



Diseño e Implementación de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Acidas de Interior Mina Orcopampa – Compañía de Minas del Perú

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

Adler Diógenes Arroyo Ballón_____

Carlos Antonio Márquez Torres_____

Diana Elizabeth Másquez Cubas_____

Edward Paul Quispe Cervantes_____

Oscar Hipólito Sánchez Salazar_____

Programa de la Maestría en Project Management 2017-1

Lima, 16 de Abril del 2019

Esta tesis

Diseño e Implementación de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Acidas de Interior Mina Orcopampa – Compañía de Minas del Perú

ha sido aprobada.

.....
Montserrat Jorba Closa (Jurado)

.....
Luis Enrique Campos Fernández (Jurado)

.....
Luis Balló Torres (Asesor)

.....
Alfonso Domingo Núñez Fernández (Asesor)

Universidad ESAN

2019

DEDICATORIA

Agradezco a mis padres por su constante apoyo en el cumplimiento de este hito importante para el desarrollo de mi carrera profesional.

Adler Arroyo Ballón

Agradezco a mis padres y hermano por su apoyo incondicional a lo largo del camino en la obtención de este logro profesional, y a todos aquellos que me acompañaron en el proceso.

Carlos Márquez Torres

Agradezco a Dios por su fuerza, a mis Padres y hermanos por su entusiasmo y apoyo constante en cada etapa de mi vida profesional.
A mi equipo por su perseverancia.

Diana Másquez Cubas

Agradezco al creador de todo por hacer posible este logro y mi familia por su apoyo incondicional y ayuda en mi crecimiento profesional.

Edward Quispe Cervantes

En primer lugar, agradecer a Dios y a mis Padres junto con mi Hermana por la ayuda y orientación hacia la obtención de este nuevo logro en mi desarrollo profesional y crecimiento como persona.

Oscar Sánchez Salazar

ÍNDICE GENERAL

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CAPITULO II. GENERALIDADES.....	3
2.1. Prefacio.....	3
2.2. Objetivos.....	3
2.2.1. <i>Objetivos Generales</i>	3
2.2.2. <i>Objetivos Especificos</i>	3
2.3. Justificación.....	3
2.4. Alcance.....	4
2.5. Restricciones y Limitaciones.....	4
2.5.1. <i>Restricciones</i>	4
2.5.2. <i>Limitaciones</i>	4
3. CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	5
3.1. Metodología para elaboración de la tesis.....	5
3.2. Estructura de la metodología de tesis – Etapas.....	5
3.3. Descripción de las etapas.....	5
3.3.1. <i>Selección de tema de Tesis</i>	5
3.3.2. <i>Elaboración de avances para Asesor La Salle</i>	6
3.3.3. <i>Elaboración de contenido en Stage Barcelona</i>	6
3.3.4. <i>Elaboración de avances para asesor ESAN</i>	6
3.3.5. <i>Presentación de entregables ESAN</i>	6
3.3.6. <i>Presentación de versión sustentable</i>	6
3.3.7. <i>Sustentación de tesis</i>	6
3.3.8. <i>Procedimiento para elaboración de entregables solicitados</i>	7
3.3.8.1. Sub proceso para obtención de datos.....	7
3.3.8.2. Selección de tema.....	8
3.3.8.3. Búsqueda de datos.....	8
3.3.8.4. Selección de datos.....	8
3.3.8.5. Análisis de datos.....	8
3.3.8.6. Síntesis de datos.....	8
4. CAPITULO IV. MARCO TEÓRICO.....	9
4.1. Dirección de proyectos.....	9
4.2. Áreas de conocimiento.....	10
4.3. Factores ambientales de la empresa.....	11
4.3.1. <i>Análisis Externo</i>	11
4.4. Ciclo de vida del proyecto.....	12
4.5. Herramientas de Gestión de proyectos.....	13
4.5.1. <i>EDT: Estructura de desglose del trabajo</i>	13
4.5.2. <i>Valor Ganado</i>	13
4.5.3. <i>Registro de Interesados (Matriz Poder – Interés)</i>	14
4.5.4. <i>Matriz RACI</i>	15
4.6. Metodología de Compañía de Minas del Perú S.A.A.....	15
5. CAPITULO V. MARCO REFERENCIAL.....	17
5.1. El Contexto.....	17
5.1.1. <i>Análisis del Entorno</i>	17
5.1.1.1. Situación Política.....	18
5.1.1.2. Condiciones Económicas.....	18
5.1.1.3. Entorno Social.....	19
5.1.1.4. Realidad Tecnológica.....	20
5.1.1.5. Sensibilidad Ecológica.....	21
5.1.1.6. Normativa Legal.....	21

