones logísticas. - Contratación de empresa especializada en suministro de puentes grúa y operaciones logísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las medidas correctivas serán transferidas a un tercero.
RT3	Escasez de Soldadores Especializados	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación interna en la escuela de formación de soldadores en planta de fabricaciones de HLC. - Contratar a un Ingeniero de soldadura en planta para certificar a nuevos soldadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extender horarios de trabajo para soldadores actuales en la organización. - Motivar a soldadores con incentivos económicos por productividad. - Contratar soldadores especializados a un costo mayor.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Luego de la planificación de la respuesta a los riesgos, se obtienen los siguientes valores para el riesgo residual y pérdida esperada:

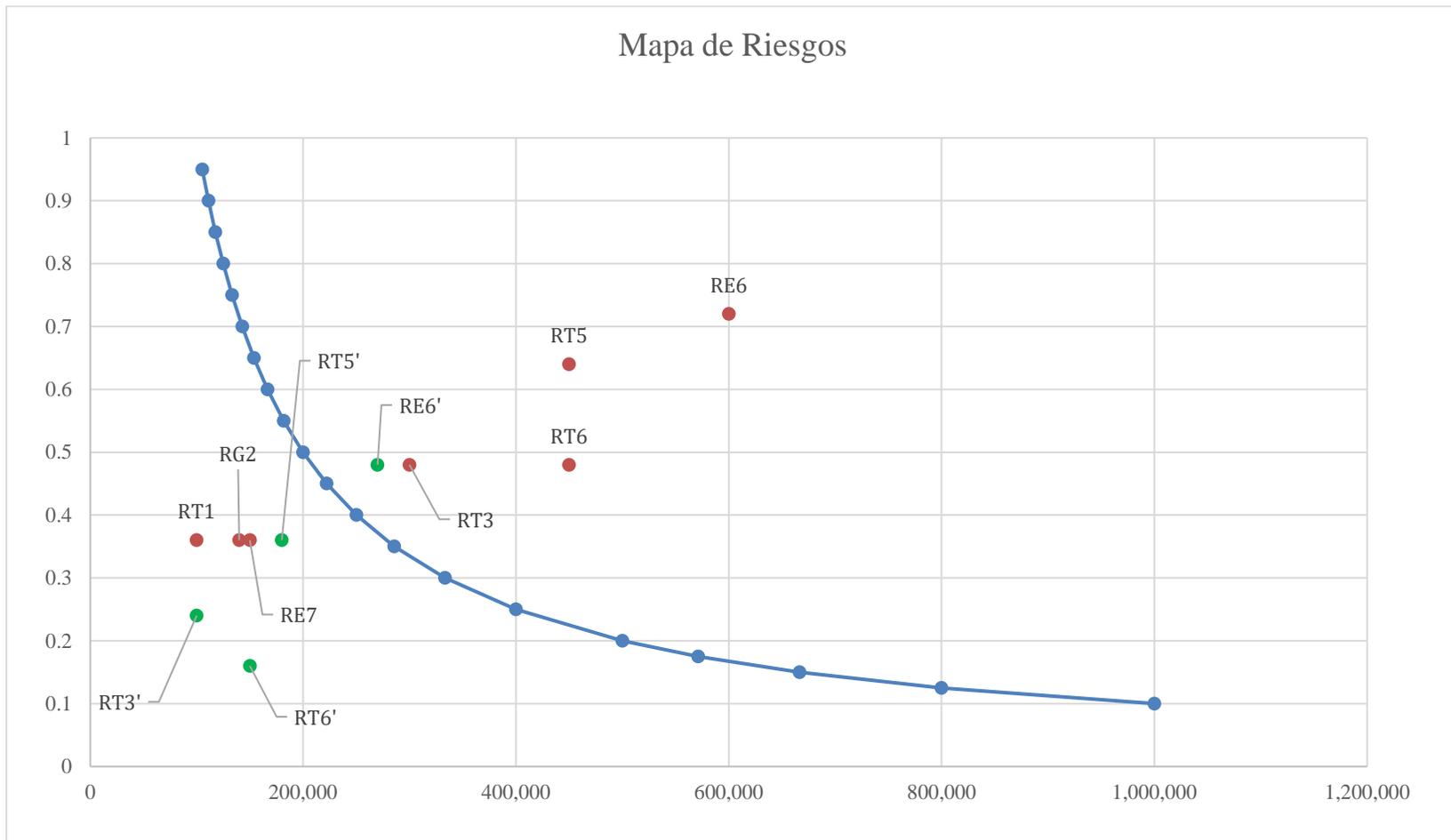
Tabla 50: Valorización del Riesgo Residual

Prior.	ID	Identificador de Riesgos	Estado	Probabilidad de Riesgo	Probabilidad de Impacto	Posibilidad	Pérdida Total (días)	Pérdida Total (\$) x día	Pérdida Total (\$)	Pérdida Esperada (\$)	Riesgo Residual					
											Probabilidad de Riesgo	Probabilidad de Impacto	Posibilidad	Pérdida Total (días)	Pérdida Total (\$)	Perdida Esperada
1	RE6	Conflictos Sociales	Activo	0.8	0.9	0.72	20	30,000.00	600,000.00	432,000.00	0.6	0.8	0.48	9	270,000.00	129,600.00
2	RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	Activo	0.8	0.8	0.64	15	30,000.00	450,000.00	288,000.00	0.6	0.6	0.36	6	180,000.00	64,800.00
3	RT6	Demora en entrega del puentes grúa	Activo	0.6	0.8	0.48	15	30,000.00	450,000.00	216,000.00	0.2	0.8	0.16	5	150,000.00	24,000.00
4	RT3	Escasez de Soldadores Especializados	Activo	0.6	0.8	0.48	15	20,000.00	300,000.00	144,000.00	0.4	0.6	0.24	5	100,000.00	24,000.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

A continuación, se muestra el mapa de riesgos y la representación gráfica de los valores de riesgos residuales.

Figura 35: Mapa de Riesgos de Valores Residuales



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.8.4 Reservas

Las reservas pueden ser de dos tipos, reservas de contingencia y reservas de gestión. Las reservas de contingencia cubren los “desconocidos-conocidos”, estas acciones se analizan durante la gestión de riesgos. Las reservas de gestión cubren los “desconocidos-desconocidos”, estas acciones son las que no se pudieron identificar durante la gestión de riesgos.

- **Reservas de Contingencia**

Con la finalidad de prevenir o corregir los eventos de riesgos, se determinaron medidas correctivas, las cuales han sido costeadas para determinar las reservas estimadas para cada riesgo de acuerdo con la probabilidad asignada a cada uno de ellos.

Tabla 51: Reservas de contingencia

ID	Riesgos	Estrategia	Medidas Preventivas	Medidas Correctivas	Costo de Contingencia
RE6	Conflictos Sociales	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Charlas con líderes de la comunidad para informar sobre los trabajos a realizar, durante la ejecución del proyecto. - Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las comunidades aledañas al proyecto Quellaveco, como apoyo social. - Respetar las tradiciones socioculturales de la mano de obra no calificada que participa en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificación de actividades de la fase de construcción (instalación de estructuras metálicas), retrasadas y cumplimiento de plazos. - Reasignación del recurso a planta de fabricaciones u otros proyectos. 	380,000.00
RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Seis capacitaciones en campo a la mano de obra no calificada proveniente de las comunidades aledañas al proyecto. - Evaluación inicial de mano de obra no calificada para destinarlos en distintos puestos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Añadir mano de obra no calificada con experiencia para el apoyo en actividades con bajo rendimiento. - Incremento de materiales y equipos en reproceso de actividades. - Incrementar números de capataces para mayor control de trabajos y rendimiento de mano de obra no calificada. 	247,000.00
RT6	Demora en entrega del puente grúa	Transferir	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar, seleccionar y homologar empresas de suministro de puentes grúa y operaciones logísticas. - Contratación de empresa especializada en suministro de puentes grúa y operaciones logísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las medidas correctivas serán transferidas a un tercero. 	183,000.00
RT3	Escasez de Soldadores Especializados	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación interna en la escuela de formación de soldadores en planta de fabricaciones de HLC. - Contratar a un Ingeniero de soldadura en planta para certificar a nuevos soldadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extender horarios de trabajo para soldadores actuales en la organización. - Motivar a soldadores con incentivos económicos por productividad. - Contratar soldadores especializados a un costo mayor. 	117,000.00
Total de Costo de Reservas de Contingencia					927,000.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Este cálculo se realizó utilizando la estimación análoga en base a las lecciones aprendidas de proyectos similares anteriores. De acuerdo con las actividades de medidas correctivas (de contingencia) y sus costos estimados, la reserva de contingencia asciende a 927,000.00 dólares americanos.

Finalmente, se presenta el costo de las medidas preventivas aplicadas a los riesgos críticos enlistados previamente.

Tabla 52: Costo de Medidas Preventivas

ID	Riesgos	Estrategia	Medidas Preventivas	Costo de Medidas Preventivas
RE6	Conflictos Sociales	Mitigar	- Charlas con líderes de la comunidad para informar sobre los trabajos a realizar, durante la ejecución del proyecto. - Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las comunidades aledañas al proyecto Quellaveco, como apoyo social. - Respetar las tradiciones socioculturales de la mano de obra no calificada que participa en el proyecto.	30,000.00
RT5	Bajo rendimiento en las actividades de la fase de Construcción	Mitigar	- Seis capacitaciones en campo a la mano de obra no calificada proveniente de las comunidades aledañas al proyecto. - Evaluación inicial de mano de obra no calificada para destinarlos en distintos puestos de trabajo.	24,000.00
RT6	Demora en entrega del puente grúa	Transferir	- Identificar, seleccionar y homologar empresas de suministro de puentes grúa y operaciones logísticas. - Contratación de empresa especializada en suministro de puentes grúa y operaciones logísticas.	15,000.00
RT3	Escasez de Soldadores Especializados	Mitigar	- Capacitación interna en la escuela de formación de soldadores en planta de fabricaciones de HLC. - Contratar a un Ingeniero de soldadura en planta para certificar a nuevos soldadores.	12,000.00
Total de Costo de Medidas Preventivas				81,000.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Reserva de Gestión**

De acuerdo con la experiencia en la implementación de proyectos similares, se ha considerado una reserva de gestión equivalente a 0.50% de la línea base de costos, lo cual equivale a 71,124.14 dólares americanos, que se encuentra dentro del máximo valor permisible (1%) de acuerdo con las políticas de HLC.

7.8.5 Ficha de Riesgos

A continuación, se presenta un modelo de ficha de riesgos para el evento Conflictos Sociales.

	TRUCK SHOP QUELLAVECO	Documento:	RISK_001
	FICHA DE RIESGOS	Fecha:	ago-19
		Revisión	0
		Pág 1 de 1	
Project Manager:	Daniel Almerco Palomino		
Fecha de realización:	14/09/2019		
Riesgo	Conflictos Sociales		
Descripción: La implicancia de disconformidades por parte de la población ante las actividades mineras de ejecución y operación pueden generar impactos negativos en el desarrollo del proyecto. Este es uno de los riesgos más relevantes del Proyecto Minero Quellaveco.			
Causas			
<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento de compromisos por parte del cliente hacia las comunidades aledañas al proyecto y el Estado Peruano. - Incumplimiento de actividades relacionadas al impacto ambiental. 			
Consecuencias			
<ul style="list-style-type: none"> - Paralización de la ejecución del proyecto. - Atraso de plazo planificado. - Pago de alquiler por el no uso de los equipos y recursos. 			
Priorización	Riesgo Crítico		
Estrategia	Mitigar		
Medidas Preventivas			
<ul style="list-style-type: none"> - Charlas con líderes de la comunidad para informar sobre los trabajos a realizar durante la ejecución del proyecto. - Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las comunidades aledañas al proyecto Quellaveco, como apoyo social. - Respetar las tradiciones socioculturales de la mano de obra no calificada que participa en el proyecto. 			
Medidas Correctivas			
<ul style="list-style-type: none"> - Intensificación de actividades de la fase de construcción (instalación de estructuras metálicas), retrasadas y cumplimiento de plazos. - Reasignación del recurso a planta de fabricaciones u otros proyectos. 			
Reserva de Contingencia	380,000.00		

7.9 Plan de Gestión de Compras

En este apartado se definirá el enfoque de las diferentes adquisiciones, tanto de bienes como de servicios. Los siguientes ítems que comprenden este apartado, describirán las estrategias que se abordará para las contrataciones de los recursos, identificación de los paquetes de trabajo más importantes, información relevante acerca de uno de los paquetes de trabajo más importante y puntos importantes que el contrato deberá contemplar la compra del bien o servicio elegido como ejemplo, para el desarrollo de este apartado. Además, de forma complementaria se adjuntará, como parte de los anexos, las especificaciones técnicas del bien o servicio materia del desarrollo del apartado.

7.9.1 Estrategia de Contratación

- **Estrategia de Contratación General**

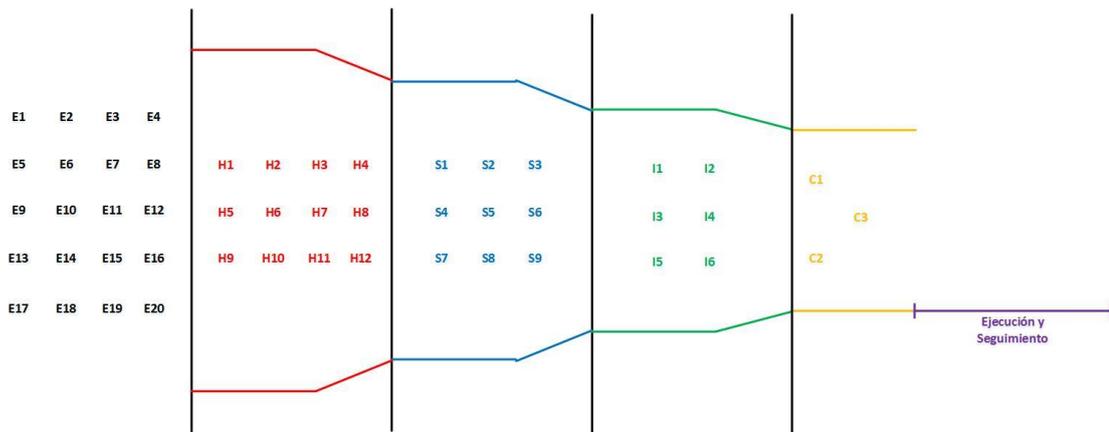
La estrategia de las compras por un lado está orientado a los procesos de adquisición de bienes o recursos materiales e insumos y servicios, donde la principal medida, tomada como estrategia será la realización de filtros de proveedores de los bienes y servicios necesarios para la materialización o construcción del producto.

Lo que se espera, al aplicar este tipo de medida, es poder minimizar el impacto de los riesgos asociados a la adquisición de las materias primas e insumos, que a su vez impacten en el alcance, tiempo, costo y calidad del producto.

El proceso de adquisición estará comprendido por filtro, los cuales se describen a continuación:

- **Universo:** Se encuentra el total de empresas nacionales que ofrecen los bienes y servicios necesarios para la implementación del producto.
- **Primer Filtro - Homologación de Empresas:** En este filtro se encuentra los procesos de evaluación y calificación del total de proveedores, con la finalidad de seleccionar los potenciales proveedores.
- **Segunda Filtro - Criterios de Selección:** En este filtro los proveedores potenciales, provenientes del primer filtro, pasan por un filtro de criterios de selección, conformados por los criterios técnicos de bien o servicio a encargar. El resultado del segundo filtro da como consecuencia los posibles proveedores.
- **Tercer Filtro - Invitados:** En este filtro se ingresan invitados extranjeros que cumplan con los criterios de homologación, con la finalidad de contar con mayor cantidad de proveedores. Éste filtro será de mucha utilidad en el caso que no se cuente con proveedores que cumplan con los primeros filtros.
- **Compra:** En este punto, se hace efectivo la compra de manera formal del producto o servicio, de acuerdo sea el caso, para la compra del recurso necesario para la implementación del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.

Figura 36: Estrategia de Contratación de Selección



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Estrategia de Contratación Específica**
 - **Compra**

En relación a la compra de los paquetes de compras de materiales e insumos, tal como es el acero, materia prima de suma importancia y compras de manera reiterativas para la realización de los servicios que ejecuta HLC, se plantea poder realizar contratos tipo Marco con proveedores homologados con los que frecuentemente se haya trabajado, con el fin de mitigar los riesgos de desviaciones de los plazos de entrega, y que estos no afecten la programación de los actividades relacionadas a este recurso

La ventaja que puede tener un contrato marco es que se pueden establecer acuerdos entre los proveedores más frecuentes, respecto a los términos en los que se pueden acordar las condiciones del o los contratos, respecto a los tiempos de entrega, cuando sea necesario, lugar donde se realizará la entrega, el precio por unidad de medida, calidad del recurso.

Con la aplicación de este tipo de contratos, la empresa contratista podrá generar ahorros en costos y baja desviación del o los cronogramas de las actividades relacionadas a la utilización de los recursos en la fabricación y construcción de estructuras metálicas y equipos. Además, como efectos complementarios al tiempo y costos, la implementación de los contratos Marco permitirá realizar procesos ágiles de los suministros de los bienes, evitando volver a realizar los procesos de negociación y licitación en los términos y condiciones estándares definidos por la empresa.

Es necesario precisar que la aplicación de esta modalidad de contrato tiene efectos de competencia restringida, por lo que será de vital importancia la construcción de relaciones de mediano y largo plazo con los proveedores potenciales, con el fin de lograr un desarrollo sostenido entre la empresa y el proveedor.

Para la realización de este tipo de contrato, se recomienda las siguientes medidas:

- ✓ Alteración de las especificaciones ante exigencias del cliente de la empresa.

- ✓ Periodo mínimo de 6 meses a un periodo máximo de 12 meses, con el fin de que las condiciones referentes al precio de compra se puedan renegociar.
- ✓ Aplicación del contrato de períodos largos, cuando hay un solo proveedor del recurso.
- ✓ Aplicación del contrato de períodos cortos, cuando hay varios proveedores del mismo recurso. En este escenario, será necesario que en el proceso se incluya la solicitud de cotizaciones de precios a todos los proveedores que ofrezcan el producto.