5.1.2.	<i>El Contexto</i>	21
5.1.2.1.	Identificar el sector en que se desarrolla el proyecto.....	21
5.1.2.2.	Evolución del sector minero en Perú.....	21
5.1.2.3.	Ciclos del sector minero peruano.....	22
5.1.2.4.	Aporte del sector minero en la Economía Peruana	22
5.1.3.	<i>Presentación de la Empresa</i>	23
5.1.3.1.	Datos Generales	23
5.1.3.2.	Descripción.....	23
5.1.3.3.	Perfil Estratégico	24
5.1.3.4.	Estructura Física	24
5.1.3.5.	Organigrama de la empresa	25
5.1.3.6.	Cadena de Valor	26
5.1.3.7.	Tamaño: N° Empleados, Volumen de Negocio	28
5.1.3.8.	Interesados clave de la Empresa	29
5.1.3.9.	Tipos de Proyecto que la empresa realiza.....	30
5.1.4.	<i>Encaje del Proyecto</i>	31
5.1.4.1.	Naturaleza del Proyecto.....	31
5.1.4.2.	Selección del proyecto en el portafolio de la empresa	31
5.1.4.3.	Estudios previos ya realizados (viabilidad, técnicos, etc.)	33
5.1.4.4.	Identificación del Cliente (Interno o Externo)	33
5.1.4.5.	Normativa aplicable.....	34
6.	CAPITULO VI. EL INICIO	35
6.1.	Acta de Constitución del Proyecto.....	35
6.2.	Plan de Gestión de los Interesados.....	38
6.2.1.	<i>Identificación de Interesados</i>	38
6.2.2.	<i>Clasificación de Interesados</i>	40
6.2.3.	<i>Plan de Acción</i>	43
7.	CAPITULO VII. LA PLANIFICACIÓN	46
7.1.	Enfoque.....	46
7.1.1.	<i>Líneas generales de actuación</i>	46
7.1.2.	<i>Objetivos</i>	47
7.1.3.	<i>Factores Críticos de Éxito</i>	47
7.1.4.	<i>Ciclo de Vida del Proyecto</i>	48
7.2.	Plan de Gestión de Alcance	50
7.2.1.	<i>Alcance del Proyecto</i>	50
7.2.1.1.	Incluido	50
7.2.1.2.	Excluido.....	52
7.2.1.3.	Estructura de desglose de Trabajo	52
7.2.1.4.	Descripción de los Paquetes de Trabajo	54
7.2.1.5.	Diccionario de la EDT	55
7.2.2.	<i>Alcance del Producto</i>	58
7.2.2.1.	Requisitos de cada interesado	58
7.2.2.2.	Especificaciones del Producto.....	62
7.3.	Plan de Gestión del Cronograma	64
7.3.1.	<i>Lista de Actividades</i>	64
7.3.2.	<i>Plan de Hitos</i>	65
7.3.3.	<i>Cronograma con MS Project</i>	67
7.3.4.	<i>Camino Crítico</i>	69
7.4.	Plan de Gestión de Costos.....	71
7.4.1.	<i>Presupuesto del Proyecto</i>	71
7.4.2.	<i>Análisis de los Resultados</i>	72
7.4.3.	<i>Plan de Tesorería</i>	73
7.4.4.	<i>Financiamiento</i>	74
7.5.	Plan de Gestión de la Calidad	77
7.5.1.	<i>Plan de Gestión de la Calidad</i>	77
7.5.1.1.	Planificación de Calidad	77
7.5.1.2.	Política de Calidad.....	77
7.5.1.3.	Objetivos de la Calidad.....	78
7.5.2.	<i>Aseguramiento de la Calidad</i>	78

7.5.2.1.	Plan del Aseguramiento de la Calidad	78
7.5.2.2.	Auditoría de Calidad	81
7.5.3.	<i>Control de la Calidad</i>	82
7.5.3.1.	Métricas de Calidad del Producto.....	82
7.5.3.2.	Tratamiento del Producto no Conforme	86
7.5.4.	<i>Mejora continua de procesos</i>	87
7.6.	Plan de Gestión de los Recursos	89
7.6.1.	<i>Estructura Organizativa de Proyecto</i>	89
7.6.2.	<i>Roles y Responsabilidades</i>	92
7.6.3.	<i>Matriz de Responsabilidades (RACI)</i>	94
7.6.4.	<i>Plan de Utilización de Recursos</i>	95
7.7.	Plan de Gestión de la Comunicación	97
7.7.1.	<i>Estrategia de Comunicación</i>	97
7.7.2.	<i>Necesidades de Comunicación</i>	100
7.7.3.	<i>Cuadro Resumen</i>	103
7.8.	Plan de Gestión de Riesgos.....	104
7.8.1.	<i>Identificación de riesgos (pueden ser positivos y negativos)</i>	104
7.8.1.1.	Categoría de riesgos (Risk Breakdown Structure).....	104
7.8.1.2.	Lista de riesgos	104
7.8.2.	<i>Análisis cualitativo:</i>	106
7.8.2.1.	Matriz de probabilidad e impacto	106
7.8.2.2.	Registro de riesgos críticos	108
7.8.3.	<i>Plan de respuesta</i>	109
7.8.3.1.	Medidas preventivas.....	109
7.8.3.2.	Medidas correctivas	112
7.8.4.	<i>Reservas</i>	112
7.8.4.1.	Reserva de contingencia	112
7.8.4.2.	Reserva de gestión.....	114
7.8.5.	<i>Ficha de riesgos</i>	114
7.9.	Plan de Gestión de Adquisiciones	115
7.9.1.	<i>Identificación de paquetes de compra</i>	115
7.9.2.	<i>Estrategia de contratación</i>	116
7.9.3.	<i>Documentos de compra</i>	119
7.9.3.1.	Descripción de paquetes de compra	119
7.9.3.2.	Requisitos mínimos que deben de cumplir los proveedores.....	119
7.9.3.3.	Matriz de decisión	120
7.9.4.	<i>Contratos</i>	120
7.10.	Componentes Adicionales	123
7.10.1.	<i>Plan de transición</i>	123
7.10.2.	<i>Plan de transferencia</i>	131
7.10.3.	<i>Sistema de control de cambios</i>	132
7.10.4.	<i>Evaluación del éxito del proyecto</i>	136
7.10.5.	<i>Satisfacción del cliente</i>	137
7.10.6.	<i>Evaluación del equipo y proveedores</i>	138
7.10.7.	<i>Lecciones Aprendidas</i>	141
8.	CAPITULO VIII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DE EQUIPO	144
8.1.	Crítica del trabajo realizado	144
8.1.1.	<i>Análisis de Cumplimiento:</i>	144
8.1.2.	<i>Problemas encontrados</i>	144
8.2.	Lecciones aprendidas del trabajo en grupo.....	144
8.2.1.	<i>Organización del Equipo</i>	144
8.2.2.	<i>Análisis de participación de cada miembro</i>	145
8.2.3.	<i>Gestión de Conflictos:</i>	146
8.3.	Técnicas Utilizadas	146
8.4.	Puntos Fuertes y áreas de mejora.....	148
9.	CAPITULO IX. CONCLUSIONES	149
9.1.	Conclusiones de la Tesis.....	149