○ **Subcontratación**

De manera específica, la estrategia de subcontratación de la compra, instalación, capacitación y entrenamiento, de equipos provenientes del extranjero, comprende condiciones para la realización de la contratación, ante la adquisición de éstos, los contratos de subcontratación deberán contemplar condiciones mínimas señaladas para la realización de las actividades comprende el servicio:

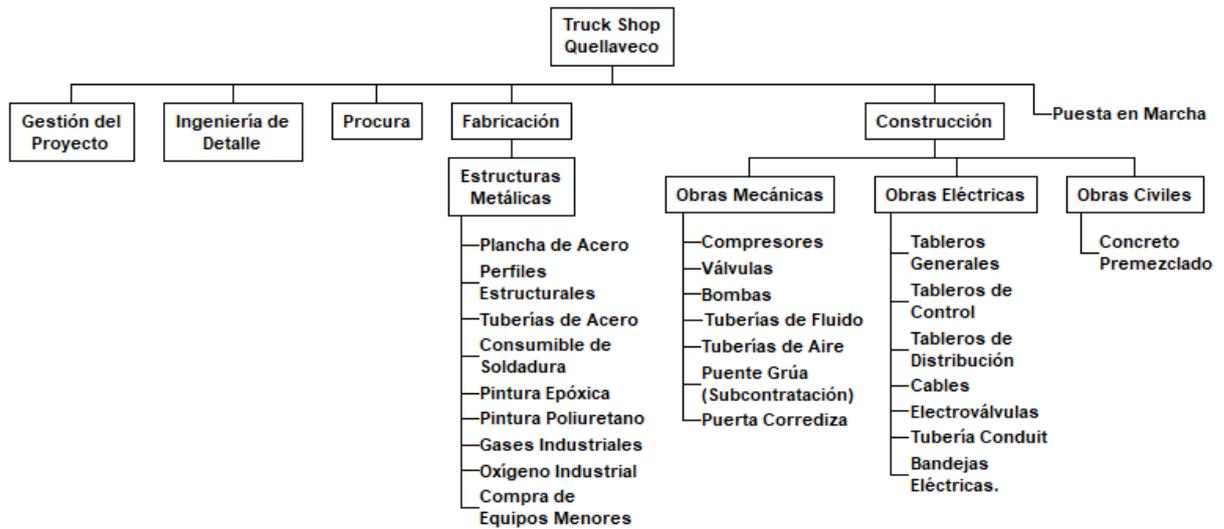
- ✓ Cumplimiento de la Hoja de Datos Técnicos (Especificaciones Técnicas), documento otorgado por el cliente.
- ✓ Envío de planos al cliente para aprobación, antes de la fabricación. Para el caso de equipos.
- ✓ Facilidades para inspección de calidad por parte del cliente, avance y presenciar pruebas.
- ✓ Capacitación y Entrenamiento.
- ✓ Asistencia Técnica en Obra.
- ✓ Entrega del Dossier de Calidad.
- ✓ Entrega de material, insumo o equipo, debidamente embalados y entregados en el área del taller de fabricación o área de implementación del proyecto, según lo señale el cliente.
- ✓ Repuestos de operación.
- ✓ Plazo de Entrega del material, insumo o equipo.

7.9.2 Identificación de los paquetes de compra

Para identificar los paquetes de compra del proyecto se utilizará la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). Para efectos simples del presente informe de tesis, se señalará los cuatro principales paquetes de compras más relevantes del proyecto.

A continuación, se resaltan los principales paquetes de compra, de acuerdo con la Estructura de Desglose de Trabajo:

Figura 37: Principales Paquetes de Compra del Proyecto Truck Shop Quellaveco



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Como principales paquetes de compra y subcontratación del proyecto “Truck Shop Quellaveco” tenemos a:

- **Compra**

Las cuentas de control contempladas en este punto son los representantes de los paquetes de compras principales. Cabe mencionar que, dentro de estas cuentas de control comprenderán actividades, las cuales requieran de materiales y equipos necesarios para la realización de las mismas.

En las siguientes líneas se describe cada uno de ellos:

- 1 Estructuras Metálicas:** Este paquete de compra, comprende la adquisición de los siguientes materiales: planchas de acero estructural de diferentes espesores, perfiles estructurales de diferentes dimensiones y tuberías de acero de diferentes diámetros, consumible de soldadura, pintura epóxicas, pinturas poliuretanos, gases industriales, oxígeno industrial y compra de equipos menores de fabricación.
- 2 Obras Civiles:** Este paquete de compra, comprende la adquisición de los siguientes materiales: concreto premezclado y madera para encofrado.
- 3 Obras Mecánicas:** Este paquete de compra, comprende la adquisición de los siguientes materiales: compresores, válvulas, bombas y tuberías de fluidos y aire.
- 4 Obras Eléctricas:** Este paquete de compra, comprende la adquisición de los siguientes materiales: tableros generales, control y distribución, cables, electroválvulas, tuberías Conduit y bandejas eléctricas.

○ **Subcontratación**

El paquete de trabajo contemplado en este punto es el representante del paquete de subcontratación principal, perteneciente al paquete de trabajo de segundo nivel de Construcción.

En las siguientes líneas se describe el paquete de trabajo:

- 1 Obras Mecánicas:** Este paquete de compra, comprende la subcontratación de los siguientes servicios: Fabricación e instalación de puertas corredizas de cada bahía y puentes grúa.

En la siguiente tabla se muestra las principales estrategias de los paquetes de compra, la fecha de entrega toma relevancia pues es la fecha que el proyecto requiere el bien o el servicio:

Tabla 53: Principales Estrategias de Compras

Actividad	Paquete de Compra	Bienes/Servicios	Unidad de Medida	Cantidad	Tipo de Contrato	Fechas de Entrega	Precio Unitario (US\$)	Costo Total
Compra	Estructuras Metálicas	Plancha de Acero	Kg	350,000	Precio Fijo / Contratos Marco	mar 12/11/19	0.80	280,000.00
Compra	Estructuras Metálicas	Perfiles Estructurales	Kg	700,000	Precio Fijo / Contratos Marco	mar 12/11/20	0.80	560,000.00
Compra	Estructuras Metálicas	Tuberías de Acero	Kg	150,000	Precio Fijo / Contratos Marco	jue 19/12/19	0.80	120,000.00
Compra	Estructuras Metálicas	Consumible de Soldadura	Kg	96,000	Precio Fijo / Contratos Marco	mar 12/11/20	3.20	307,200.00
Compra	Estructuras Metálicas	Pintura Epóxica	Gln	12,000	Precio Fijo / Orden de Compra	vie 03/01/20	24.00	288,000.00
Compra	Estructuras Metálicas	Pintura Poliuretano	Gln	6,000	Precio Fijo / Orden de Compra	vie 03/01/21	36.00	216,000.00
Compra	Estructuras Metálicas	Gases Industriales	m3	1,600	Precio Fijo / Orden de Compra	mar 12/11/19	4.00	6,400.00
Compra	Estructuras Metálicas	Oxígeno Industrial	m3	700	Precio Fijo / Orden de Compra	mar 12/11/19	3.20	2,240.00
Compra	Estructuras Metálicas	Compra de Equipos Menores	Und	100	Precio Fijo / Orden de Compra	mar 12/11/19	150.00	15,000.00
Compra	Obras Mecánicas	Compresores	Und	6	Precio Fijo / Orden de Compra	jue 30/01/20	52,000.00	312,000.00
Compra	Obras Mecánicas	Válvulas	Und	200	Precio Fijo / Orden de Compra	mar 19/05/20	249.00	49,800.00
Compra	Obras Mecánicas	Bombas	Und	30	Precio Fijo / Orden de Compra	jue 30/01/22	5,500.00	165,000.00
Compra	Obras Mecánicas	Tuberías de Fluido	ml	300	Precio Fijo / Orden de Compra	jue 30/01/23	0.80	240.00
Compra	Obras Mecánicas	Tuberías de Aire	ml	200	Precio Fijo / Orden de Compra	jue 30/01/24	0.80	160.00

Actividad	Paquete de Compra	Bienes/Servicios	Unidad de Medida	Cantidad	Tipo de Contrato	Fechas de Entrega	Precio Unitario (US\$)	Costo Total
Compra	Obras Eléctricas	Tableros Generales	Und	15	Precio Fijo / Orden de Compra	lun 01/06/20	2,000.00	30,000.00
Compra	Obras Eléctricas	Tableros de Control	Und	10	Precio Fijo / Orden de Compra	mié 27/05/20	1,500.00	15,000.00
Compra	Obras Eléctricas	Tableros de Distribución	Und	5	Precio Fijo / Orden de Compra	mié 27/05/21	1,500.00	7,500.00
Compra	Obras Eléctricas	Cables	Rollo	25	Precio Fijo / Orden de Compra	lun 01/06/20	900.00	22,500.00
Compra	Obras Eléctricas	Electroválvulas	Und	80	Precio Fijo / Orden de Compra	mar 09/06/20	320.00	25,600.00
Compra	Obras Eléctricas	Tubería Conduit	ml	300	Precio Fijo / Orden de Compra	mié 27/05/20	9.00	2,700.00
Compra	Obras Eléctricas	Bandejas Eléctricas	Und	50	Precio Fijo / Orden de Compra	mié 27/05/21	90.00	4,500.00
Compra	Obras Civiles	Concreto Premezclado	m3	13,312	Precio Fijo / Orden de Compra	lun 23/12/19	120.00	1,597,440.00
Subcontratación	Obras Mecánicas	Puentes Grúa	Und	4	Precio Fijo	jue 07/05/20	134,877.00	539,508.00
Subcontratación	Obras Mecánicas	Puertas Corredizas	Und	6	Precio Fijo	vie 15/05/20	17,056.30	102,337.79

Nota:

***Fecha de Entrega:** Este el periodo de tiempo, el cual se requiere los materiales para la realización de las actividades que requieran de estos.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.9.3 Documento de Compra

Para efectos de este documento, se desarrollará uno de los paquetes de trabajo ya mencionados en el apartado anterior.

- **Descripción del Paquete de Compra**

El paquete seleccionado es el Puente Grúa de 35 toneladas de capacidad. Este equipo pertenece al paquete de trabajo de cuarto nivel de Compras Internacionales, que a su vez pertenece al paquete de trabajo de tercer nivel de Compras.

- **Requisitos Mínimos**

Para la realización de la adquisición del equipo Puente Grúa, la empresa a cargo de la realización del proyecto, contempla requisitos mínimos indispensables, los cuales son expuestos a continuación:

- **Homologación:** La evaluación de propuestas sólo se realizará a empresas homologadas y que estas correspondan a la información brindada por la misma.
- **Línea de Crédito:** Se tomará como requisito mínimo la otorgación de crédito por parte de la posible empresa proveedora.
- **Precio del Producto:** El precio del equipo deberá ser competitivo a nivel local y/o internacional.

- **Calidad del Producto:** Evidencia de clientes satisfechos por la recepción de productos solicitados a la empresa proveedora.
- **Certificado de Calidad:** Entrega de certificados de calidad y/o garantía por parte del proveedor.
- **Cumplimiento de Plazo Acordado:** Evidencia de clientes satisfechos por la entrega oportuna de los equipos.
- **Cumplimiento de Cantidad Solicitada:** Evidencia de clientes satisfechos por la entrega de la cantidad solicitada.
- **Garantía Ofrecida:** Los equipos solicitados deberán responder a garantías de devolución o cambio del equipo.
- **Lugar de Entrega:** El equipo solicitado deberá ser entregado en el área de implementación del proyecto.

- **Especificaciones Técnicas**

En el presente apartado se presentan las características técnicas del equipo puente grúa.

- **Tipo de Equipo:** Puente Grúa de 35 TN.
- **Descripción:** Es un tipo de grúa, mayormente utilizado en hangares o naves industriales, el cual hace un recorrido de extremo a extremo mediante carriles y viga central, de esta forma realiza el desplazamiento de carga muy pesadas de forma horizontal y vertical.

En la siguiente figura se muestra una imagen del equipo para una mejor apreciación.

Figura 38: Puente Grúa Instalado y en Funcionamiento



Fuente: <https://www.demagcranes.com/>.

En las siguientes líneas se presentan las especificaciones técnicas del equipo puente grúa de 35 TN.

Tabla 54: Especificaciones Técnicas del Puente Grúa

Nº	Descripción	Unidad	Requisitos	Información de Proveedor
1.0	Condiciones Ambientales			
1.1	Altitud:	msnm	835	
1.2	Zona sísmica:		MDE con aceleración de 0.51 g para un periodo de retorno de 1 en 475 años	
1.3	Instalación (interior / exterior):		Interior	
1.4	Ambiente (Limpio / polvoriento):		Polvoriento	
1.5	Temperatura (mínimo - máximo):	°C	6.7 - 26.8	
1.6	Humedad (mínimo - máximo):	%	70 - 81.3	
1.7	Velocidad del viento (mínimo - máximo):	km / h	75 - 97	
2.0	Condiciones de Operación y Servicio		Requerido	
2.1	Descripción			
2.2	Especificación CMAA		CMAA N°70	
2.3	Clase de servicio CMAA:		C/D	
2.4	Servicio		Izaje de tolvas de maquinaria pesada	
2.5	Operación:		Intermitente	
2.6	Utilización del gancho auxiliar:		Carro independiente	
2.7	Fabricante:			
2.8	Capacidad de gancho principal / auxiliar	ton	35 / 5	
2.9	Luz de nave	mm	21000	
2.10	Largo de nave	mm	54000	
2.11	Altura de izaje	mm	16000	
3.0	Detalles Técnicos			
3.1	Viga Puente			
	Tipo de viga puente		Birriel	
	Tipo de perfil y dimensiones		Por Proveedor	X
	Material		ASTM A-36 o Similar	
	Espesor de plancha		Por Proveedor	X
	Dimensiones (L x A x H)	mm	Por Proveedor	X
	Sistema de Pintura		P1 (ver nota 1)	
	Color		P1 (ver nota 1)	
	Pasarela de mantenimiento		Si	
3.2	Polipasto Principal			
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Tipo		Por Proveedor	X
	Capacidad nominal	ton	35	
	Velocidad de izaje (mínima / máxima)	m/min	2 / 8	
	Tipo de control (manual/botonera/radio)		Botonera colgante y radio control	
	Alimentación eléctrica de botonera		Independiente	
	Gancho de carga (giratorio/fijo)		Giratorio	
	Gancho de suspensión (Si/No)		No	
	Topes de carrera vertical		Si	
	Diámetro de cable	mm	Por Proveedor	X
	Cantidad de ramales		Por Proveedor	X
	Longitud total del cable	m	Por Proveedor	X
	Motor eléctrico (Tag)		1621-HT-0001M1	
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Potencia	kW	Por Proveedor	X
	Voltaje / Frecuencia / Fases	V/Hz/Ph	460/60/3	
3.3	Polipasto Secundario			
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Tipo		Por Proveedor	X
	Capacidad nominal	ton	5	
	Velocidad de izaje (mínima / máxima)	m/min	5 / 12	
	Tipo de control (manual/botonera/radio)		Botonera colgante y radio control	

Nº	Descripción	Unidad	Requisitos	Información de Proveedor
	Alimentación eléctrica de botonera		Independiente	
	Gancho de carga (giratorio/fijo)		Giratorio	
	Gancho de suspensión (Si/No)		No	
	Topes de carrera vertical		Si	
	Diámetro de cable	mm	Por Proveedor	X
	Cantidad de ramales		Por Proveedor	X
	Longitud total del cable	m	Por Proveedor	X
	Motor eléctrico (Tag)		1621-HT-0001M2	
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Potencia	kW	Por Proveedor	X
	Voltaje / Frecuencia / Fases	V/Hz/Ph	460/60/3	
3.4	Vigas Testeras			
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Cantidad de vigas testeras		Por Proveedor	X
	Velocidad de traslación toley / polipasto (mínima / máxima)	m/min	15 /25	
	Distancia entre ruedas	mm	Por Proveedor	X
	Diámetro de ruedas	mm	Por Proveedor	X
	Material y dureza de las ruedas		Por Proveedor	X
	Tipo de rodamientos / vida útil L10		Por Proveedor	X
	Máxima carga de rodadura en la Vigas Carrileras		Por Proveedor	X
	Tipo y dimensiones de los rieles		Por Proveedor	X
	Tipo de los Topes		Por Proveedor	X
	Material estructural		Por Proveedor	X
	Sistema de Pintura		P1 (ver nota 1)	
	Color		Por Proveedor	X
	Motorreductores:			
	Cantidad		Por Proveedor	X
	Potencia (HP)		Por Proveedor	X
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Motor eléctrico (Tag)		Por Proveedor	X
	Cantidad		Por Proveedor	X
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Potencia		Por Proveedor	X
	Voltaje / Frecuencia / Fases	V/Hz/Ph	460/60/3	
3.5	Carro Transversal Principal			
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Velocidad de traslación del puente (mínima / máxima)	m/min	35 /45	
	Distancia entre ruedas	mm	Por Proveedor	X
	Diámetro de ruedas	mm	Por Proveedor	X
	Material y dureza de las ruedas		Por Proveedor	X
	Tipo de rodamientos / vida útil L10		Por Proveedor	X
	Máxima carga de rodadura en la Vigas Carrileras		Por Proveedor	X
	Tipo y dimensiones de los rieles		Por Proveedor	X
	Tipo de los Topes		Por Proveedor	X
	Material estructural		Por Proveedor	X
	Sistema de Pintura		P1 (ver nota 1)	
	Color		Por Proveedor	X
	Motorreductores:			
	Cantidad		Por Proveedor	X
	Potencia	kW	Por Proveedor	X
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Motor eléctrico (Tag)		Por Proveedor	X
	Cantidad		Por Proveedor	X
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Potencia		Por Proveedor	X
	Voltaje/Frecuencia/Fases	V/Hz/Ph	460/60/3	
3.6	Carro Transversal Secundario			
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X

Nº	Descripción	Unidad	Requisitos	Información de Proveedor
	Velocidad de traslación		Por Proveedor	X
	Distancia entre ruedas	mm	Por Proveedor	X
	Diámetro de ruedas	mm	Por Proveedor	X
	Material y dureza de las ruedas		Por Proveedor	X
	Tipo de rodamientos / vida útil L10		Por Proveedor	X
	Máxima carga de rodadura en la Vigas Carrileras		Por Proveedor	X
	Tipo y dimensiones de los rieles		Por Proveedor	X
	Tipo de los Topes		Por Proveedor	X
	Material estructural		Por Proveedor	X
	Sistema de Pintura		P1 (ver nota 1)	
	Color		Por Proveedor	X
	Motorreductores:			
	Cantidad		Por Proveedor	X
	Potencia	kW	Por Proveedor	X
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Motor eléctrico (Tag):		Por Proveedor	X
	Cantidad		Por Proveedor	X
	Marca / Modelo		Por Proveedor	X
	Procedencia		Por Proveedor	X
	Potencia		Por Proveedor	X
	Voltaje/Frecuencia/ Fases	V/Hz/Ph	460/60/3	
3.7	Sistema Eléctrico			
	Tablero eléctrico de fuerza y control		Si	
	Grado de protección del tablero		IP56	
	Dimensiones del tablero		Por Proveedor	X
	Alimentación eléctrica de puente grúa		Barras de cobre encapsuladas	
	Alimentación eléctrica de carros		Festoon	
	Potencia total	kW	Por Proveedor	X
	Tensión de alimentación	V/Hz/Ph	460/60/3	
	Tensión de control (interno)	V/Hz/Ph	Por Proveedor	X
	Corriente de arranque / Corriente nominal	A	Por Proveedor	X
	Reflectores: Cantidad / Potencia		Por Proveedor	X
3.8	Sistema de Control (Localizado)			
	Sistemas de alarma visual y sonoro		Si	
	Sistema de frenado mecánico		Si	
	Sistema de frenado eléctrico		Si	
	Topes mecánicos de fin de carrera		Si	
	Limitador eléctrico carrera longitudinal y transversal		Si	
	Limitador eléctrico doble para polipastos		Si	
	Protección de sobrecorriente y baja tensión.		Si	
	Control electrónico de sobrecarga		Si	
	VFD para traslación de carro y puente		Si	
	Protección térmica y eléctrica de motores		Si	
	Tablero de fuerza y control		Si	
	Sist. De supervisión y monitoreo en tablero		Si	
	Radio control		Tipo joystick con display	
	Grado de protección de botonera		IP 65	
3.9	Cuadro de Pesos			
	Peso total	kg	Por Proveedor	X
	Peso de la viga birriel y testeras	kg	Por Proveedor	X
	Peso del carro y polipasto principal	kg	Por Proveedor	X
	Peso del carro y polipasto secundario	kg	Por Proveedor	X
4.0	Documentos y Adicionales			
	Plan de inspección y ensayo		Si	
	Certificado de calidad		Si	
	Certificado de garantía		Si	
	Planos eléctricos certificados		Si	
	Manual de instalación operación y mantenimiento		Si	
	Supervisión en puesta en marcha		Si	
	Indicar detalle de tipo de anclaje		Si	
	Incluir sistema adecuado de izaje		Si	
	Entrenamiento de personal de operación		Si	
	Planos generales y de montaje certificado		Si	
	Planos de control certificados		Si	
	Programa de inspección y entrega		Si	
	Kit de repuestos para el arranque		Si	

Nº	Descripción	Unidad	Requisitos	Información de Proveedor
	Kit de repuestos para un año de operación		Si	
5.0	Condiciones de Transporte			
	Descripción		Requerido	
	Dimensiones LxHxA (m)		Por Proveedor	X
	Peso total del equipo (kg)		Por Proveedor	X
	Tipo de embalaje		Por Proveedor	X
	Packing list		Si	

Notas:

- La estructura debe ser pintada considerando como mínimo las características del sistema de pintado P-1 (Pintura Epóxica 14 mills de espesor - Rall 1023)
- Todos los motores eléctricos deben cumplir con el Criterio de Diseño de Electricidad & Instrumentación: Norma de diseño IEC 60034, para servicio continuo S1, Tipo de protección Ejecución cerrada IP56 (caja de terminales IP65) con método de refrigeración IC 4A1A1, Factor de servicio 1.15, Clase de aislación F.

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

• **Documentación de la Oferta**

En las siguientes tablas se muestran los recursos previstos que conforman el equipo Puente Grúa, la planificación en temas de tiempo y actividades previas durante y después de la puesta en parcha del equipo, aprobaciones, garantías y estructura de costo de la compra del equipo, así como su precio final.

Tabla 55: Documentación de Oferta

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio (\$)	Parcial
1.00	<p>Actividades:</p> <p>1. Suministro de los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de viga puente tipo Birriel. - Polipasto principal eléctrico a cable. - Tablero Principal. - Paneles de Control IP66. - Motores IP66. - Línea de alimentación para la fuerza y mando. - Línea de alimentación para la botonera independiente. - Control remoto. - Línea de alimentación para el recorrido del puente RN4-4xCu80-54m, con carcasa de protección PVC. - Plataforma de mantenimiento. <p>Debe cumplir con lo especificado en la Hoja de Datos Técnico, documento otorgado por el cliente. Además, el proveedor deberá enviar los planos al cliente para aprobación, antes de la fabricación.</p> <p>2. Pruebas en fabricación y Control de Calidad El proveedor, brindará las facilidades convenientes para que el inspector de calidad del cliente tenga acceso a sus instalaciones de producción para verificar el avance de trabajo y presenciar las pruebas sin carga y dimensiones.</p> <p>3. Capacitación y Entrenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluye material didáctico para 10 personas. - Duración: 02 días efectivos en mina (10 horas diarias). - Pasajes del Personal Lima - Mina - Lima. - Estadía y alimentación. - Requisitos de ingreso: examen médico, SCTR, antecedentes penales, policiales e inducción. <p>4. Asistencia Técnica en Obra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizará el asesoramiento para las pruebas con carga. - Incluye un técnico especialista. - Duración 07 días efectivos en mina (8 horas diarias). - Pasajes del Personal Lima - Mina - Lima. - Estadía y alimentación. 	Und.	4	134,877.00	539,508.00

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio (\$)	Parcial
	<p>- Requisitos de ingreso: examen médico, SCTR, antecedentes penales, policiales e inducción.</p> <p>5. Entrega del Dossier de Calidad Deberá entregar 2 copiar impresas + 01 CD de la información técnica, planos certificados, planos de montaje, esquemas eléctricos, protocolo de pruebas, carta de garantía (24 meses a partir de la puesta en marcha del equipo), certificados de calidad, manuales de instalación, operación y mantenimiento.</p> <p>El proveedor, entregará los equipos debidamente embalados para el transporte a mina.</p> <p>6. Repuestos para un año de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maquinaria de traslación de la grúa, discos de freno de traslación y rectificaciones. - Panel del puente, juego de contactores y fusibles. - Alimentación de carro, cable del centro y juego de plugs. - Variador de frecuencia en la traslación del puente - Variador de frecuencia en la traslación del carro (Izquierda). - Variador de frecuencia en la traslación del carro (Derecha). <p>7. Plazo de Entrega del Equipo El plazo de entrega del equipo será de 22 semanas a partir de la recepción de la orden de compra.</p>				

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Tabla 56: Estructura de Costos y Precio de los Equipos

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio (\$)	Parcial
1.5.5.4	Puente Grúa Birriel de 35 Tn. Marca Konecranes modelo CXTD	Und.	4	134,877.00	539,508.00
				Total	539,508.00

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Matriz de Decisión**

La empresa que implementará el proyecto cuenta con criterios de evaluación, que permite valorizar las variables subjetivas, y de esta manera asignarle puntuaciones. En las siguientes tablas se observan los criterios de evaluación que ayudan a realizar la selección para proveedores de productos y servicios.

Tabla 57: Criterios de Evaluación de Proveedores

N°	Criterio	Pond	Ítem a Evaluar	Puntuación
Evaluación de la Empresa				
1	Línea de Crédito de la Empresa	20%	Ofrece Crédito > 30 días	3
			Ofrece Crédito <= 30 días	2
			Ofrece Crédito con letras	1
			No Ofrece Crédito	0
2	Garantía Ofrecida por la Empresa	10%	Responden a una garantía total (Devolución y Cambio).	2
			Ofrece garantía parcial.	1
			No ofrece ningún tipo de garantía.	0
Evaluación de la Oferta				
3	Oferta Respecto al Precio del Producto o Servicio	15%	Precios Competitivos y Negociables	3
			Precios Poco Competitivo	2
			Precios Elevados	1
4	Certificado de Calidad	15%	Certificado de calidad y/o Carta de Garantía del proveedor.	2
			Presenta algún tipo de control de calidad del producto o servicio	1
			No presenta ningún certificado de calidad.	0
Evaluación del Producto Terminado				
5	Oferta respecto a la Calidad del Producto o Servicio	15%	Los productos recibidos siempre están conformes a la orden de compra y/o servicio.	2
			Los productos recibidos no siempre están conformes a la orden de compra y/o servicio.	1
			En la mayoría de las veces los productos presentan no conformidad.	0
6	Oferta Respecto al Cumplimiento de Plazo Acordado	10%	Entrega en la fecha acordada	3
			Retraso de menos de 3 días hábiles.	2
			Retraso entre 4 y 7 días hábiles.	1
			Retraso de más de 7 días hábiles.	0
7	Oferta Respecto al Cumplimiento Cantidad Solicitada	10%	Cumple siempre con la atención en 1 sola visita.	3
			Realiza entregas en más de 2 oportunidades.	2
			Realiza entregas en más de 2 oportunidades.	1
8	Lugar de Entrega	5%	Entrega en lugar cercano o en el proyecto.	2
			Entrega en almacén de HLC.	1
			Recojo en instalaciones del proveedor.	0

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

7.9.4 Contratos

En el siguiente apartado se presentará los diversos artículos que deberá contener el contrato a realizar para la subcontratación de la construcción e instalación del equipo puente grúa de 35 toneladas de capacidad.

- **Partes Contratantes y Capacidad Jurídica**

Los agentes que intervienen para la adquisición del equipo Puente Grúa de 35 TN son las empresas KONECRANES PERU SRL. como la empresa a contratar para el servicio de fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros del puente grúa y la empresa cliente, la empresa HLC Ingeniería y Construcción S.A.C. ambas empresas se encuentran constituidas bajo leyes del Perú.

Además, KONECRANES ha sido la empresa que ha ganado el proceso de selección, aceptando de esta manera las condiciones de alcance, tiempo, costo, calidad y riesgos, que comprenden el desarrollo de las actividades que comprende la fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros del equipo puente grúa.

- **Alcance del Contrato**

El objetivo del contrato es la fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros del equipo puente grúa y equipo de elevación de 50 TN. El equipo contará con las especificaciones técnicas mínimas señaladas en la Oferta Técnica y Económica.

Por otro lado, la empresa HLC se deberá comprometer con los pagos oportunos de la entrega de los productos parciales, que comprende la fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros, del equipo puente grúa.

El contrato por redactarse deberá contar con documentación complementarias, tales como:

- Adendas, de darse el caso.
- La Oferta Técnica- Económica
- Cronograma de Avance
- Modelo de Carta Fianza de fiel cumplimiento y de adelanto

- **Cláusulas Específicas del Proyecto**

La subcontratación de la fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros, del equipo puente grúa está sujeta a algunas especificaciones, con la finalidad de no perjudicar los objetivos del proyecto. Estas especificaciones se detallan a continuación:

- La fecha de inicio se dará con la publicación de la Orden de Compra por parte de HLC.
- El plazo de entrega del producto final será de veintidós (22) semanas o ciento cincuenta y cuatro (154) días calendario.

- El servicio comprenderá la fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros, de cuatro (04) equipos puente grúa.
- El precio unitario por cada equipo será de 134,877.00, y el monto total será de 539,508.00 dólares americanos.
- El servicio incluirá la asistencia técnica por tres (03) días útiles, sin costo alguno para HLC.
- Los pagos parciales hacia la empresa implementadora del equipo, se realizará mediante transferencias. Además, HLC entregará un adelanto, como parte de los trabajos tempranos y disponibilidad de liquidez para la empresa desarrolladora de los equipos.
- La empresa desarrolladora de los equipos deberá ejecutar el alcance a estipularse en el contrato y cumplir con las condiciones contratadas conforme a lo establecido en la oferta técnica y económica.
- La empresa desarrolladora deberá contar con todos los permisos e implementos de seguridad, para el desarrollo de las actividades que comprendan la fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros, de los equipos puente grúa. El personal que no cuente con los permisos o que cometan una falta, a solicitud de HLC, la empresa desarrolladora de los equipos deberá separar a los miembros correspondientes.
- La empresa de desarrolladora le dará acceso a la empresa HLC a las instalaciones donde se realizan los trabajos materia del Contrato a fin de que pueda realizar inspecciones al avance, ejecución o calidad de los suministros.
- La empresa desarrolladora es responsable del almacenamiento, vigilancia y custodia de los equipos y materiales requeridos para el desarrollo de las actividades descritas en el presente contrato hasta la entrega definitiva de los suministros a HLC.
- Ante posibles incumplimientos por parte de la empresa desarrolladora, se debe establecer penalidades de forma económica, respecto al monto comprometido en la oferta económica.

- **Cláusulas Relativas a los Riesgos Asociados**

El contrato deberá abarcar cláusulas relacionadas a garantías, inspección y pruebas, modificaciones, casos fortuitos, entre otros, con la finalidad de reducir los riesgos que se puedan suscitar durante la ejecución de las actividades de fabricación, montaje, puesta en marcha y suministros, de los equipos puente grúa. En los siguientes puntos se mencionan los puntos a considerar:

- La empresa a proveer el equipamiento se comprometerá a fabricar, suministrar, testear, instalar y vender a HLC. Los equipos serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo con las especificaciones pactadas. De haber inconsistencias, la empresa desarrolladora, reemplazará, reparará o modificará a su criterio, sin ningún recargo para HLC.

- La empresa desarrolladora dará una garantía al producto y suministros entregados de 24 meses después de su entrega en su normal funcionamiento.
- HLC podrá solicitar a la empresa desarrolladora de los equipos, las inspecciones necesarias de revisión, control y aprobación total o parcial de los suministros, mientras se esté ejecutando, además de inspeccionar los trabajos y equipos relacionados con los suministros en el lugar de trabajo y en la fábrica.
- La empresa desarrolladora deberá efectuar pruebas y/o ensayos requeridos en fábrica, de acuerdo con lo establecido en los protocolos y oferta técnica.
- La aceptación definitiva del servicio se realizará mediante acta de cumplimiento del servicio.
- Las modificaciones relacionadas en tiempo, alcance, costo y calidad, deberá contar con la aceptación de las dos partes involucradas.
- Ninguna de las partes le será imputable la inejecución de sus obligaciones bajo contrato o su cumplimiento parcial, tardío o defectuoso, cuando ello sea ocasionado por eventos, condiciones o circunstancias que sean extraordinarios, que se realicen en la República del Perú, tales como:
 - ✓ Huelgas, cierre patronal, actos concertados de trabajadores u otro disturbio industrial;
 - ✓ Fuego, explosión, inundación, terremoto, deslizamientos de tierra, incluyendo, pero sin limitarse a huacicos, u otra catástrofe natural;
 - ✓ Disturbios civiles, motín o conflicto armado declarado o no declarado;
 - ✓ Restricciones, escasez, racionamiento o apropiación de fuentes normales de materiales, transporte, energía u otros servicios.
 - ✓ Otros que las partes establezcan de mutuo acuerdo
- HLC, sin el previo consentimiento por escrito de la empresa desarrolladora, y viceversa, no divulgará, proveerá o suministrará, ninguna parte de la información propiedad de la empresa desarrolladora o de sus empresas afiliadas, en ninguna forma y ni a ninguna persona.
- Ambas empresas se deberán comprometer expresamente respecto a la información intercambiada entre ellas a dar cumplimiento a la ley vigente de protección de datos.
- Ambas empresas declaran que, en la ejecución del contrato, ejercerán todos los controles necesarios para dar cumplimiento a las normas y principios de la buena fe contractual, la sana competencia y la ética empresarial.
- Si un tercero interpone un reclamo o demanda contra HLC, por obligaciones de la empresa desarrolladora, HLC informará a esta empresa para que tome pleno control de la estrategia de defensa, además no asumirá responsabilidad alguna respecto al resultado, decisión judicial o extrajudicial.
- Los suministros y/o servicios bajo el alcance del Contrato, serán entregados y/o prestados en conformidad con los estándares y normativas legales obligatorias vigentes a la fecha de la Oferta.

- De existir cambios en la normatividad vigente, respecto a la parte técnica del producto final, ambas empresas deberán acordar que no se reconocerá algún costo adicional resultante de los cambios normativos legales obligatorios.
- La ley aplicable que regirá para la presente relación comercial es la peruana.
- Cualquier controversia o desacuerdo suscitado entre las Partes que no se resuelva en trato directo, solo podrá ser sometida a la jurisdicción exclusiva y excluyente de un tribunal arbitral de derecho. Si alguna de las empresas no se pone de acuerdo para nombrar al o los árbitros, cualquiera de las partes podrá recurrir al ente correspondiente para que nombre al o los árbitros correspondientes.

- **Cláusulas Generales**

En este punto se abarcará los puntos generales que deberá comprender el contrato.

- Cuando HLC incumpla injustificadamente cualquiera de las obligaciones derivadas del contrato, previa carta de requerimiento a HLC para que cumpla con dicha obligación. La empresa desarrolladora deberá notificarlo otorgando un plazo de diez (10) días hábiles para que cumpla su obligación. Vencido el plazo sin mediar subsanación podrá resolver el contrato por incumplimiento de HLC.
 - En el caso de que HLC decidiera resolver el contrato por cualquier motivo, deberá hacerlo con al menos treinta (30) días de anticipación mediante comunicación escrita.
- En caso de incumplimiento imputable a la empresa desarrolladora, HLC deberá notificarlo otorgando un plazo de cinco (05) días hábiles para que cumpla su obligación. Vencido el plazo sin mediar subsanación podrá resolver el contrato por incumplimiento de la empresa.
- Por haber llegado al tope máximo de penalidad HLC podrá resolver el contrato.
- La empresa desarrolladora, deberá entregar a HLC una Carta Fianza de Fiel Cumplimiento de Contrato, equivalente al 10% del monto contractual, con vigencia y validez durante todo el tiempo del contrato más dos meses posteriores de la fecha estimada de finalización del contrato.
- Ambas empresas deberán acordar expresamente que la Garantía de Fiel Cumplimiento podrá ser ejecutada en caso de verificarse el incumplimiento de las obligaciones por parte de la empresa desarrolladora en el Proyecto General. En ese sentido, de verificarse cualquier incumplimiento, HLC a sola solicitud deberá comunicar la ejecución a los Bancos.
- Las cartas fianzas presentadas por la empresa desarrolladora deberán cumplir con ser emitidas por un banco de primer nivel a satisfacción de HLC y tendrán las características de incondicionales, irrevocables, con

renuncia al beneficio de excusión, de realización automática a simple requerimiento y no requerir mandato judicial para su pago o ejecución.

- Durante la vigencia del vínculo entre las empresas, no se podrá ceder a terceros los derechos y obligaciones, salvo que se cuente con el consentimiento.
- La empresa desarrolladora podrá subcontratar parcial o totalmente los servicios, sin embargo, esta será responsable de la calidad y plazo de los servicios contratados.