9.2.	Conclusiones del Proyecto	149
10.	CAPITULO X. RECOMENDACIONES.....	150
10.1.	Recomendaciones de la Tesis	150
10.2.	Recomendaciones del Proyecto.....	150
11.	ANEXOS.....	151
12.	BIBLIOGRAFIA	196

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1.1 Diagrama Esquemático del Proyecto	2
Figura N° 3.1 Etapas de la metodología para desarrollo de la presente tesis	5
Figura N° 3.2 Procedimiento para elaborar entregables	7
Figura N° 3.3 Sub proceso para obtención de datos	7
Figura N° 4.1 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	9
Figura N° 4.2 Áreas de conocimiento.....	10
Figura N° 4.3 Ciclo de vida del proyecto	12
Figura N° 4.4 Procesos de Metodología de Proyectos CMPSAA.....	16
Figura N° 5.1 Análisis del entorno	17
Figura N° 5.2 Inversiones en proyectos de construcción de minería en Perú.....	18
Figura N° 5.3 Evolución mensual de las inversiones mineras.....	19
Figura N° 5.4 Entorno Social.....	20
Figura N° 5.5 Mayores depósitos de tierras raras.....	20
Figura N° 5.6 Gráficos de ciclos de inversión y producción Mineros en Perú.....	22
Figura N° 5.7 Porcentaje (%) de acuerdo a datos hasta el 2016	23
Figura N° 5.8 Detalle de Productos de la Empresa.....	24
Figura N° 5.9 Detalle de Mapa de Operaciones y Proyectos.....	24
Figura N° 5.10 Organigrama de la Empresa	25
Figura N° 5.11 Cadena de Valor de Compañía de Minas del Perú S.A.A.....	26
Figura N° 5.12 Detalle de RRHH de Operaciones	28
Figura N° 5.13 Fuerzas Competitivas de Mercado de Porter	29
Figura N° 6.1 Clasificación de Interesados.....	43
Figura N° 7.1 Ciclo de vida del proyecto	49
Figura N° 7.2 Estructura de desglose de trabajo.....	53
Figura N° 7.3 Vista Frontal de la Planta de 04 Reactivos	62
Figura N° 7.4 Vista Posterior de la Planta de 04 Reactivos.....	62
Figura N° 7.5 Cronograma de Hitos	66
Figura N° 7.6 Cronograma de actividades	68
Figura N° 7.7 Camino crítico.....	70
Figura N° 7.8 Distribución de costos	73
Figura N° 7.9 Distribución de costos por tipo de recurso	73
Figura N° 7.10 Curva “S” del proyecto	74
Figura N° 7.11 Estructura Organizacional.....	77
Figura N° 7.12 Cronograma de actividades de Aseguramiento de la Calidad.....	79
Figura N° 7.13 Procedimiento para Mejora continua	88
Figura N° 7.14 Estructura de Desglose de la Organización (OBS)	90
Figura N° 7.15 Asignación de Recursos: Project Manager	95
Figura N° 7.16 Asignación de recursos: Supervisor de Obras Civiles	95
Figura N° 7.17 Asignación de Recursos: Soldadores	96
Figura N° 7.18 Asignación de Recursos: Máquina de Termofusión	96
Figura N° 7.19 Flujo de Comunicaciones.....	98
Figura N° 7.20 Estructura de desglose de Riesgos (RBS).....	104
Figura N° 7.21 Matriz de Kraljic	116
Figura N° 7.22 Gráfico circular de costos	117
Figura N° 7.23 Proceso de compras del proyecto.....	118
Figura N° 7.24 Transición Etapa de Diseño	124