7.10 Componentes Adicionales

Entre los componentes adicionales se cuenta con una serie de planes transversales, los que se presentan a continuación:

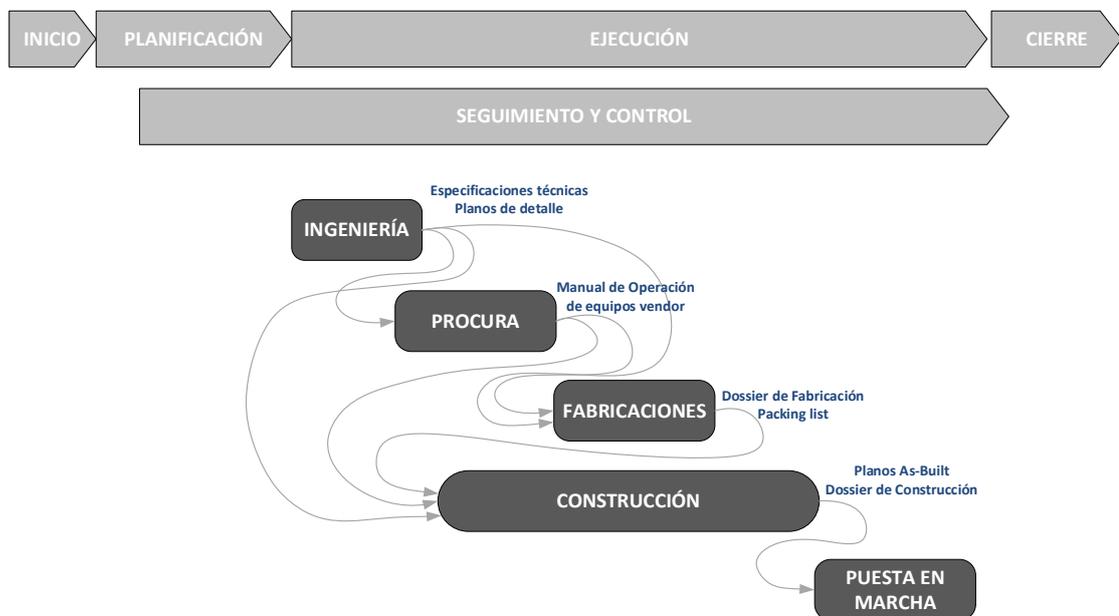
7.10.1 Planes de Transición y Transferencia

- **Plan de Transición**

Este plan consiste en identificar los entregables del ciclo de vida del proyecto y la transición entre sus diferentes fases.

El ciclo de vida del proyecto “Truck Shop Quellaveco” cuenta con cinco áreas claramente diferenciadas, entre las cuales se tiene:

Figura 39: Plan de Transición



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Fase de Ingeniería:** Consiste en el diseño de las especialidades de Sanitaria, Civil, Mecánica, Eléctrica, Instrumentación y Arquitectura para la compra de materiales y selección de subcontratas (Procura), la elaboración de piezas metálicas (Fabricaciones) y la construcción del Truck Shop en obra. Esta fase genera una serie de documentos como entregables hacia Procura, Fabricaciones y Construcción a través de formatos de aceptación internos establecidos por HLC. Como resultado, le entrega las Especificaciones Técnicas y Hojas de datos hacia las fases de Procura, Fabricación y Construcción; a su vez, genera los Modelados 3D, Planos de detalle, Memorias de cálculo y P&ID hacia las fases de Fabricación y Construcción. Por otro lado, le entrega a la fase de Construcción los

Metrados, Memoria descriptiva, Memorias de cálculo y Estudios técnicos. De esta manera se integran la Ingeniería con las primeras fases del ciclo de vida del proyecto.

- **Fase de Procura:** Consiste en la recopilación de requerimientos y especificaciones técnicas de todas las áreas de la empresa. En esta fase se recepciona la documentación de Ingeniería vía los documentos de transición; además, se encarga de gestionar a los proveedores y emite la documentación referente a las adquisiciones hacia otras fases. Como parte de sus entregables, genera los Manuales de Operación de equipos Vendor y los Manuales de Seguridad de equipos Vendor hacia las fases de Fabricación y Construcción.
- **Fase de Fabricaciones:** Consiste en la fabricación de todos los elementos metálicos (estructuras, tuberías y tanques) necesarios para el ensamble del taller principal del Truck Shop Quellaveco. Esta fase recepciona toda la documentación referente a las salidas de Ingeniería y Procura y genera los entregables hacia la fase de Construcción. Entre las salidas más importantes de esta fase se encuentran el Dossier de Fabricación, el Packing List, Guías de Remisión y el Acta de Liberación de Fabricación, así como los entregables físicos fabricados.
- **Fase de Construcción:** En esta fase se realizarán las obras civiles, mecánicas, eléctricas y de instrumentación para completar el taller principal del Truck Shop Quellaveco. Esta fase recepciona la documentación y entregables de las fases anteriores y gestiona y ejecuta el trabajo de acuerdo al plan y el cronograma. Luego de generados los entregables referentes al producto, los entrega a la fase de Puesta en Marcha. Como parte de las salidas de esta fase se encuentran los Planos As-Built, el Dossier de Construcción y el Acta de Liberación de Construcción.
- **Fase de Puesta en Marcha:** Consiste en el desarrollo del precomisionamiento y comisionamiento, en los cuales se realizan las pruebas en vacío y pruebas con carga del Truck Shop, respectivamente. Esta fase, como la última del ciclo de vida, genera los entregables que se transfieren al cliente y forman parte del plan de transferencia que se describirá en el siguiente apartado. Como parte de sus salidas, se encuentran las Carpetas MTP (Resultados de Comisionado) y el Manual de Operaciones.

Por otro lado, las transiciones entre los grupos de procesos también mantienen relaciones con el ciclo de vida del proyecto, tal como se refleja en la figura anterior.

Al contar con varias áreas de HLC implicadas en el equipo del proyecto, las transiciones entre fase y fase deben seguir un flujo continuo de comunicaciones, de acuerdo con la matriz de comunicaciones.

Para el caso de la transición de Ingeniería y Procura, los encargados de cada especialidad de la División de Ingeniería mantendrán comunicados sobre los diseños que ya pueden ser solicitados a los proveedores, razón por la cual hay un traslape entre estas dos fases.

Asimismo, una vez terminada la fase de Ingeniería, ya se puede iniciar la fase de Construcción. Cabe mencionar algo importante: existe un hito llamado “Entrega de terreno”, en el que Anglo American permite los ingresos del personal de HLC para la ejecución de los trabajos en sus instalaciones de Moquegua. Ya con los diseños de todas las especialidades culminados, los equipos de trabajo de la fase de Construcción inician las actividades de acuerdo con el cronograma. Como se ve en el ciclo de vida, la fase de Construcción es la de mayor duración (más de 7 meses) y se traslapa con las fases de Procura y Fabricaciones. Esta relación es debido a que hay componentes importados que deben concluir en la fase de Procura para poder continuar con los trabajos en obra. Lo mismo sucede con la fase de Fabricaciones, los equipos de trabajo irán en paralelo mientras algunos componentes del producto están siendo fabricados, hasta que la planta de fabricaciones entregue los productos y puedan culminar con su instalación. La comunicación entre los líderes de Procura, Fabricación y Construcción debe ser constante y clara para mantener el proyecto de acuerdo con el cronograma de trabajo.

Una vez culminada la fase de Construcción prosigue la Puesta en Marcha con el precomisionamiento y el comisionamiento del producto. En esta última fase se realiza la transferencia del producto hacia el cliente, dándola por aceptado y validado. Es importante también contar con reuniones constantes con el cliente, como se muestran en la matriz de comunicaciones anteriormente presentada.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los entregables de cada fase y su integración con el ciclo de vida del proyecto:

Tabla 58: Resumen de los entregables de transición entre las fases

Item	Fase	Documentos de Transición	Fase Receptora
1	Ingeniería	Especificaciones Técnicas	Procura/Fabricación/Construcción
		Hojas de datos	Procura/Fabricación/Construcción
		Modelados 3D	Fabricación/Construcción
		Planos de detalle	Fabricación/Construcción
		P&ID	Fabricación/Construcción
		Metrados	Construcción
		Memoria descriptiva	Construcción
		Memoria de Cálculo	Fabricación/Construcción
2	Procura	Estudios técnicos	Construcción
		Manuales de Operación Equipos Vendor	Fabricación/Construcción
3	Fabricaciones	Manuales de Seguridad Equipos Vendor	Fabricación/Construcción
		Dossier de Fabricación	Construcción
		Packing List	
		Guías de Remisión	
4	Construcción	Acta de Liberación Fabricación	
		Planos As-Built	
		Dossier de Construcción	
		Carpetas MTP (Resultados de Comisionado)	
		Manual de Operaciones	
5	Puesta en Marcha	Acta de Liberación Construcción	Cliente Anglo American
		Carpetas MTP (Resultados de Comisionado)	
		Manual de Operaciones	

Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

- **Plan de Transferencia**

El plan de transferencia es un componente del cierre del proyecto y consiste en la entrega formal del producto terminado al cliente. A su vez, este plan tiene relación con el plan de transición, más específicamente con la puesta en marcha, la última fase del proyecto.

El plan de transferencia es manejado de acuerdo con un calendario de capacitaciones, el cual es enviado al cliente como mínimo 30 días previos a la finalización de la fase de Puesta en Marcha.

Durante el precomisionamiento HLC efectúa las pruebas finales en vacío del producto, asegurándose de cumplir con los criterios de control de calidad establecidos en el plan de calidad. Una vez culminadas estas pruebas, HLC invita a Anglo American, representado por su Gerente de Proyectos. El Gerente de Proyectos se comunica con el Gerente de Operaciones de Anglo American para informarle que se iniciará con el comisionamiento del producto y las pruebas con carga respectivas.

Una vez hecho esto, el Gerente de Operaciones de Anglo American envía a su Supervisor de Operaciones junto con los técnicos que estarán a cargo de la operación y mantenimiento del Truck Shop. Durante este proceso de comisionamiento, el cliente verifica que las pruebas sean exitosas y da las conformidades visuales de la puesta en marcha.

Culminado el comisionamiento y ya con el calendario de capacitaciones establecido, un especialista de HLC inicia con las capacitaciones. Las capacitaciones tienen una duración de entre 10 a 30 días, de acuerdo al contrato. Para el caso del Truck Shop, los entes decidieron que las capacitaciones al personal operario de Anglo American duren 10 días.

Las capacitaciones consisten en el uso y mantenimiento de todo el equipamiento entregado y se realiza por secciones, es decir, se inicia por la capacitación de puente grúa, luego la capacitación de control de motores, después de la capacitación del sistema contra incendio y finalmente la capacitación del mantenimiento de válvulas y elementos electrónicos. Las capacitaciones son 100 % customizadas y pueden sufrir modificaciones de acuerdo con petición del cliente. En caso se requieran más horas de capacitación en alguno de los componentes del Truck Shop, se pueden ajustar a sus necesidades.

Finalizadas las capacitaciones, se realiza la aceptación final del producto mediante el acta de entrega de producto, en el que participan el gerente de proyectos de HLC, el gerente de proyectos de Anglo American y el gerente de operaciones de Anglo American. Esta entrega es validada por los operadores capacitados mediante las actas de capacitación realizadas durante las clases impartidas.

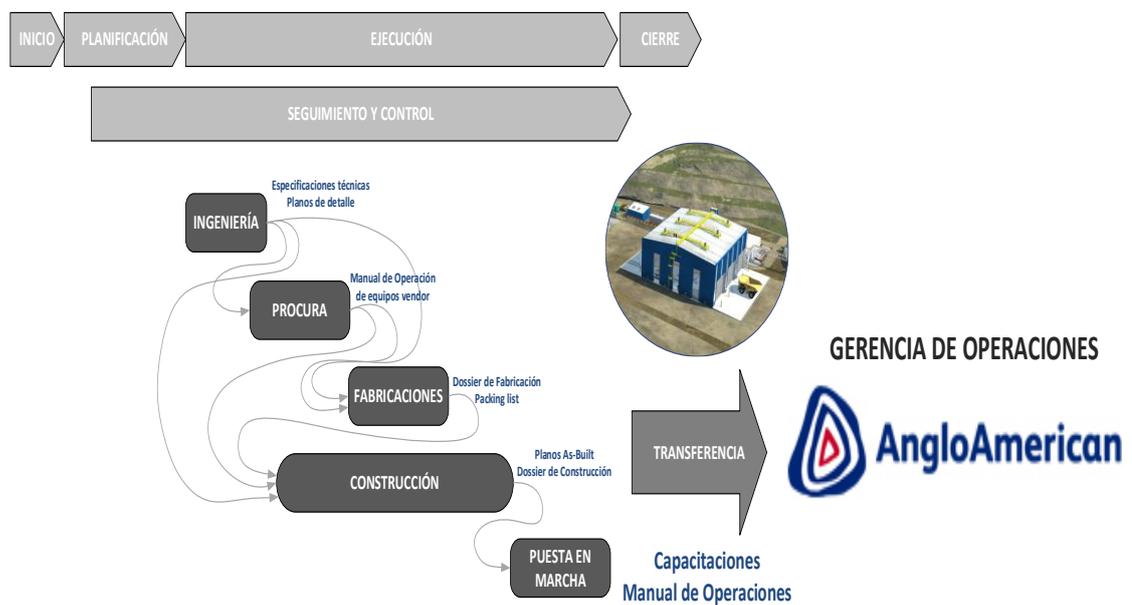
Los documentos de entrega final del producto incluyen las actas de capacitación, el manual de operaciones, el manual de contingencia y el dossier de calidad. Los planos As-Built forman parte del manual de operaciones.

Posterior a esto, a cada personal capacitado se le entrega un diploma a nombre de HLC que certifica que éstos son aptos para la operación y mantenimiento del Truck Shop, previas evaluaciones durante toda la etapa de capacitación.

HLC brinda soporte posterior a la entrega del producto. Este soporte puede variar de entre 15 a 60 días, de acuerdo con el contrato entre las partes. Para el Truck Shop, el soporte tiene una duración de 30 días posterior a la entrega, tiempo en el cual se asistirá de manera remota o presencial, según se requiera.

En la siguiente imagen se muestra de manera resumida el Plan de Transferencia:

Figura 40: Plan de Transferencia



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

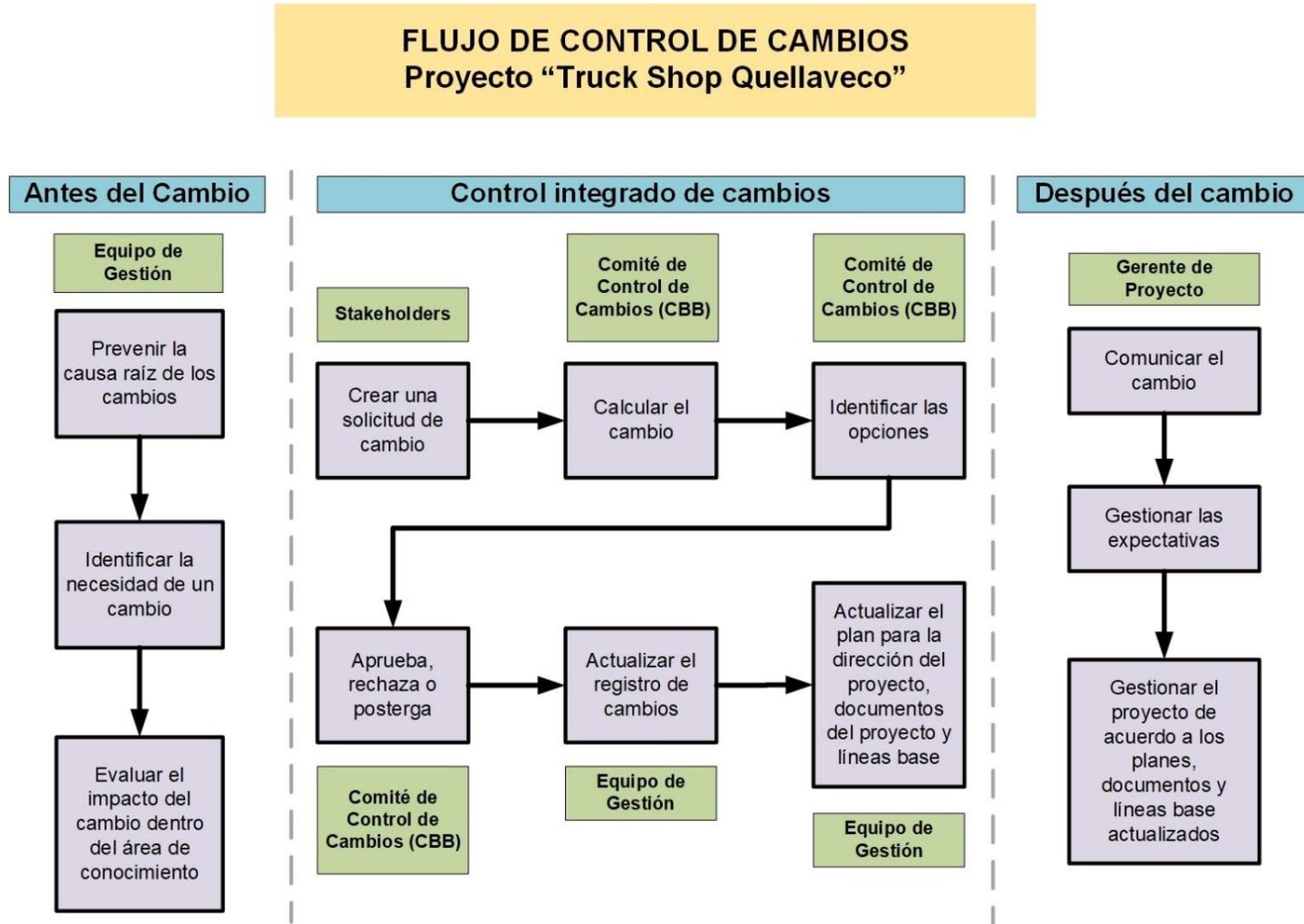
7.10.2 Sistema de Control de Cambios

HLC posee un sistema integrado de control de cambios para las solicitudes de cambio de los stakeholders, principalmente del cliente.

- **Flujo de Control de Cambios**

Para mantener un orden en el proceso de gestión del cambio, las solicitudes deben seguir el flujo a continuación:

Figura 41: Flujo de Control de Cambios de HLC



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Como se ve en la figura, antes de hablar del control integrado de cambios, el equipo de gestión se reúne para realizar una tormenta de ideas sobre los posibles cambios a realizarse en el proyecto, identificando las posibles necesidades de cambio y sus causas raíz utilizando herramientas como el Diagrama de Ishikawa; y evaluando el impacto que éstos puedan conllevar de acuerdo con cada área de conocimiento.

Una vez recibida la solicitud de cambio por alguno de los stakeholders del proyecto, el Comité de Control de Cambios (CCB, *Change Control Board*) realiza el cálculo del impacto evaluado con respecto a las áreas de conocimiento afectadas. Por ejemplo, una solicitud de cambio puede modificar el alcance del producto, generar un sobre costo y utilizar más recursos que lo planificado. De esta manera, en base a esta información, se identifican las opciones para contrarrestar el cambio con la menor afectación posible al proyecto y de acuerdo con esto se aprueba, rechaza o posterga el cambio.