Figura N° 7.25 Transición Etapa Ramales.....	126
Figura N° 7.26 Transición Etapa Planta de Reactivos	128
Figura N° 7.27 Transición Etapa Puesta en Marcha	130
Figura N° 7.28 Proceso de solicitud de cambio	133
Figura N° 7.29 Proceso de reconsideración de solicitud de cambio	136
Figura N° 11.1 Top de Empresas Inversoras en All, 1996-2017	152
Figura N° 11.2 Top de Empresas Productoras de Oro en All, 1993-2017.....	152
Figura N° 11.3 Top de Empresas Productoras de Plata en All, 1993-2017.....	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 4.1 Matriz Poder – Interés	14
Tabla N° 5.1 Condiciones del Sitio del Proyecto	31
Tabla N° 5.2 Matriz de selección de proyectos	32
Tabla N° 6.1 Acta de Constitución	35
Tabla N° 6.2 Matriz de Interesados	39
Tabla N° 6.3 Plan de Gestión de Interesados Parte 1	40
Tabla N° 6.4 Plan de Gestión de Interesados Parte 2	41
Tabla N° 6.5 Plan de Gestión de Interesados Parte 3	42
Tabla N° 7.1 Factores Críticos de Éxito	48
Tabla N° 7.2 Lista de Hitos.....	49
Tabla N° 7.3 Descripción de los paquetes de trabajo	54
Tabla N° 7.4 Requisitos de los Interesados parte 1	59
Tabla N° 7.5 Requisitos de los Interesados parte 2	60
Tabla N° 7.6 Requisitos de los Interesados parte 3	61
Tabla N° 7.7 Alcance del producto.....	63
Tabla N° 7.8 Lista de Actividades reducida hasta el quinto nivel.....	64
Tabla N° 7.9 Presupuesto resumen del Proyecto	71
Tabla N° 7.10 Costos Operativos del Proyecto	72
Tabla N° 7.11 Financiamiento	75
Tabla N° 7.12 Flujo de caja	76
Tabla N° 7.13 Caracterización de Aseguramiento de la Calidad.....	78
Tabla N° 7.14 Caracterización de Aseguramiento de la Calidad.....	79
Tabla N° 7.15 Control de Calidad Paquete de Cal.....	83
Tabla N° 7.16 Control de calidad Instalación de Bombas	84
Tabla N° 7.17 Control de calidad Estructuras de concreto	85
Tabla N° 7.18 Control de calidad Tanques de Reacción	85
Tabla N° 7.19 Registro de No Conformidad	86
Tabla N° 7.20 Descripción de los equipos del proyecto	91
Tabla N° 7.21 Descripción de funciones	93
Tabla N° 7.22 Matriz RACI.....	94
Tabla N° 7.23 Comunicación interna.....	99
Tabla N° 7.24 Comunicación externa.....	100
Tabla N° 7.25 Necesidades de comunicación de los Interesados internos	101
Tabla N° 7.26 Necesidades de comunicación de los Interesados externos.....	102
Tabla N° 7.27 Cuadro resumen de comunicaciones	103
Tabla N° 7.28 Matriz de identificación de riesgos	105
Tabla N° 7.29 Categorías de impacto de Riesgos.....	106
Tabla N° 7.30 Tabla de valores de probabilidad.....	106
Tabla N° 7.31 Matriz de grados de riesgo	107
Tabla N° 7.32 Valores de grado de riesgo del proyecto	107
Tabla N° 7.33 Análisis cualitativo de riesgos	108
Tabla N° 7.34 Lista de priorización de riesgos.....	109
Tabla N° 7.35 Plan de acción de medidas preventivas	110
Tabla N° 7.36 Riesgos residuales	111
Tabla N° 7.37 Plan de acción correctivo	112
Tabla N° 7.38 Cálculo de costo de contingencia	113

Tabla N° 7.39 Ficha de riesgo.....	114
Tabla N° 7.40 Tabla de hacer - comprar.....	115
Tabla N° 7.41 Evaluación de proveedores.....	120
Tabla N° 7.42 Clasificación del Tipo de Cambio	132
Tabla N° 7.43 Formato de Solicitud de Cambio.....	135
Tabla N° 7.44 Evaluación del éxito del proyecto	137
Tabla N° 7.45 Evaluación de Satisfacción del cliente	138
Tabla N° 7.46 Evaluación del equipo y proveedores.....	140
Tabla N° 7.47 Evaluación de proveedores.....	141
Tabla N° 8.1 Resolución de Conflictos.....	146
Tabla N° 8.2 Técnicas utilizadas	147

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Minas con mayor Producción en el Perú.....	151
Anexo 2 Actividades de apoyo de la Cadena de Valor.....	153
Anexo 3 Normativas (Obligado Cumplimiento).....	154
Anexo 4 Estructura de Desglose de Trabajo.....	155
Anexo 5 Descripción de los Paquetes de Trabajo.....	156
Anexo 6 Lista de actividades.....	160
Anexo 7 Cronograma de actividades.....	169
Anexo 8 Ruta Crítica.....	178
Anexo 9 Estándares de Calidad.....	181
Anexo 10 Descripción de puestos.....	182
Anexo 11 Matriz RACI.....	184
Anexo 12 Plan de Utilización de Recursos.....	186
Anexo 13 Resumen de Comunicaciones.....	189
Anexo 14 Hoja de Datos de Sistema de Lechada de Cal.....	192
Anexo 15 Evaluación de Proveedores: Lechada de Cal.....	193
Anexo 16 Formato de Lecciones Aprendidas.....	195

AGRADECIMIENTO

El equipo autor de la presente tesis agradece a:

Universidad ESAN: Por brindarnos las herramientas necesarias para elaborar la tesis y por contribuir a nuestro desarrollo profesional.

Universidad LA SALLE: Por haber compartido sus conocimientos y mostrarnos la dirección de proyectos en un mundo globalizado.

Asesores: Por ser nuestros mentores en el desarrollo de la presente tesis.

Dynaflux: Por brindarnos facilidades en el acceso a la información del proyecto.