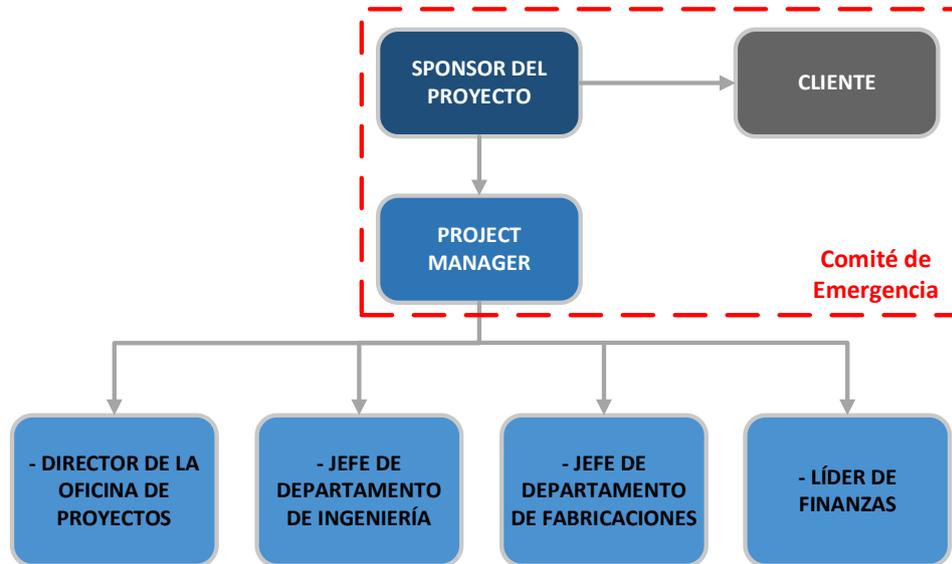
De acuerdo con la acción tomada, la información es actualizada en el registro de cambios y en caso de que el cambio sea aprobado se actualiza el plan del proyecto, los documentos del proyecto o las líneas base, según apliquen. Estas actividades están a cargo del equipo de gestión del proyecto.

Posterior al control integrado de cambios, la información es comunicada a los stakeholders que requieran la información a través del gerente del proyecto. A su vez, realiza una gestión de las expectativas para mantener las buenas relaciones con los stakeholders. Finalmente, el equipo de gestión se encargará de gestionar el proyecto de acuerdo con los planes, documentos y líneas base actualizadas.

- **Comité de Control de Cambios**

Es un grupo de personas encargado de revisar, evaluar, aprobar o rechazar los cambios en el proyecto, además de registrarlos y comunicarlos. HLC cuenta con el Comité de Cambios de la siguiente figura:

Figura 42: Comité de Control de Cambios



Elaboración: Propia-Grupo N° 04.

Las solicitudes de cambio son recibidas y analizadas por el Comité de Cambios. Los cambios se pueden clasificar en cambios menores y cambios mayores. Los cambios menores son definidos por la evaluación del impacto en términos monetarios. Un cambio evaluado con un costo de implementación de hasta 8000 dólares es considerado un cambio menor, y solo necesita la aprobación del Gerente de Proyecto, sin necesidad de escalamiento hasta el patrocinador o el cliente. Los cambios mayores son los que implican un costo de implementación mayor a 8000 dólares. Estos cambios necesitan de la aprobación del patrocinador, previa comunicación y conformidad del cliente. El Comité de Cambios se reunirá de manera semanal con la finalidad de tomar las decisiones referentes a las solicitudes de cambio, las cuales serán evaluadas previamente a las reuniones con el patrocinador y el cliente.

Los cambios que necesiten acción inmediata serán evaluados mediante el Comité de Emergencia, conformado por el Gerente de Proyecto, el patrocinador y el cliente. Estas solicitudes serán comunicadas inmediatamente al cliente, quien formará parte de la evaluación del cambio y tomará en cuenta los impactos que puedan afectar a los objetivos del proyecto.

- **Ficha de Control de Cambios**

En el siguiente formato se presenta un modelo de ficha de control de cambios solicitado por el Jefe de Ingeniería:

SOLICITUD DE CAMBIO

Solicitante: Rodolfo Rengifo (Especialista Civil)

Fecha: 23/11/19

Categoría de Cambio:

- | | | |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Alcance | <input type="checkbox"/> Calidad | <input checked="" type="checkbox"/> Requerimientos |
| <input checked="" type="checkbox"/> Costo | <input checked="" type="checkbox"/> Cronograma | <input checked="" type="checkbox"/> Recursos |

Descripción Detallada del Cambio Propuesto:

Se solicita el cambio en el diseño de la cimentación de la Bahía #2. La profundidad de la cimentación deberá variar de 1.5 a 2.5 metros según el nuevo diseño.

Justificación por Cambio Propuesto:

Para la cimentación de la columna señalada, se encontró en campo un lente de arcilla que no permite una correcta base sobre la cual cimentar, por lo cual se hace necesario profundizar la cimentación hasta encontrar un suelo competente.

Impactos del Cambio:

Alcance	<input checked="" type="checkbox"/> Aumentar	<input type="checkbox"/> Disminuir	<input type="checkbox"/> Modificar
Descripción: Variación en el alcance inicial que consistía en una excavación de 1.5 metros por un nuevo alcance que consiste en una excavación de 2.5 metros.			
Calidad	<input type="checkbox"/> Aumentar	<input type="checkbox"/> Disminuir	<input type="checkbox"/> Modificar
Descripción: La solicitud de cambio no afecta la calidad.			
Requerimientos	<input checked="" type="checkbox"/> Aumentar	<input type="checkbox"/> Disminuir	<input type="checkbox"/> Modificar
Descripción: Se requieren los equipos de excavación y acondicionamiento por un periodo mayor de tiempo (2 días).			
Costo	<input checked="" type="checkbox"/> Aumentar	<input type="checkbox"/> Disminuir	<input type="checkbox"/> Modificar
Descripción: Las variaciones en días de operación de equipo y personal para acondicionamiento del terreno y excavación de terreno natural implican un cambio en el costo de 10 mil dólares.			
Cronograma	<input type="checkbox"/> Aumentar	<input type="checkbox"/> Disminuir	<input type="checkbox"/> Modificar
Descripción: La modificación de la actividad de excavación del terreno natural y acondicionamiento del terreno implican una variación en el cronograma de 2 días.			
Recursos:			
- Excavadora.			

- Cargador Frontal.
- Volquete.

Comentarios:

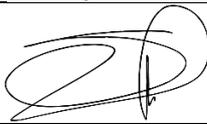
Es necesaria la evaluación del nuevo material de cimentación para conocer sus características geotécnicas, principalmente la capacidad portante del suelo.

Disposición Aprobar Aplazar Rechazar

Justificación:

Es necesaria la modificación para la continuidad de labores con las condiciones de ingeniería apropiadas. La cimentación deberá estar sobre un suelo competente y que permita la distribución apropiada de cargas.

Control de Comité de Cambios:

Nombre	Rol	Firma
John Segovia	Cliente	
Alberto Aliaga	Patrocinador	
Daniel Almerco	Gerente de Proyecto	
Prosper Chevalier	Director de PMO	
Luis Amaya	Jefe de Ingeniería	
Mariano Medina	Jefe de Fabricaciones	
Bruno Valverde	Líder de Finanzas	

7.10.3 Evaluación del Éxito del Proyecto

A continuación, se muestran las fichas de evaluación del éxito para los proyectos de HLC:

- **Ficha de Evaluación del Éxito del Proyecto**

La evaluación del éxito alcanzado por el proyecto desarrollado se realizará a través de la siguiente ficha, el cual medirá los objetivos del proyecto:

EVALUACIÓN DEL ÉXITO DEL PROYECTO			
Empresa:	_____		
Nombre del Proyecto:	_____		
Fecha de Preparación:	_____		
Objetivos del Proyecto	_____		
Alcance	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Calidad	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Cronograma	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Costos	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras

• **Ficha de Evaluación de la Satisfacción del Cliente**

El siguiente formato presenta la ficha de evaluación de satisfacción del cliente:

EVALUACION DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE						
Nombre del Encuestado:						
Cargo:		1	2	3	4	
Empresa:		2	3	4	5	
Nombre del Proyecto:		3	4	5		
Fecha de Encuesta:		4	5			
		5				
<p>Categorías: El objetivo de cada equipo de trabajo de HLC en cada proyecto es ofrecer a nuestros clientes un valor superior. Para lograr esta excelencia, necesitamos sus comentarios. Por favor califícanos en consecuencia. Invitamos especialmente a sus comentarios en el espacio proporcionado. Las categorías donde no aplique el proyecto colocar N.A.</p>						
<p>I.-</p>						
1. Calidad del Producto o Servicio		1	2	3	4	5
1.1.	HLC se esfuerza por brindar el mejor valor a sus clientes proporcionando productos y servicios técnicos adecuados que cumplen con el alcance y las expectativas del proyecto.					
1.2.	La calidad del producto o servicio satisfacen sus requerimientos.					
1.3.	Está satisfecho con la operatividad del producto o el desempeño del servicio en su proceso.					
2. Alcance / Desarrollo del Proyecto		1	2	3	4	5
2.1	HLC comprendió, definió y optimizó el alcance del proyecto.					
3. Comunicación y Responsabilidad		1	2	3	4	5
3.1	HLC se esfuerza por tener una comunicación abierta, honesta y proactiva para lograr respuestas y acciones oportunas.					
3.2	Recibe atención brindada cuando lo requiere.					
3.3	HLC atiende oportunamente sus reclamos, quejas y otras necesidades.					
3.4	HLC proporciona información clara y oportuna respecto a sus servicios y/o producto.					
3.5	HLC comunica oportunamente cualquier cambio a las condiciones iniciales de los productos/servicios contratados.					
3.6	Los responsables de HLC están capacitados e informados sobre el avance de los proyectos.					
4. Seguridad y Medio Ambiente		1	2	3	4	5
4.1.	Se obtuvieron resultados esperados en SSMA.					
5. Personal		1	2	3	4	5
5.1.	HLC se esfuerza por proporcionar personal motivado, competente que da una imagen de honestidad y confianza, que se centran en el aumento de valor y entrega de proyectos exitosos.					
6. Planificación		1	2	3	4	5
6.1.	HLC se esfuerza por ofrecer resultados en los periodos predecibles que satisfagan las expectativas de los clientes mediante la identificación, la comunicación y la mitigación de los riesgos de la planificación; e informa con precisión el estado del proyecto.					
7. Costo y Presupuesto		1	2	3	4	5
7.1.	Los presupuestos / cotizaciones son competitivos.					
7.2.	Los presupuestos / cotizaciones de los productos y/o servicios son enviadas oportunamente.					
8. Trabajos en Campo		1	2	3	4	5
8.1.	HLC demuestra experiencia y capacidad.					
9. Gestión de Suministros		1	2	3	4	5
9.1.	HLC se esfuerza por aumentar el éxito de los proyectos agregando valor en la cadena de suministro al proceso de entrega del proyecto (mediante compra, subcontratación, expedición, transporte, logística, supervisión de proveedores / inspección de fuentes).					
10. Soporte		1	2	3	4	5
10.1	HLC se esfuerza por aumentar el valor a sus clientes y asegurar el éxito del proyecto mediante el apoyo adecuado de las gerencias y sus áreas correspondientes.					
<p>II.-</p> <p>Motivo del Éxito: Favor de proporcionar comentarios sobre las siguientes preguntas para determinar dónde HLC puede aumentar nuestro valor para Usted. Identifique sus 3 categorías prioritarias principales, por orden de importancia, en el momento de esta encuesta.</p>						

EVALUACION DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE							
Categoría	Título	Prioridades(1,2,3)	Comentarios				
1	Calidad del producto o servicio						
2	Alcance / desarrollo del proyecto						
3	Comunicación y responsabilidad						
4	Seguridad y medio ambiente						
5	Personal						
6	Planificación						
7	Costo & presupuesto						
8	Trabajos en campo						
9	Gestión de suministros						
10	Soporte						
III.- Nivel de Satisfacción de Cliente			1	2	3	4	5
1	Tomando todos estos factores. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción como cliente de HLC?						
IV.- Evaluación de Valores			1	2	3	4	5
Evalúe a HLC según los atributos detallados abajo:							
1	Especialización en lo que hace						
2	Valoración de los colaboradores						
3	Presencia Nacional						
4	Ética y Seriedad						
5	Contribución para evolución de la sociedad						
6	Respeto por los clientes						
7	Confiabilidad						
8	Contribución para modernización de los clientes						
9	Preocupación por la seguridad y medio ambiente						
10	Solidez económica						
11	Contribución para el éxito de sus clientes						
Comentario							

- **Ficha de Evaluación del Equipo**

La evaluación del equipo del proyecto se realizará a través de la siguiente ficha:

EVALUACIÓN DEL EQUIPO			
Empresa: _____			
Nombre del Proyecto: _____			
Fecha de Preparación: _____			
Competencia Interpersonal			
Comunicación	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Colaboración	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Gestión de Conflictos	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Toma de Decisiones	<input type="checkbox"/> Supera las Expectativas	<input type="checkbox"/> Cumple con las Expectativas	<input type="checkbox"/> Necesita Mejoras
Moral del Equipo			
Áreas para el Desarrollo			
Área	Enfoque	Comportamiento	

7.10.4 Lecciones Aprendidas

Como parte del proceso de aprendizaje y documentación del proyecto “Truck Shop Quellaveco”, se generó un listado de lecciones aprendidas, con las cuales se busca comunicar información importante sobre el proyecto para un posterior uso en proyectos similares.

- **Ficha de Lecciones Aprendidas**

Las lecciones aprendidas se han distribuido entre las categorías de Gestión, Técnicas y Organizacionales, las cuales se presentan a continuación:

	TRUCK SHOP QUELLAVECO	Documento:	LAP_001
	FICHA DE LECCIONES APRENDIDAS	Fecha:	jul-20
		Revisión	0
		Pág. 1 de 1	
Project Manager:	Daniel Almerco Palomino		
Fecha de actualización:	10/07/2020		
1. Lecciones Aprendidas de Gestión			
1.1. Cronograma: Actividades en paralelo			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
Se estimó necesario realizar actividades de construcción civiles (como la cimentación) mientras se realizaban actividades de fabricación en la planta de HLC. Estas actividades de fabricación corresponden a las vigas y columnas, las cuales no son limitantes para realizar los trabajos de cimentación en campo. De esta manera se optimizaron las duraciones de las actividades del proyecto.		Analizar y monitorear el cronograma de manera frecuente para optimizar las duraciones de las actividades y poder cumplir con los objetivos del proyecto. A su vez, analizar también otras opciones de compresión del cronograma como la intensificación, la nivelación de recursos y la herramienta de análisis de la ruta crítica. Identificar oportunidades para comprimir el cronograma durante la fase de Construcción.	
1.2. Adquisiciones: Subcontratación de los Puentes Grúa			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
Buscar un socio estratégico que cuente con un servicio de calidad previamente verificada, para que las actividades de suministro de los puentes grúa no impacten negativamente en las actividades posteriores del cronograma.		Tomar como referencias listas de proveedores homologados de proyectos anteriores, con la finalidad de acelerar los procesos de selección y cumplir con los requerimientos del cliente.	
1.3. Stakeholders: Representante de la Comunidad			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
Se realizaron las capacitaciones, charlas de seguridad y asistencia a las reuniones sociales de la Comunidad de Torata, cumpliendo con el Plan involucramiento de los stakeholders. A su vez, se logró llevar al representante de la comunidad al nivel deseado para el proyecto.		Analizar las vivencias, gustos, intereses y expectativas de los stakeholders más críticos con la intención de que los planes de involucramiento sean acordes a sus costumbres. Además, realizar actividades deportivas con la comunidad es una buena forma de establecer excelentes relaciones.	

	TRUCK SHOP QUELLAVECO	Documento:	LAP_001
	FICHA DE LECCIONES APRENDIDAS	Fecha:	jul-20
		Revisión	0
		Pág. 1 de 1	
Project Manager:	Daniel Almerco Palomino		
Fecha de actualización:	10/07/2020		
1.4. Calidad: Auditorías			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
El equipo encargado de las auditorías fue parte del plan de calidad y cumplió con las fechas establecidas referentes a las auditorías internas. Al formar parte de la elaboración del plan, generó que el equipo sea autosuficiente y se lograran los objetivos de calidad del proyecto.		Analizar la duración total del proyecto para establecer auditorías en hitos claves o en donde se concentren la mayor cantidad de desarrollo de entregables. Fomentar también información sobre la importancia de cumplir con los procedimientos y políticas de calidad para el bien de HLC y del proyecto.	
1.5. Costos: Estimación de Costos			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
Se utilizaron herramientas como la estimación análoga basadas en proyectos anteriores de similar magnitud. A su vez, el equipo de gestión participó en la estimación y se pudieron ajustar éstos de acuerdo al avance de la planificación del proyecto. También se evaluaron criterios como el tipo de cambio y el tiempo de demora de los suministros de materiales necesarios para el proyecto.		Utilizar otras herramientas como la estimación paramétrica o la estimación basada en tres valores en el caso en donde no se cuente con información histórica. También puede ser importante contar con un grupo de juicio de expertos para que las estimaciones sean lo más precisas posibles y poder ser lo más precisos posibles.	
1.6. Riesgos: Conflictos Sociales			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
Se realizó un monitoreo continuo de la comunidad de Torata de acuerdo a las medidas preventivas y al plan de involucramiento de los stakeholders. La comunicación con los comuneros fue muy importante y permitió establecer buenas relaciones que finalmente no causó impacto en el proyecto como se había visto en el análisis de riesgos.		Considerar también a las otras comunidades que se encuentren cerca de la zona de ejecución del proyecto. Al no considerarlos como mano de obra no calificada para el proyecto, podrían generar protestas o cierres de las vías de comunicación y en consecuencia perjudicar la llegada de recursos a la zona de la mina, retrasando el proyecto en general.	
2. Lecciones Aprendidas Técnicas			
2.1. Estudios Básicos Tercerizados			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
Se realizó la revisión de los estudios previos al proyecto con la finalidad de no encontrar limitaciones o incongruencias en campo debido a algún error de un tercero y en caso lo hubiera avisar con la debida anticipación al cliente para que lo tenga en cuenta. Cabe resaltar que los estudios previos estuvieron fuera del alcance del proyecto.		Contar con el apoyo y aprobación del cliente para que el tercero que realice los estudios previos pueda facilitar la documentación necesaria a tiempo a HLC y se asegure de contar con el tiempo necesario para su revisión y resolución de dudas, ya que todas las fases del proyecto podrían verse impactadas por incongruencias en los estudios.	