Adler Diógenes Arroyo Ballón

Bachiller en Ciencias Militares de la Escuela Militar de Chorrillos, en mis 08 años de carrera en el Ejército del Perú he prestado mis servicios en unidades de Combate, de Ingeniería y de Infantería, en la línea de frontera con el Ecuador. A mi retiro de la Institución me he especializado en sistemas de seguridad en la cadena de suministro; laborando en organizaciones inmersas en la cadena de comercio exterior desarrollando Proyectos para la Implementación y Certificación de Normas de seguridad en Operadores Logísticos, Agencias de Aduanas y Líneas Navieras, y empresas de seguridad.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

NEXUS ADUANAS PERU S.A.C.

2017-2018

Agenciamiento de Aduana para Importaciones y Exportaciones

Auditor Interno.

- Responsable del Proyecto de implementación del SGC (ISO 9001) para los procesos de la empresa.

NEWPORT CARGO PERU S.A.C.

2014-2016

Empresa de Venta de Fletes marítimos y aéreos

Auditor Interno.

- Responsable del Proyecto de Implementación de Sistema de gestión de Operador Económico Autorizado (OEA).

LOGISTICS BUSSINES & CONSULTING – LBC

2011-2014

Empresa Consultora

Consultor

- Consultor en Sistemas Integrados de Gestión (ISO 9001 Y Salud y Seguridad Ocupacional BASC y OEA) y servicios Adicionales a Organizaciones ligadas a Comercio Exterior.

EJERCITO DEL PERÚ

2003-2007

Órgano de Ejecución del Ministerio de Defensa, integrante de las FFAA del Perú

Jefe de Puesto de Vigilancia de Luis Alberto García Rojas.

- Responsable directo de personal de tropa del Servicio Militar Voluntario y armamento.

Oficial de Abastecimiento y Tesorero de la Unidad

- Responsable de los procesos del pago de propinas y racionamiento al personal de tropa del Servicio Militar Voluntario y personal reincorporado de la Unidad.

FORMACION PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2017-2019

Maestría en Project Management

CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES – CAEN 2014-2014

Diplomado en Gestión Ambiental y Defensa de los Recursos Naturales.

INSTITUTO PARA LA CALIDAD 2012-2012

Diplomado en Sistemas Integrados de Gestión

(ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA MOLINA 2009–2010

Especialista en Gestión de la Calidad y Productividad.

ESCUELA MILITAR DE CHORRILOS 1998-2002

Bachiller en Ciencias Militares

Carlos Antonio Márquez Torres

Ingeniero Industrial Certificado como CAPM® (Socio Certificado en Dirección de Proyectos) – PMI®, cuento con 04 años de experiencia en los rubros de telecomunicaciones, metalmecánica – industrial, de asesoría y construcción, adquiriendo conocimientos de los procesos administrativos y operativos de cada empresa.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

INET PERU SAC

2017-Actual

Empresa del rubro de Telecomunicaciones que ofrece servicios de implementación en infraestructura de red y servicios de soluciones Networking.

Coordinador de Proyectos

- Gestión del cronograma y de costos de proyectos.
- Evaluación de riesgos del proyecto.
- Elaboración de documentos de inicio y cierre de los proyectos.
- Elaboración de órdenes de compra de proveedores.
- Coordinación de reuniones de Kick off.

CEMSA PERU SAC

2016-2017

Empresa del rubro industrial que ofrece servicios de mantenimiento mecánico y eléctrico a empresas mineras en el sur del país.

Supervisor de Campo

- Planificación diaria del trabajo a realizar.
- Asegurar recursos en el tiempo necesario para su disposición en obra.
- Elaboración de curva "S".
- Reuniones contractuales con los supervisores mecánicos de obra para validar el alcance.
- Elaboración de reportes de avance de obra.
- Elaboración y presentación de valorizaciones de trabajos.

HYR INGENIERIA Y SERVICIOS

2016-2016

Empresa del rubro industrial dedicada a ofrecer suministros y servicios para el rubro minero – industrial para empresas del sur del país.

Encargado de Producción y planeamiento

- Encargado de coordinar el avance de los proyectos de acuerdo a cronogramas de entrega establecidos.
- Aseguramiento de recursos para cumplir con los trabajos de habilitado, armado, soldeo y pintado.
- Reporte de avances a clientes e ingenieros de obra.
- Apoyo a gerencia en control de gastos.
- Planificación en el uso de recursos humanos y materiales para los trabajos semanales.

MESERQUA SAC

2014-2016

Empresa industrial especializada que ofrece servicios de control de calidad y auditorías de calidad siguiendo procedimientos y estándares internacionales.

Supervisor de Calidad

- "Asistente Control de Calidad": Fabricación de Puente metálico para acueducto – mina Cerro Verde SAA – Sade.
- "Asistente Control de Calidad": Fabricación y montaje de estructuras metálicas para planta de cal. (Grupo Calidra)
- "Asistente Control de Calidad": Fabricación de Celdas de Flotación - Ampliación Cerro Verde (Eriez Canadá)
- "Supervisor de Fabricaciones en Planta": Control de Calidad de las Estructuras Metálicas. Misceláneos (Sociedad Minera Cerro Verde).

FORMACION PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2017-2019

Maestría en Project Management

INSTITUTO PARA LA CALIDAD 2015-2015

Diplomado de Gestión de Proyectos

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA 2009-2013

Ingeniería Industrial

Ing. Control de Proyectos - Planta Minera Toromocho - US\$ 2,817 MM

- Capitalización y Liquidación de Proyecto.
- Seguimiento y Clasificación de Órdenes de compra: Mecánica, Estructuras, Eléctricas, Instrumentación, en un aproximado de 3,450 órdenes de compra y 20,000 equipos codificados.
- Clasificación y Codificación de Campamentos y Oficinas.
- Seguimiento de Cuentas Contables: Planta, Equipos Mina, Campamentos.
- Revisión y Clasificación de Contratos, en un promedio de 25 contratos.
- Reconocimiento de Equipos y áreas in Situ de Proyecto.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSSINESS 2017-2019

Maestría en Project Management

PM CERTIFICA 2014-2014

Diplomado en Dirección de Proyectos

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO 2003-2008

Ingeniería Civil

Edward Paul Quispe Cervantes

Profesional en ingeniería electrónica, con 05 años de experiencia, en el diseño, construcción y puesta en marcha de plantas de dosificación de reactivos y plantas de tratamiento de aguas residuales. Entre las principales actividades que desarrollé se encuentran, planeamiento, ingeniería de detalle y jefatura de equipos de ingeniería.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

DYNAFLUX S.A.

2019-Actual

Empresa con 21 años de experiencia en ventas de bombas y sistemas de dosificación de reactivos para el sector minero e industrial.

Jefe de proyectos y servicios

- Ingeniería básica de planta de dosificación de 7 reactivos. Proyecto: Ariana.; responsable del equipo de ingeniería, planificación y resultados de acuerdo a meta de la empresa.

DYNAFLUX S.A.

2014-2018

Empresa con 21 años de experiencia en ventas de bombas y sistemas de dosificación de reactivos para el sector minero e industrial.

Líder de proyectos

- Planta de tratamiento de aguas residuales. Proyecto La Joya – Ejército del Perú; responsable del Planeamiento, diseño; construcción y puesta en marcha.
- Planta de almacenamiento y dosificación de ácido sulfúrico y antiespumante, proyecto Relavera B3 – U.M. San Rafael – Minsur.; responsable del planeamiento, diseño; construcción y puesta en marcha.
- Planta de almacenamiento, preparación y dosificación de lechada de cal, proyecto Tambomayo – Buenaventura; responsable del planeamiento, diseño; construcción y puesta en marcha.
- Planta de dosificación de floculante para Unidad Minera Inmaculada - Hochschild Mining; responsable del planeamiento, diseño; construcción y puesta en marcha.

FORMACION PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017-2019

Maestría en Project Management

SENATI

2014-2015

Diplomado en sistema de control, adquisición de datos y supervisión de procesos industriales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

2009-2014

Ingeniería Electrónica

Oscar Hipólito Sánchez Salazar

Profesional en Ingeniería Civil con 08 años de experiencia desde la colegiatura, habilidad y capacidad para interactuar en todo nivel en el logro de objetivos, manejo de personal, gran sentido de responsabilidad, dinámica con capacidad de liderazgo, buena compenetración para la coordinación y trabajos en equipo y ordenado para integrarse plenamente en los proyectos.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN S.A. 2017-2018

Constructora fundada en 1975 perteneciente al grupo Hidalgo e Hidalgo (Ecuador) dedicada a la industria de la Construcción.

Especialista en Presupuestos y Licitaciones

- Elaboración de propuestas económicas (Presupuestos, APU's, Cronogramas e Histogramas) y técnicas, para entidades Públicas y Privadas.
- Analizar el alcance de cada proceso y realizar el análisis técnico de los documentos de licitaciones o concursos, tales como: bases, respuestas a consultas, respuestas a aclaraciones, expedientes técnicos u otros.

CONSTRUCTORA BALZOLA PERÚ SAC 2016-2017

Constructora Española inicia actividades en 1989, participa en todo tipo de proyectos de construcción con Sede en Perú.

Ingeniero de Costos y Presupuestos

- Evaluación integral de documentación técnica (Expedientes, términos de referencia, planos, bases, etc.) con el objeto de elaborar consultas y observaciones de carácter técnico.
- Determinar la cantidad de mano de obra, materiales y equipos, distribuidos en el tiempo que dure cada Proyecto (Histogramas).

CONSTRUCTORA OAS S.A SUCURSAL DEL PERU 2012-2016

Una de las Constructoras más grandes brasileñas del sector de ingeniería e infraestructura con más de 35 años de historia con Sede en Perú.

Ingeniero de Administración Contractual

- Coordinar con las áreas de finanzas, costos, planeamiento, ingeniería y seguridad el alcance de la información respectiva para la elaboración del Informe de Avance Mensual.
- Actualizar el cronograma físico-financiero del proyecto.

Responsable de Producción

- Efectuar el control de materiales y personal, garantizando los niveles de consumo y la productividad.
- Supervisar y controlar el movimiento de materiales y suministros, en el área de prefabricados.
- Administrar el cronograma de la obra.

Ingeniero de Costos y Presupuestos

- Elaboración de presupuestos, análisis de Precios Unitarios, evaluación y comparación de oferta de proveedores (cotizaciones) y subcontratistas.
- Elaboración de Cronogramas, Histograma de Recursos (Materiales, Mano de Obra, Equipos y Subcontratos), Histograma valorizado, documentación técnica; todos los documentos para la firma del Contrato.

OBRAS DE INGENIERÍA S.A.

2011–2012

Constructora Peruana de infraestructura público y privada fundada hace 18 años, en el desarrollo en proyectos viales.