	TRUCK SHOP QUELLAVECO	Documento:	LAP_001
	FICHA DE LECCIONES APRENDIDAS	Fecha:	jul-20
		Revisión	0
		Pág. 1 de 1	
Project Manager:	Daniel Almerco Palomino		
Fecha de actualización:	10/07/2020		
3. Lecciones Aprendidas Organizacionales			
3.1. Equipo de Gestión			
Qué se hizo bien		Qué se puede mejorar	
<p>Se organizó al equipo de gestión con recursos propios de HLC y se les asignó responsabilidades de acuerdo a las áreas de conocimiento más estrechamente relacionadas. Por ejemplo, al responsable de calidad se le asignaron las labores de gestión del alcance y gestión de la calidad; de esta manera al ser áreas de conocimiento muy cercanas, pudo gestionar de una mejor manera con los equipos de trabajo en campo durante las fases del proyecto.</p>		<p>Involucrar a todo el equipo de gestión en todas las áreas de conocimiento. Es importante que todos conozcan los avances a un nivel de detalle necesario para poder integrarlo a sus responsabilidades asignadas. Asimismo, el gerente de proyecto puede organizar reuniones de camaradería que fomente la participación social de su equipo y pueda generar un ambiente propicio para el desarrollo de sus actividades de gestión.</p>	

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO

8.1 Informe de Seguimiento

8.1.1 Crítica del Trabajo Realizado

- **Análisis de Cumplimientos**

Alcance:

- Asignación del trabajo, de acuerdo con la especialidad y capacidades de los miembros del equipo.
- El equipo siempre cumple con los requisitos señalados por los profesores y/o asesores.
- El equipo tiene la capacidad de distribuir las tareas de las diversas asignaturas y el desarrollo de la tesis.
- El equipo utiliza fuentes de información confiables debidamente referenciadas para el desarrollo de los trabajos individuales, grupales y de la tesis.
- Las actividades, en su gran mayoría, se resuelven en grupo y en algunos casos se dividen y asignan responsables para su posterior integración.

Calendario:

- El equipo cumple con los entregables, tomando como una buena práctica, la finalización de estos con un día de anticipación, como mínimo, para la entrega de cada uno de ellos.
- Se estableció días de la semana y horarios (lunes, miércoles y jueves, de 19:00 a 21:00 horas, a través de Skype y sábados de 14:30 a 21:00, de manera presencial).
- Excepcionalmente, las actividades se prolongaron hasta las 03:00 horas, con el fin de realizar una de las entregables de la tesis con una debida anticipación.
- Como parte del monitoreo y seguimiento de las actividades de los diversos cursos, el equipo se valió de la herramienta informática Asana.

Calidad:

- Desde el inicio de la Maestría, se elaboró un formato de informes, el cual se ha utilizado para los entregables de las diversas asignaturas y los entregables de la tesis.
- Las habilidades en herramientas informáticas de los miembros del grupo posibilitaron generar informes y presentaciones que cumplan con los estándares de la maestría.

- El equipo se encuentra compuesto por profesionales de diversas ramas, lo que permite la discusión de ideas desde diversos puntos de vistas.
- La experiencia de los miembros del equipo, posibilitaron llegar a soluciones de problemas de una manera más adecuada.

- **Problemas encontrados**

- Compromisos y actividades laborales complicaban las reuniones de grupo.
- Búsqueda de un punto intermedio de encuentro para las reuniones de grupo, debido a la distancia entre las viviendas de los miembros del equipo y el punto de encuentro, por lo que en ocasiones se perdía la paciencia.
- Poco tiempo para las actividades personales de cada miembro del equipo.
- Exceso de tiempo en discusión de ideas, por ser un grupo compuesto de cuatro personas.
- Falta de integración para las actividades extraacadémicas, por parte de unos miembros del equipo.

8.1.2 Lecciones Aprendidas del Trabajo en Grupo

- **Organización del Equipo**

El equipo se encuentra conformado por miembros de diferentes disciplinas y sectores, los cuales se encuentran designados por especialidad y experiencia, en temas relacionados a la idea de la tesis. En las siguientes líneas se describe las principales características de los miembros del equipo:

Respecto a las lecciones aprendidas, el equipo afrontó diversas complicaciones en el desarrollo de las actividades, por lo que los miembros adoptaron las siguientes medidas:

- El equipo asumió el compromiso en la priorización, programación y cumplimiento de las reuniones del equipo.
- El equipo estableció los sábados como día de reunión presencial, para la discusión y/o avances relacionados a las actividades de las diferentes materias.
- Para la elaboración de los trabajos, se iniciaba con tormentas de ideas.
- Antes de cada reunión, los miembros del equipo revisaban la información suministrada por los profesores.
- El equipo tiene la disposición de leer lecturas complementarias.
- Construcción de compañerismo para la realización de actividades, así como la confianza en la elaboración de los entregables de las responsabilidades asignadas a cada miembro del equipo.
- Se planteó como iniciativa la construcción de las metas a realizar en cada reunión del equipo, así como el cumplimiento de cada una de ellas.

- **Análisis de la Participación de cada Miembro**
 - Elvis Daniel Almerco Palomino: como el integrante más experimentado en relación con el tema de la tesis, su aporte ha sido valioso para el despliegue del presente informe y sus predecesoras, difundiendo la información y el conocimiento del proyecto.
 - Angel Eduardo Fernández Pacheco: como el integrante más experimentado en los aspectos económicos y financieros, es el líder del desarrollo del presupuesto y los márgenes de contingencia. Además, de contar con su experiencia en la elaboración de análisis de riesgos.
 - Bruno Rodrigo Valverde Uchoffen: como miembro especialista en obras civiles, minería, ha aportado con su experiencia en el desarrollo del cronograma del proyecto, considerando su valioso aporte en la gestión de recursos del proyecto.
 - Alberto Zapata Gutiérrez: como miembro de integrador de las actividades y líder para el seguimiento y monitoreo de las tareas, aporta con su vasto conocimiento en gestión de proyectos y las buenas prácticas del PMBOK. A su vez aporta con su conocimiento en proyectos adaptativos y/o ágiles.

- **Gestión de los Conflictos**
 - Para la solución de los conflictos, los integrantes del equipo realizan una pausa en el tema de discusión.
 - Posterior a la pausa, el equipo realiza un debate consensuado en momentos de discrepancia.
 - El desarrollo del debate se realiza escuchando la opinión de cada integrante por turnos.
 - En caso no encontrarse en un consenso, se realiza una votación de las ideas o alternativas expuestas.

8.1.3 Técnicas utilizadas para Gestionar el Proyecto

Como parte de la gestión de las actividades del proyecto, el equipo se valió de herramientas y técnicas como:

- **Asana:** Para establecer, asignar responsables, monitorear y seguir las actividades de las tareas asignadas, con lo que esta práctica fue tomada por el equipo como una comunicación formal.
- **Skype:** Esta herramienta fue utilizada para la realización de reuniones de video conferencias y acuerdos, cuando se presentaban dificultades.
- **WhatsApp:** Esta herramienta sirve para las comunicaciones rápidas e informales del grupo.

- **Google Drive:** Esta herramienta sirve para la elaboración de los informes en línea, con la finalidad de realizar la integración de una manera ágil.
- **WBS Chart Pro:** Esta herramienta sirve para la elaboración de la estructura de desglose del trabajo.
- **Ms Project:** Esta herramienta sirve para la elaboración de cronogramas, asignación de recursos, visualización de la ruta crítica, informes rápidos (flujos, recursos, etc.), Gantt de seguimiento e histogramas de recursos.
- **Ms Office:** Herramientas básicas para la realización de los informes, cálculos, diseños de figuras y presentaciones de los trabajos académicos asignados por los diferentes cursos.

Las técnicas utilizadas para la realización de proyecto se tomaron de las buenas prácticas del PMBOK, de las que podemos destacar: Estimaciones análogas, paramétricas, ascendente, compresión del cronograma (Fast Tracking y Crashing), análisis de tendencias, juicio de expertos, entrevistas, habilidades interpersonales, comunicaciones formales e informales, grupos focales, etc.

8.1.4 Puntos Fuertes y Áreas de Mejora

- **Puntos Fuertes**
 - Alto compromiso de los miembros del equipo para lograr los objetivos establecidos.
 - Trabajo en equipo.
 - Habilidades blandas y duras, demostradas por los integrantes del equipo.
 - Trabajo orientado a resultados.
 - Aporte de conocimientos técnicos de los sectores que pertenecen los integrantes.
 - Todos los miembros del equipo trabajan en proyectos de sus respectivos rubros.
- **Áreas de Mejora**
 - Las discusiones de los temas tratados deben ser más breves.
 - Mejorar el planeamiento de las presentaciones (Diseño y Exposición)
 - Preparación para las exposiciones, tomando en cuenta las restricciones de tiempo asignadas.
 - Mejorar en la puntualidad en la convocatoria de las reuniones.
 - Mayor participación de los miembros del equipo en clase.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

Del siguiente trabajo de tesis, se puede concluir lo siguiente:

- El riesgo con mayor impacto económico para el proyecto “Truck Shop Quellaveco” es "conflictos sociales", por lo que las medidas de prevención y contingencia serán enfatizadas para no sufrir consecuencias graves en el proyecto, tanto para la triple restricción como para la calidad.
- El riesgo "conflictos sociales" es considerado como el más relevante puesto que, incluso luego de haberse aplicado las medidas preventivas y correctivas, en caso ocurriese el evento, se obtendrá una pérdida esperada mayor al umbral permisible.
- En los proyectos relacionados a la actividad minera, en su mayoría, se considera a los conflictos sociales como un riesgo de alto nivel, ya que existe una alta probabilidad de que la población aledaña se encuentre en contra de su ejecución debido a intereses particulares.
- Debido a la gran importancia de adquisición de los puentes grúa, se planificará un plan de inspecciones específico para este recurso, ya que es indispensable para la puesta en marcha y para las operaciones mineras del cliente.
- Se deber planificar las actividades relacionadas al puente grúa (recursos y procesos involucrados en la adquisición del equipo), ya que es un factor crítico de éxito del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.
- Realizar un control de calidad eficiente en las columnas principales para optimizar los tiempos de montaje en la etapa de construcción del proyecto “Truck Shop Quellaveco”.
- La gestión de la calidad en el proyecto “Truck Shop Quellaveco” involucra realizar las actividades que verifiquen el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente, y de esta manera permitir el aseguramiento de la calidad del proyecto.
- El nivel de calidad exigido por el cliente debe cumplir con estándares internacionales de construcción, por ello el plan de gestión de calidad debe definir claramente los procesos y actividades de HLC como empresa contratista, determinando responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto “Truck Shop Quellaveco” satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido.

CAPÍTULO X. RECOMENDACIONES

Del siguiente trabajo de tesis, se recomienda lo siguiente:

- Alinear las actividades con los objetivos del cliente, proponiendo mejoras y realizando un asesoramiento continuo para lograr su satisfacción.
- Establecer supervisiones para el monitoreo de las subcontratas a fin de disminuir los riesgos de imperfectos en la fabricación de los productos a adquirir.
- Realizar talleres de capacitación para minimizar los riesgos por ineficiencia por parte de la mano de obra no calificada procedente de la zona. Estos talleres pueden ser realizados por el personal más experimentado de la empresa, que cuente con la habilidad y liderazgo para asumir la guía de las diferentes cuadrillas que conformen la mano de obra de la zona.
- Realizar una profunda evaluación de riesgos ya que una eficiente identificación y cuantificación de estos permitirá evitar desviaciones que impidan el logro de los objetivos del proyecto.
- Establecer procesos para la gestión de la comunicación a fin de manejar la misma información en caso se requieran audiencias con la población aledaña al proyecto. De esta manera se puede monitorear y controlar riesgos críticos que involucren a la comunidad.
- Cumplir con un proceso de control de cambios claro y eficiente para registrar y evaluar todas las solicitudes, tanto del cliente como de los interesados clave, con la finalidad de cubrir las necesidades o mejoras del proyecto, o en caso de incidentes que puedan afectar a la línea base para la medición del desempeño.
- Realizar una evaluación integral del desempeño del proyecto a fin de identificar las lecciones aprendidas. En HLC se realiza continuamente proyectos como el “Truck Shop Quellaveco”, por lo que el registro de lecciones aprendidas será útil para futuros proyectos.

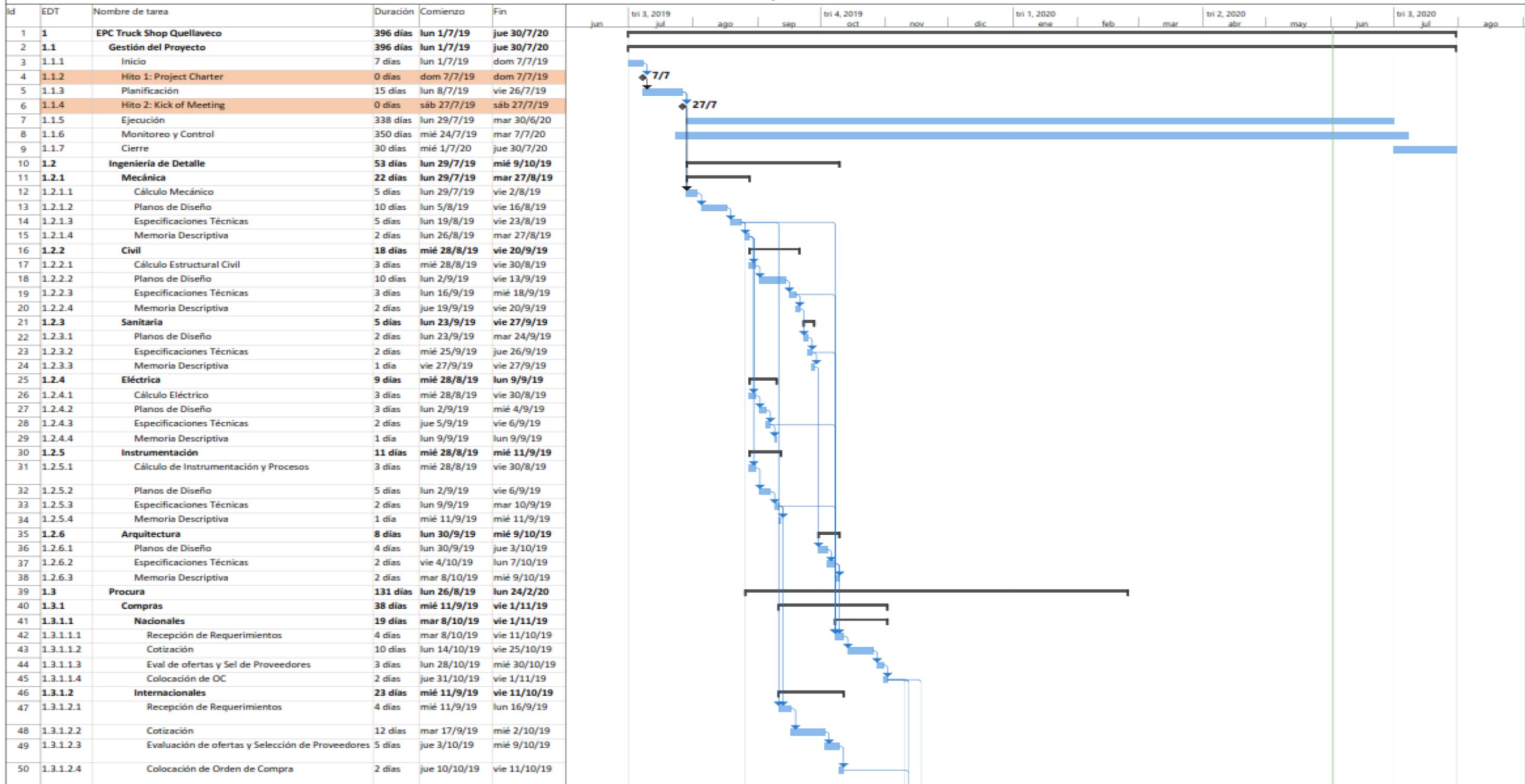
ANEXOS

En los siguientes puntos se describen los anexos que acompañarán el presente trabajo de tesis:

- Anexo N° 01: Diagrama Gantt - Cronograma del Proyecto Truck Shop Quellaveco.
- Anexo N° 02: Camino Crítico del Proyecto Truck Shop Quellaveco.
- Anexo N° 03: Línea Base de los Costos del Proyecto Truck Shop Quellaveco.