Asistente de Ingeniería

- Elaboración de proyectos encargado de metrados, valorizaciones, liquidaciones, presupuestos, elaboración y edición de Planos.

FORMACION PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017-2019

Maestría en Project Management

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

2003-2008

Ingeniería Civil

RESUMEN EJECUTIVO

Compañía de Minas del Perú es una empresa que se dedica a la exploración, desarrollo y comercialización de metales preciosos con más de 60 años de experiencia, cuya misión principal es ser el operador minero de elección y de mayor aceptación para las comunidades y la opinión pública en general, desarrollando proyectos eco amigables.

La presente tesis, denominada “Diseño e Implementación de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Acidas de Interior Mina Orcopampa – Compañía de Minas del Perú” ha sido elaborada teniendo como base la guía estándar del PMBOK® 6ta Edición.

El proyecto será ejecutado por el área de proyectos y será entregada al área de medio ambiente (cliente interno), ambos de la UM Orcopampa, Este consiste en la gestión, diseño, procura, construcción, puesta en marcha y transferencia de una planta de tratamiento para las aguas de las bocaminas Prometida, Nazareno y Rampa Mario ubicadas en la UM Orcopampa, con el objetivo de elevar el PH de un rango acido a un rango neutral (de 6.5 a 8.5), también cumplir con el D.S. 004-2017-MINAM - categoría ECA 3.

El plazo de ejecución del proyecto es de 18 meses que inicia desde la etapa de planificación hasta la etapa de cierre del proyecto. El presupuesto es de USD 16,224,700.08.

Para evaluar el contexto en el que se desarrollará el proyecto se utilizó el Análisis PESTEL; herramienta que permitió obtener información actual y relevante del sector minero.

CMPSAA aprobó el financiamiento de USD 1,000,000.00 mensuales desde el inicio del proyecto hasta el mes 15; para el mes 16 el financiamiento será de USD 900,000.00 y finalmente para el mes 17 será de USD 40,465.08. Respecto al financiamiento por parte de la entidad bancaria, éste se ejecutará en el Mes 10 equivalente a USD 5,076,849.64 el cual será cancelado desde el mes 11 al mes 16.

Se ha determinado un plan de acción para los interesados internos y externos, luego de ser identificados y agrupados en la matriz de Poder-Interés. Los interesados que deben ser Gestionados atentamente son: alcalde del Distrito de Orcopampa –

Municipalidad de Orcopampa, presidente de la Comunidad de Orcopampa y presidente de la Asociación de Sindicato de Construcción Civil.

Para el plan de gestión de riesgos se logró identificar 14 riesgos, de los cuales se priorizaron 10 que pueden afectar la ejecución del proyecto. Así mismo, se elaboraron planes de contingencia para cada riesgo en caso se materialicen.

Finalmente se resalta que el equipo que gestionará este proyecto son profesionales con amplia experiencia en sus rubros, los cuales serán liderados por un Project manager experimentado en el manejo de proyectos mineros, lo que garantiza la culminación del proyecto dentro del plazo, costo y alcance establecido.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como propósito contribuir el desarrollo de la gestión del proyecto consistente en el **Diseño e Implementación de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Acidas de Interior Mina Orcopampa – Compañía de Minas del Perú**. Además de afianzar los conocimientos adquiridos en la Maestría, se trata de realizar una aportación a la sostenibilidad de los trabajos de minería que se ejecutan en Perú y, dentro del marco legal y medioambiental impuesto, contribuyendo a la mejora de vida de las comunidades aledañas al proyecto.

La Compañía de Minas del Perú S.A.A (CMPSAA) es una empresa peruana extractora de metales preciosos con más de 65 años de experiencia en actividades de exploración, desarrollo, construcción y operación de minas, que tiene como misión ser el operador minero de mayor aceptación para las comunidades, autoridades y la opinión pública en general.

Una de las operaciones mineras, específicamente Unidad Minera Orcopampa, perteneciente a CMPSAA, se distribuye en tres sectores; Nazareno, Prometida y Rampa Mario, los cuales cuenta con efluentes que se evacuan de interior mina con características ácidas, y que actualmente son tratados con sistemas manuales individuales para cumplir con las normativas vigentes, para su posterior disposición en ríos.

Este tratamiento manual resulta poco beneficioso para CMPSAA, pues no se tiene control de las cantidades de químicos necesarios para poder tratar las aguas ácidas, lo que conlleva a pérdidas económicas para la empresa, poniendo además en riesgo al personal que manipula estos químicos y no asegura que la descarga de estos efluentes al río Chilcaymarca tengan un PH alcalino.