ANEXO I
DIAGRAMA GANTT - CRONOGRAMA DEL PROYECTO TRUCK SHOP
QUELLAVECO

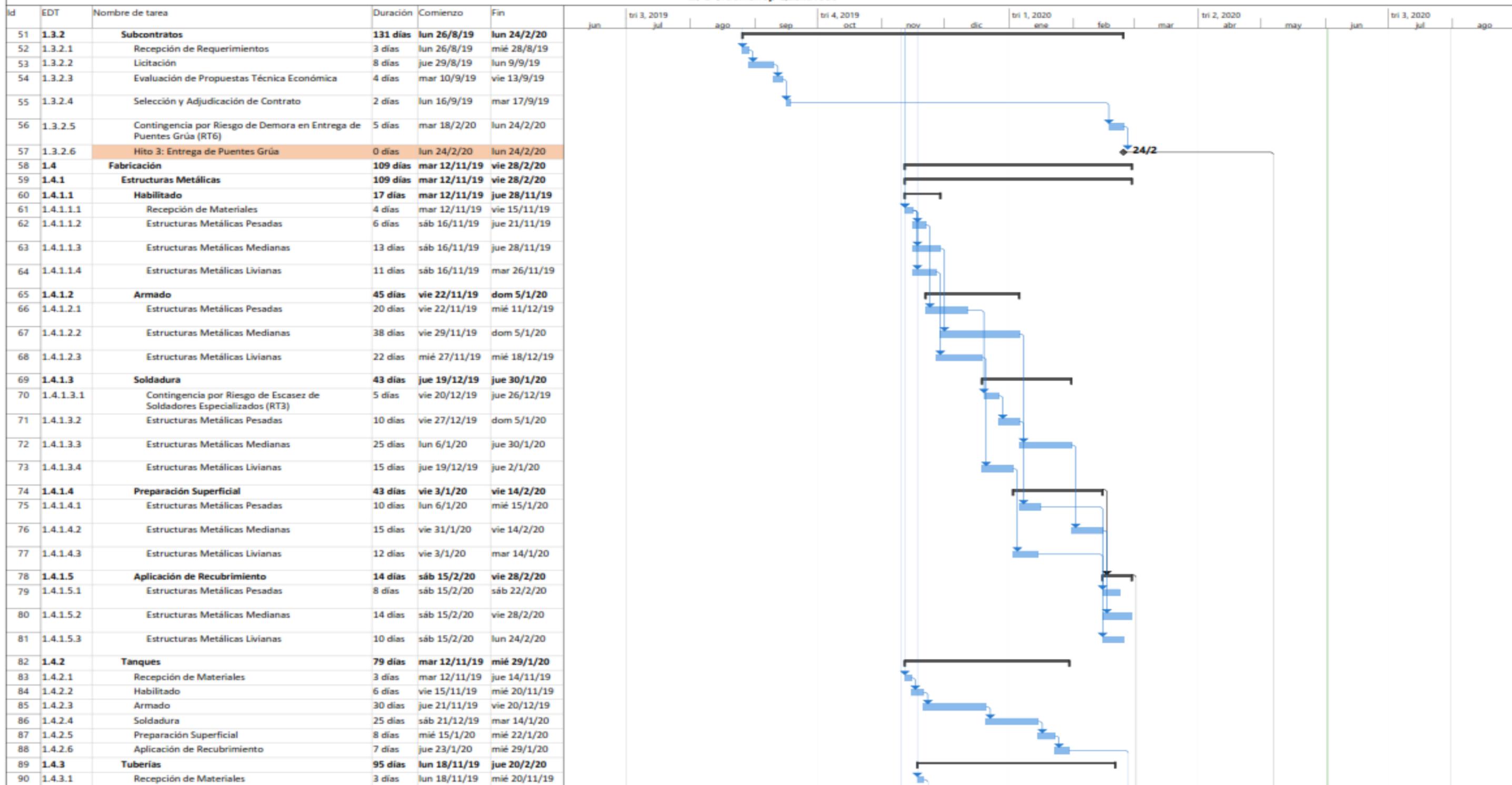
EPC Truck Shop Quellaveco



Proyecto: Cronograma Alto Niv
 Fecha: mar 2/6/20

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

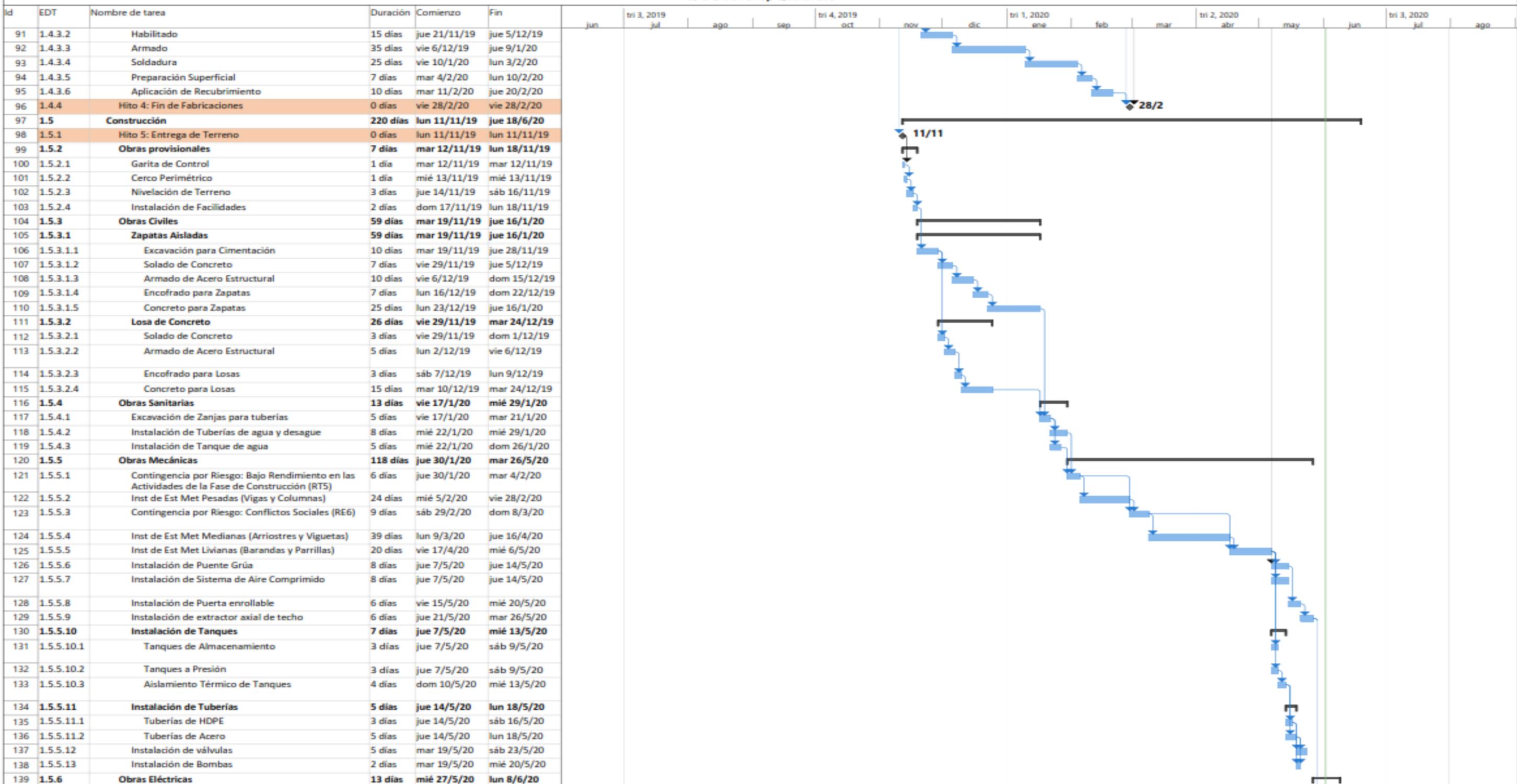
EPC Truck Shop Quellaveco



Proyecto: Cronograma Alto Niv
 Fecha: mar 2/6/20

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

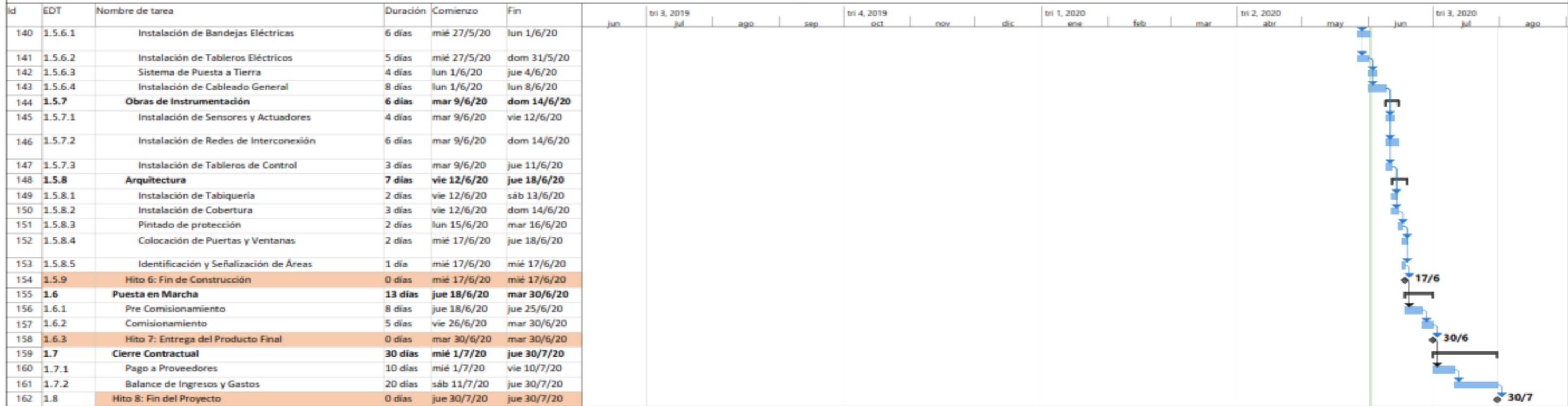
EPC Truck Shop Quellaveco



Proyecto: Cronograma Alto Niv
 Fecha: mar 2/6/20

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite	
División		Tarea inactiva		solo duracion		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

EPC Truck Shop Quellaveco

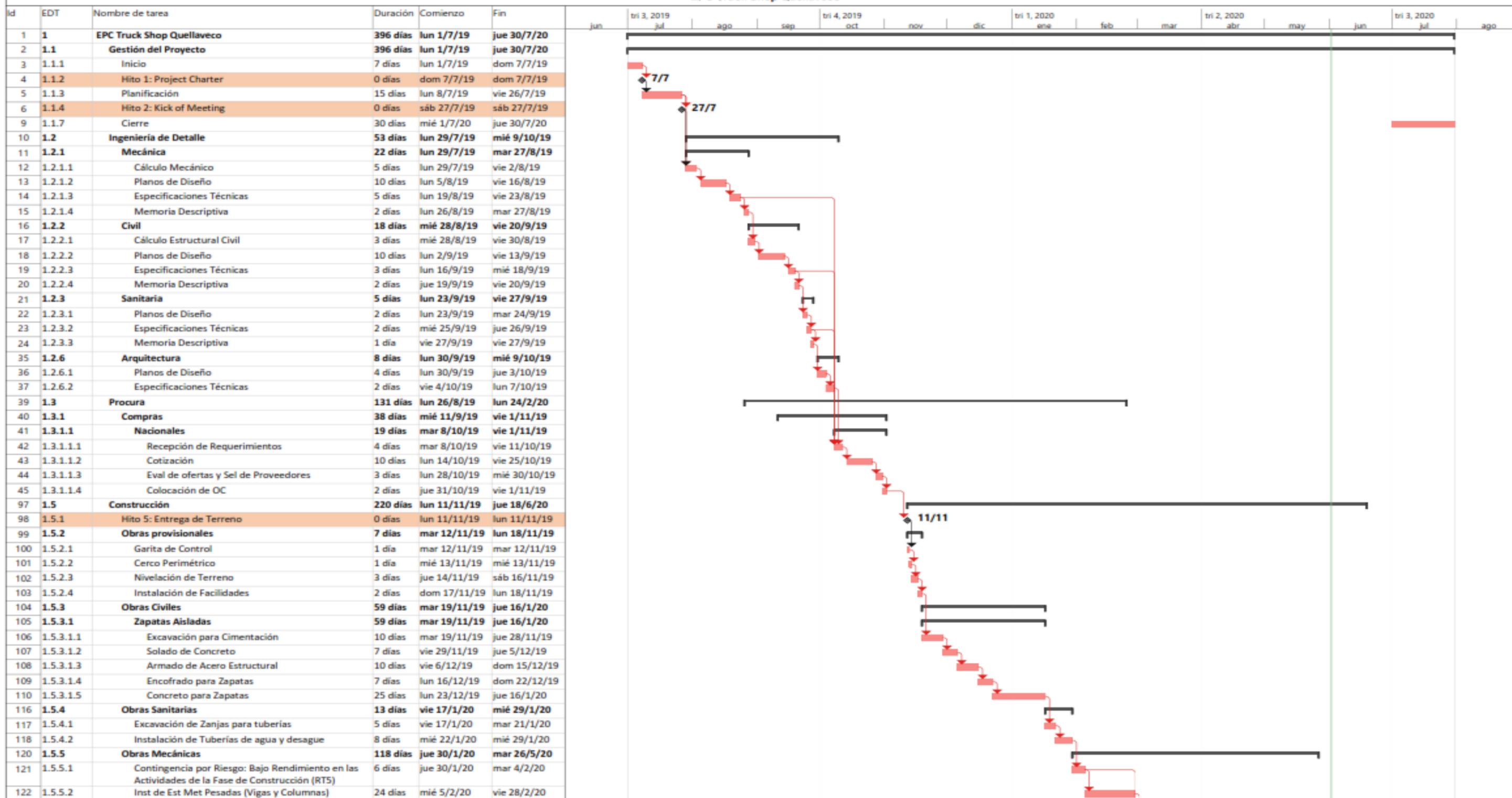


Proyecto: Cronograma Alto Niv
Fecha: mar 2/6/20

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Progreso	
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		Progreso manual	
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo			

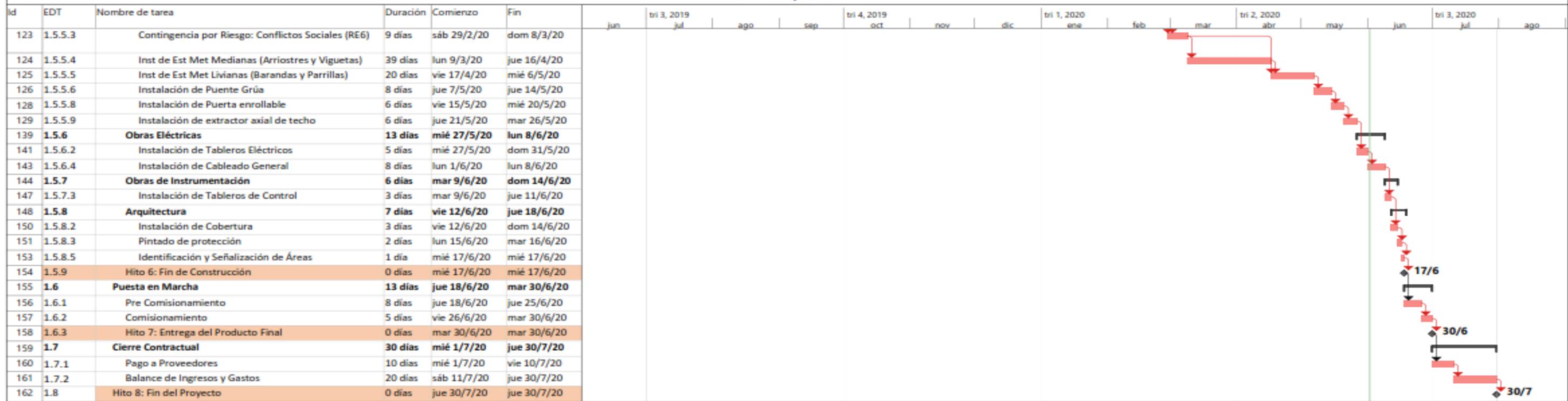
ANEXO II
CAMINO CRÍTICO DEL PROYECTO TRUCK SHOP QUELLAVECO

EPC Truck Shop Quellaveco



Proyecto: Cronograma Alto Niv Fecha: mar 2/6/20	Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite		Progreso manual	
	División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Tareas criticas			
	Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		División critica			
	Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo		Progreso			

EPC Truck Shop Quellaveco



Proyecto: Cronograma Alto Niv
 Fecha: mar 2/6/20

Tarea		Resumen del proyecto		Tarea manual		solo el comienzo		Fecha limite		Progreso manual	
División		Tarea inactiva		solo duración		solo fin		Tareas criticas			
Hito		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Tareas externas		División critica			
Resumen		Resumen inactivo		Resumen manual		Hito externo		Progreso			

ANEXO III
LÍNEA BASE DE LOS COSTOS DEL PROYECTO TRUCK SHOP
QUELLAVECO

EDT	Descripción de Tareas	Costo de Inversión	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Costo Acumulado
1	EPC Truck Shop Quellaveco															
1.1	Gestión del Proyecto	557,764.20	100,682.93	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	41,685.87	12,668.43	27,554.14	557,764.20
1.1.1	Inicio	9,774.82	9,774.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,774.82
1.1.3	Planificación	85,128.75	85,128.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85,128.75
1.1.5	Ejecución	302,712.85	2,686.80	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	29,913.04	895.6	0	302,712.85
1.1.6	Monitoreo y Control	135,299.65	3,092.56	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	11,772.83	2,705.99	135,299.65
1.1.7	Cierre	24,848.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,848.14	24,848.14
1.2	Ingeniería de Detalle	620,003.99	8,792.81	270,038.53	227,230.88	113,941.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	620,003.99
1.2.1	Mecánica	268,978.40	8,792.81	260,185.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	268,978.40
1.2.1.1	Cálculo Mecánico	14,654.69	8,792.81	5,861.87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,654.69
1.2.1.2	Planos de Diseño	177,154.74	0	177,154.74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177,154.74
1.2.1.3	Especificaciones Técnicas	43,281.06	0	43,281.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,281.06
1.2.1.4	Memoria Descriptiva	33,887.91	0	33,887.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,887.91
1.2.2	Civil	86,490.56	0	4,712.24	81,778.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,490.56
1.2.2.1	Cálculo Estructural Civil	4,712.24	0	4,712.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,712.24
1.2.2.2	Planos de Diseño	56,964.47	0	0	56,964.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,964.47
1.2.2.3	Especificaciones Técnicas	13,917.11	0	0	13,917.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,917.11
1.2.2.4	Memoria Descriptiva	10,896.73	0	0	10,896.73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,896.73
1.2.3	Sanitaria	33,779.53	0	0	33,779.53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,779.53
1.2.3.1	Planos de Diseño	22,247.90	0	0	22,247.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,247.90
1.2.3.2	Especificaciones Técnicas	6,355.63	0	0	6,355.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,355.63
1.2.3.3	Memoria Descriptiva	5,176.00	0	0	5,176.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,176.00
1.2.4	Eléctrica	76,787.85	0	4,183.61	72,604.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76,787.85
1.2.4.1	Cálculo Eléctrico	4,183.61	0	4,183.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,183.61
1.2.4.2	Planos de Diseño	50,574.07	0	0	50,574.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,574.07
1.2.4.3	Especificaciones Técnicas	12,355.86	0	0	12,355.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,355.86
1.2.4.4	Memoria Descriptiva	9,674.31	0	0	9,674.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,674.31
1.2.5	Instrumentación	17,566.78	0	957.09	16,609.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,566.78
1.2.5.1	Cálculo de Instrumentación y Procesos	957.09	0	957.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	957.09
1.2.5.2	Planos de Diseño	11,569.84	0	0	11,569.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,569.84
1.2.5.3	Especificaciones Técnicas	2,826.65	0	0	2,826.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,826.65
1.2.5.4	Memoria Descriptiva	2,213.19	0	0	2,213.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,213.19
1.2.6	Arquitectura	136,400.88	0	0	22,459.11	113,941.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,400.88
1.2.6.1	Planos de Diseño	89,836.44	0	0	22,459.11	67,377.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89,836.44
1.2.6.2	Especificaciones Técnicas	25,663.89	0	0	0	25,663.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,663.89
1.2.6.3	Memoria Descriptiva	20,900.55	0	0	0	20,900.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,900.55
1.3	Procura	307,608.16	0	30,304.90	67,296.31	169,074.05	12,648.32	0	0	28,284.57	0	0	0	0	0	307,608.16
1.3.1	Compras	194,469.88	0	0	12,747.50	169,074.05	12,648.32	0	0	0	0	0	0	0	0	194,469.88
1.3.1.1	Nacionales	126,483.21	0	0	0	113,834.89	12,648.32	0	0	0	0	0	0	0	0	126,483.21
1.3.1.1.1	Recepción de Requerimientos	12,648.32	0	0	0	12,648.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,648.32
1.3.1.1.2	Cotización	12,648.32	0	0	0	12,648.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,648.32
1.3.1.1.3	Eval de ofertas y Sel de Proveedores	75,889.92	0	0	0	75,889.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75,889.92
1.3.1.1.4	Colocación de OC	25,296.64	0	0	0	12,648.32	12,648.32	0	0	0	0	0	0	0	0	25,296.64
1.3.1.2	Internacionales	67,986.67	0	0	12,747.50	55,239.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67,986.67
1.3.1.2.1	Recepción de Requerimientos	6,798.67	0	0	6,798.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,798.67
1.3.1.2.2	Cotización	6,798.67	0	0	5,948.83	849.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,798.67
1.3.1.2.3	Evaluación de ofertas y Selección de Proveedores	40,792.00	0	0	0	40,792.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,792.00
1.3.1.2.4	Colocación de Orden de Compra	13,597.33	0	0	0	13,597.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,597.33
1.3.2	Subcontratos	113,138.28	0	30,304.90	54,548.81	0	0	0	0	28,284.57	0	0	0	0	0	113,138.28
1.3.2.1	Recepción de Requerimientos	12,121.96	0	12,121.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,121.96
1.3.2.2	Licitación	48,487.83	0	18,182.94	30,304.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,487.83
1.3.2.3	Evaluación de Propuestas Técnica Económica	16,162.61	0	0	16,162.61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,162.61
1.3.2.4	Selección y Adjudicación de Contrato	8,081.31	0	0	8,081.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,081.31
1.3.2.5	Contingencia por Riesgo de Demora en Entrega de Puentes Grúa (RT6)	28,284.57	0	0	0	0	0	0	0	28,284.57	0	0	0	0	0	28,284.57
1.4	Fabricación	3,773,395.69	0	0	0	0	695,373.54	1,335,656.24	1,056,869.58	685,496.33	0	0	0	0	0	3,773,395.69
1.4.1	Estructuras Metálicas	2,487,248.56	0	0	0	0	496,711.41	932,911.64	591,166.67	466,458.83	0	0	0	0	0	2,487,248.56
1.4.1.1	Habilitado	255,665.91	0	0	0	0	255,665.91	0	0	0	0	0	0	0	0	255,665.91
1.4.1.1.1	Recepción de Materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4.1.1.2	Estructuras Metálicas Pesadas	131,706.68	0	0	0	0	131,706.68	0	0	0	0	0	0	0	0	131,706.68
1.4.1.1.3	Estructuras Metálicas Medianas	88,160.66	0	0	0	0	88,160.66	0	0	0	0	0	0	0	0	88,160.66
1.4.1.1.4	Estructuras Metálicas Livianas	35,798.57	0	0	0	0	35,798.57	0	0	0	0	0	0	0	0	35,798.57
1.4.1.2	Armado	875,175.42	0	0	0	0	241,045.50	594,421.43	39,708.50	0	0	0	0	0	0	875,175.42
1.4.1.2.1	Estructuras Metálicas Pesadas	450,847.95	0	0	0	0	202,881.58	247,966.37	0	0	0	0	0	0	0	450,847.95
1.4.1.2.2	Estructuras Metálicas Medianas	301,784.63	0	0	0	0	15,883.40	246,192.72	39,708.50	0	0	0	0	0	0	301,784.63
1.4.1.2.3	Estructuras Metálicas Livianas	122,542.85	0	0	0	0	22,280.52	100,262.33	0	0	0	0	0	0	0	122,542.85
1.4.1.3	Soldadura	643,131.41	0	0	0	0	0	338,490.22	304,641.20	0	0	0</				

EDT	Descripción de Tareas	Costo de Inversión	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Costo Acumulado
1.4.1.3.1	Contingencia por Riesgo de Escasez de Soldadores Especializados (RT3)	78,981.05	0	0	0	0	0	78,981.05	0	0	0	0	0	0	0	78,981.05
1.4.1.3.2	Estructuras Metálicas Pesadas	112,830.07	0	0	0	0	0	112,830.07	0	0	0	0	0	0	0	112,830.07
1.4.1.3.3	Estructuras Metálicas Medianas	282,075.18	0	0	0	0	0	0	282,075.18	0	0	0	0	0	0	282,075.18
1.4.1.3.4	Estructuras Metálicas Livianas	169,245.11	0	0	0	0	0	146,679.09	22,566.01	0	0	0	0	0	0	169,245.11
1.4.1.4	Preparación Superficial	363,950.45	0	0	0	0	0	0	246,816.97	117,133.48	0	0	0	0	0	363,950.45
1.4.1.4.1	Estructuras Metálicas Pesadas	187,489.63	0	0	0	0	0	0	187,489.63	0	0	0	0	0	0	187,489.63
1.4.1.4.2	Estructuras Metálicas Medianas	125,500.16	0	0	0	0	0	0	8,366.68	117,133.48	0	0	0	0	0	125,500.16
1.4.1.4.3	Estructuras Metálicas Livianas	50,960.67	0	0	0	0	0	0	50,960.67	0	0	0	0	0	0	50,960.67
1.4.1.5	Aplicación de Recubrimiento	349,325.35	0	0	0	0	0	0	0	349,325.35	0	0	0	0	0	349,325.35
1.4.1.5.1	Estructuras Metálicas Pesadas	179,955.49	0	0	0	0	0	0	0	179,955.49	0	0	0	0	0	179,955.49
1.4.1.5.2	Estructuras Metálicas Medianas	120,457.02	0	0	0	0	0	0	0	120,457.02	0	0	0	0	0	120,457.02
1.4.1.5.3	Estructuras Metálicas Livianas	48,912.85	0	0	0	0	0	0	0	48,912.85	0	0	0	0	0	48,912.85
1.4.2	Tanques	582,854.10	0	0	0	0	137,365.52	198,975.35	246,513.23	0	0	0	0	0	0	582,854.10
1.4.2.1	Recepción de Materiales	11,657.08	0	0	0	0	11,657.08	0	0	0	0	0	0	0	0	11,657.08
1.4.2.2	Habilitado	58,713.72	0	0	0	0	58,713.72	0	0	0	0	0	0	0	0	58,713.72
1.4.2.3	Armado	200,984.17	0	0	0	0	66,994.72	133,989.45	0	0	0	0	0	0	0	200,984.17
1.4.2.4	Soldadura	147,695.23	0	0	0	0	0	64,985.90	82,709.33	0	0	0	0	0	0	147,695.23
1.4.2.5	Preparación Superficial	83,581.28	0	0	0	0	0	0	83,581.28	0	0	0	0	0	0	83,581.28
1.4.2.6	Aplicación de Recubrimiento	80,222.62	0	0	0	0	0	0	80,222.62	0	0	0	0	0	0	80,222.62
1.4.3	Tuberías	703,293.03	0	0	0	0	61,296.60	203,769.25	219,189.68	219,037.50	0	0	0	0	0	703,293.03
1.4.3.1	Recepción de Materiales	14,065.86	0	0	0	0	14,065.86	0	0	0	0	0	0	0	0	14,065.86
1.4.3.2	Habilitado	70,846.11	0	0	0	0	47,230.74	23,615.37	0	0	0	0	0	0	0	70,846.11
1.4.3.3	Armado	242,514.84	0	0	0	0	0	180,153.88	62,360.96	0	0	0	0	0	0	242,514.84
1.4.3.4	Soldadura	178,214.45	0	0	0	0	0	0	156,828.72	21,385.73	0	0	0	0	0	178,214.45
1.4.3.5	Preparación Superficial	100,852.22	0	0	0	0	0	0	0	100,852.22	0	0	0	0	0	100,852.22
1.4.3.6	Aplicación de Recubrimiento	96,799.54	0	0	0	0	0	0	0	96,799.54	0	0	0	0	0	96,799.54
1.5	Construcción	6,580,286.27	0	0	0	0	93,866.47	803,691.41	405,659.50	750,477.12	377,862.61	406,727.11	1,483,532.33	2,258,469.71	0	6,580,286.27
1.5.2	Obras provisionales	62,152.41	0	0	0	0	62,152.41	0	0	0	0	0	0	0	0	62,152.41
1.5.2.1	Garita de Control	1,155.18	0	0	0	0	1,155.18	0	0	0	0	0	0	0	0	1,155.18
1.5.2.2	Cerco Perimétrico	9,472.88	0	0	0	0	9,472.88	0	0	0	0	0	0	0	0	9,472.88
1.5.2.3	Nivelación de Terreno	8,912.66	0	0	0	0	8,912.66	0	0	0	0	0	0	0	0	8,912.66
1.5.2.4	Instalación de Facilidades	42,611.69	0	0	0	0	42,611.69	0	0	0	0	0	0	0	0	42,611.69
1.5.3	Obras Civiles	850,506.63	0	0	0	0	31,714.06	803,691.41	15,101.16	0	0	0	0	0	0	850,506.63
1.5.3.1	Zapatas Aisladas	136,854.22	0	0	0	0	5,792.89	115,960.18	15,101.16	0	0	0	0	0	0	136,854.22
1.5.3.1.1	Excavación para Cimentación	3,662.55	0	0	0	0	3,662.55	0	0	0	0	0	0	0	0	3,662.55
1.5.3.1.2	Solado de Concreto	7,456.20	0	0	0	0	2,130.34	5,325.85	0	0	0	0	0	0	0	7,456.20
1.5.3.1.3	Armado de Acero Estructural	70,500.66	0	0	0	0	0	70,500.66	0	0	0	0	0	0	0	70,500.66
1.5.3.1.4	Encofrado para Zapatas	31,639.26	0	0	0	0	0	31,639.26	0	0	0	0	0	0	0	31,639.26
1.5.3.1.5	Concreto para Zapatas	23,595.56	0	0	0	0	0	8,494.40	15,101.16	0	0	0	0	0	0	23,595.56
1.5.3.2	Losa de Concreto	713,652.40	0	0	0	0	25,921.17	687,731.24	0	0	0	0	0	0	0	713,652.40
1.5.3.2.1	Solado de Concreto	38,881.75	0	0	0	0	25,921.17	12,960.58	0	0	0	0	0	0	0	38,881.75
1.5.3.2.2	Armado de Acero Estructural	470,026.24	0	0	0	0	0	470,026.24	0	0	0	0	0	0	0	470,026.24
1.5.3.2.3	Encofrado para Losas	81,700.90	0	0	0	0	0	81,700.90	0	0	0	0	0	0	0	81,700.90
1.5.3.2.4	Concreto para Losas	123,043.52	0	0	0	0	0	123,043.52	0	0	0	0	0	0	0	123,043.52
1.5.4	Obras Sanitarias	356,445.75	0	0	0	0	0	0	356,445.75	0	0	0	0	0	0	356,445.75
1.5.4.1	Excavación de Zanjas para tuberías	9,539.35	0	0	0	0	0	0	9,539.35	0	0	0	0	0	0	9,539.35
1.5.4.2	Instalación de Tuberías de agua y desague	297,846.07	0	0	0	0	0	0	297,846.07	0	0	0	0	0	0	297,846.07
1.5.4.3	Instalación de Tanque de agua	49,060.33	0	0	0	0	0	0	49,060.33	0	0	0	0	0	0	49,060.33
1.5.5	Obras Mecánicas	2,876,220.86	0	0	0	0	0	0	34,112.60	750,477.12	377,862.61	406,727.11	1,307,041.42	0	0	2,876,220.86
1.5.5.1	Contingencia por Riesgo: Bajo Rendimiento en las Actividades de la Fase de Construcción (RT5)	102,337.79	0	0	0	0	0	0	34,112.60	68,225.19	0	0	0	0	0	102,337.79
1.5.5.2	Inst de Est Met Pesadas (Vigas y Columnas)	665,195.63	0	0	0	0	0	0	0	665,195.63	0	0	0	0	0	665,195.63
1.5.5.3	Contingencia por Riesgo: Conflictos Sociales (RE6)	153,506.68	0	0	0	0	0	0	0	17,056.30	136,450.39	0	0	0	0	153,506.68
1.5.5.4	Inst de Est Met Medianas (Arriostres y Viguetas)	409,351.16	0	0	0	0	0	0	0	0	241,412.22	167,938.94	0	0	0	409,351.16
1.5.5.5	Inst de Est Met Livianas (Barandas y Parrillas)	341,125.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238,788.18	102,337.79	0	0	341,125.97
1.5.5.6	Instalación de Puente Grúa	539,508.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	539,508.00	0	0	539,508.00
1.5.5.7	Instalación de Sistema de Aire Comprimido	136,450.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,450.39	0	0	136,450.39
1.5.5.8	Instalación de Puerta enrollable	102,337.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,337.79	0	0	102,337.79
1.5.5.9	Instalación de extractor axial de techo	102,337.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,337.79	0	0	102,337.79
1.5.5.10	Instalación de Tanques	119,394.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119,394.09	0	0	119,394.09
1.5.5.10.1	Tanques de Almacenamiento	35,818.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,818.23	0	0	35,818.23
1.5.5.10.2	Tanques a Presión	35,818.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,818.23	0	0	35,818.23
1.5.5.10.3	Aislamiento Térmico de Tanques	47,757.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,757.64	0	0	47,757.64
1.5.5.11	Instalación de Tuberías	85,281.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85,281.49	0	0	85,281.49
1.5.5.11.1	Tuberías de HDPE	31,980.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,980.56	0	0	31,980.56
1.5.5.11.2	Tuberías de Acero	53,300.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,300.93	0	0	53,300.93

EDT	Descripción de Tareas	Costo de Inversión	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9	Mes10	Mes11	Mes12	Mes13	Costo Acumulado
1.5.5.12	Instalación de válvulas	85,281.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85,281.49	0	0	85,281.49
1.5.5.13	Instalación de Bombas	34,112.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,112.60	0	0	34,112.60
1.5.6	Obras Eléctricas	810,274.88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176,490.91	633,783.97	0	810,274.88
1.5.6.1	Instalación de Bandejas Eléctricas	44,146.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,788.34	7,357.67	0	44,146.01
1.5.6.2	Instalación de Tableros Eléctricos	139,702.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139,702.57	0	0	139,702.57
1.5.6.3	Sistema de Puesta a Tierra	11,735.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,735.02	0	11,735.02
1.5.6.4	Instalación de Cableado General	614,691.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	614,691.29	0	614,691.29
1.5.7	Obras de Instrumentación	185,366.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185,366.83	0	185,366.83
1.5.7.1	Instalación de Sensores y Actuadores	73,894.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73,894.93	0	73,894.93
1.5.7.2	Instalación de Redes de Interconexión	79,512.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79,512.10	0	79,512.10
1.5.7.3	Instalación de Tableros de Control	31,959.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,959.80	0	31,959.80
1.5.8	Arquitectura	1,439,318.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,439,318.91	0	1,439,318.91
1.5.8.1	Instalación de Tabiquería	248,158.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	248,158.43	0	248,158.43
1.5.8.2	Instalación de Cobertura	827,194.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	827,194.77	0	827,194.77
1.5.8.3	Pintado de protección	264,702.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	264,702.33	0	264,702.33
1.5.8.4	Colocación de Puertas y Ventanas	78,418.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78,418.06	0	78,418.06
1.5.8.5	Identificación y Señalización de Áreas	20,845.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,845.31	0	20,845.31
1.6	Puesta en Marcha	113,707.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113,707.29	0	113,707.29
1.6.1	Pre Comisionamiento	55,130.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,130.81	0	55,130.81
1.6.2	Comisionamiento	58,576.49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,576.49	0	58,576.49
1.7	Cierre Contractual	3,590.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,590.76	3,590.76
1.7.1	Pago a Proveedores	1,196.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,196.92	1,196.92
1.7.2	Balance de Ingresos y Gastos	2,393.84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,393.84	2,393.84
Costo Directo		11,956,356.36	109,475.74	342,029.30	336,213.06	324,701.69	843,574.20	2,181,033.53	1,504,214.95	1,505,943.90	419,548.48	448,412.98	1,525,218.20	2,384,845.43	31,144.89	11,956,356.36
Gastos Generales (10%)		1,195,635.64	10,947.57	34,202.93	33,621.31	32,470.17	84,357.42	218,103.35	150,421.50	150,594.39	41,954.85	44,841.30	152,521.82	238,484.54	3,114.49	1,195,635.64
Gastos Financieros		77,144.79	0	0	0	0	0	0	0	21,705.10	18,253.64	14,737.41	11,155.18	7,505.71	3,787.75	77,144.79
Estimación de Costos		13,229,136.78	120,423.32	376,232.23	369,834.37	357,171.86	927,931.62	2,399,136.88	1,654,636.45	1,678,243.38	479,756.97	507,991.69	1,688,895.20	2,630,835.69	38,047.13	13,229,136.78
Reserva de Contingencia		927,000.00	8,487.87	26,518.21	26,067.27	25,174.77	65,403.98	169,099.85	116,624.77	116,758.81	32,528.42	34,766.35	118,253.19	184,901.79	2,414.73	927,000.00
Línea Base de Costos		14,156,136.78	128,911.19	402,750.44	395,901.63	382,346.63	993,335.59	2,568,236.73	1,771,261.21	1,795,002.20	512,285.40	542,758.04	1,807,148.39	2,815,737.48	40,461.86	14,156,136.78
Reserva de Gestión		70,780.68	648.09	2,024.79	1,990.35	1,922.21	4,993.89	12,911.55	8,904.83	8,915.07	2,483.69	2,654.57	9,029.17	14,118.10	184.38	70,780.68
Presupuesto		14,226,917.46	129,559.27	404,775.22	397,891.99	384,268.84	998,329.49	2,581,148.27	1,780,166.05	1,803,917.27	514,769.09	545,412.61	1,816,177.56	2,829,855.58	40,646.23	14,226,917.46

BIBLIOGRAFÍA

- Anglo American. (2019) *En una mirada*.
https://peru.angloamerican.com/?sc_lang=es-es (02/03/19; 18:15 h).
- Anglo American (2019) *Quellaveco*.
https://peru.angloamerican.com/quellaveco/el-proyecto?sc_lang=es-ES.
- Beltrán, A. y Cueva, H. (2007) *Evaluación privada de proyectos*. 2ª ed. Lima: Universidad del Pacífico.
- Diario Gestión (2017) *Doe Run enfrentará demandas por contaminación en Perú sin apoyo de aseguradora*.
<https://gestion.pe/economia/empresas/doe-run-enfrentara-demandas-contaminacion-peru-apoyo-aseguradora-149058-noticia/>.
- Deloitte (2018) *Monitoreo de las tendencias 2018: Los 10 principales temas que forjarán la minería en el año venidero*.
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/energy-resources/2018/Tendencias-en-Mineria-2018.pdf> (27/10/19; 10:15 h).
- Eyzaguirre, C. (2011) *Programación de obras con Project*. Lima: Macro.
- Lledó, P. (2017) *Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. 6ª ed. USA: Pablolledó.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2018) *Marco Macroeconómico Multianual 2019 - 2022*.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2019_2022.pdf (15/2/19; 14:23 h).
- Ministerio de Energía y Minas (2019) *Vicepresidencia de Minas*.
- <http://mineria.minem.gob.pe/> (30/5/19; 16:42 h).
- Mulcahy, R. (2018). *Preparación para el examen PMP*. 9ª ed. Minnesota, USA: RMC Publications.
- Phillips, J. (2004) *PMP project management professional study guide*. 4a ed. USA: McGraw Hill.
- Project Management Institute, Inc. (PMI®) (2017) *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. 6ª ed. USA: PMI®.
- Project Management Institute, Inc. (PMI®) (2017) *The standard for portfolio management*. 4a ed. USA: PMI®.
- Revista Rumbo Minero (2019) *Mineras junior: Vida tras el 'boom'*. 118ª ed. Lima: Rumbo Minero.
- Sapag, N. (2011) *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. 2ª ed. Santiago: Pearson Educación.
- Smith, P. y Marritt, G. (2002) *Proactive risk management: controlling uncertainty in product development*. USA: Productivity.