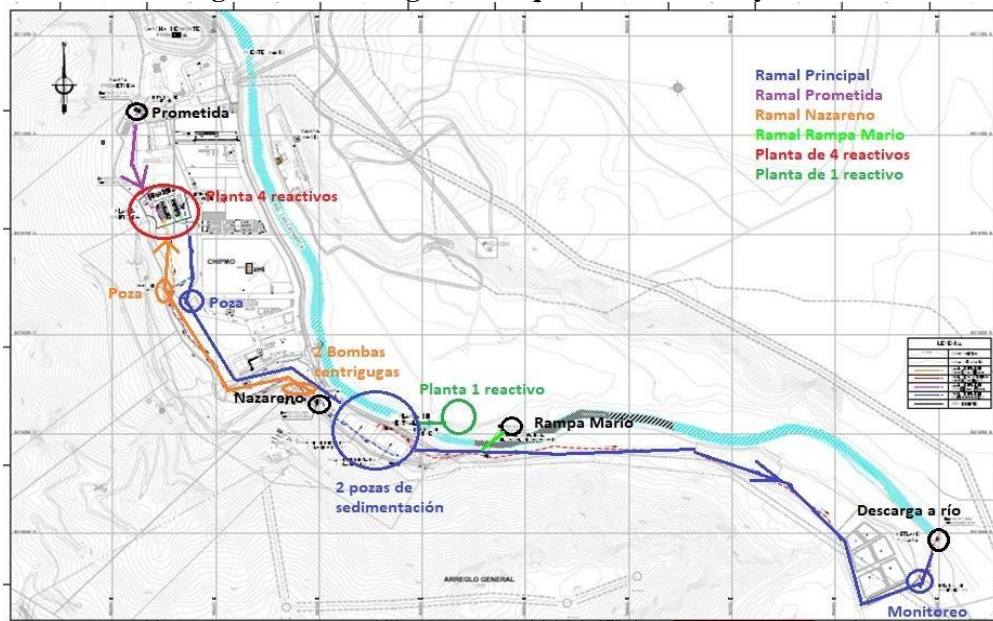
Por este motivo surge la necesidad de construir una Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas automatizada que centralice los tres efluentes anteriormente descritos, reduciendo consumos de químicos, aumentado el caudal tratado de 258.6 l/s a 400 l/s. y asegurando al 100% que estos efluentes desemboquen en el río Chilcaymarca con un PH alcalino.

En la actualidad, el impacto social que generan los proyectos mineros debe tomarse muy en cuenta, pues existen algunos que se han visto afectados por una mala gestión con este importante Interesado que es la Sociedad, al realizarse este proyecto los

pobladores sentirán que se respetan sus derechos y los recursos de los que ellos hacen uso en su vida cotidiana.

Asimismo, con la realización de esta planta, CMPSAA contribuye con la misión de la empresa y que mencionamos anteriormente de ser el operador minero con mayor aceptación, cumpliendo las normas vigentes establecidas por el Estado Peruano y con los estándares de calidad del agua conforme al D.S 004-2017-MINAM - categoría ECA 3.

Figura N° 1.1 Diagrama Esquemático del Proyecto



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

CAPITULO II. GENERALIDADES

2.1. Prefacio

La elaboración de la presente tesis constituye el epílogo, de todo el conocimiento adquirido a través de los cursos y talleres desarrollados dentro de la Universidad ESAN de Lima (Perú) y la Universidad Ramon Llull – La Salle de Barcelona (España).

La tesis tiene como marco de referencia a la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®, 6ta. Edición).

El proyecto consiste en el diseño, procura, construcción y puesta en marcha de una Planta de Tratamiento Automatizada de aguas ácidas de Interior Mina, este es un proyecto interno de Compañía de Minas del Perú S.A.A. (CMPSAA).

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivos Generales

Desarrollar la gestión del Proyecto en el diseño, procura, construcción. puesta en marcha y transferencia de una Planta de Tratamiento de Aguas Ácidas de Interior Mina, según los lineamientos indicados por la Universidad ESAN y la Universidad Ramon Llull – La Salle con el fin de obtener el grado de Magíster y contribuir con el desarrollo de futuros trabajos en la Dirección de Proyectos.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Relacionar los Objetivos del Proyecto con la estrategia de la Organización.
- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.
- Identificación de los interesados principales y gestionar idóneamente la comunicación entre ellos.
- Desarrollar los planes subsidiarios del Proyecto.

2.3. Justificación

La minería en el Perú es uno de los principales sectores que aporta al PBI del país, en los últimos años se han presentado conflictos con el inicio de proyectos debido al impacto ambiental que sufren las zonas aledañas a la explotación minera, que se refleja directamente en la población colindante, la cual conlleva a protestas masivas hacia este tipo de Proyectos.

Este proyecto contribuirá a garantizar la calidad del agua, que es uno de los principales recursos utilizados por los pobladores para el desarrollo de la agricultura,

ganadería y para su consumo propio; esto conlleva a que aceptación de la explotación minera crezca en el país.

2.4. Alcance

El alcance de la presente tesis es:

- Introducción
- Generalidades
- Marco Metodológico
- Marco Teórico
- Marco Referencial
- Inicio del Proyecto
- Planificación del Proyecto
- Análisis de Gestión del Equipo
- Conclusiones
- Recomendaciones

2.5. Restricciones y Limitaciones

2.5.1. Restricciones

Las restricciones en la presente tesis son las siguientes:

- La tesis tiene como marco de referencia a la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del estándar PMBOK®, 6ta. Edición).
- La tesis es desarrollada teniendo en consideración los lineamientos como contenido, estructura y condiciones de la Universidad ESAN y la Universidad Ramon Llull – La Salle.

2.5.2. Limitaciones

Las limitaciones en la presente tesis son las siguientes:

- La información limitada proporcionada por Compañía de Minas del Perú S.A.A. debido a que la empresa forma parte del sector privado y cuenta con información confidencial.
- Si bien es cierto, dentro de los perfiles de los autores de Tesis, tenemos a Ingenieros con experiencia en obras civiles y Automatización de Plantas, no se cuenta con un Ingeniero de Minas, el cual podría aportar conocimientos más específicos sobre los procesos inherentes a la exploración, explotación y sostenibilidad de los proyectos mineros.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Metodología para elaboración de la tesis

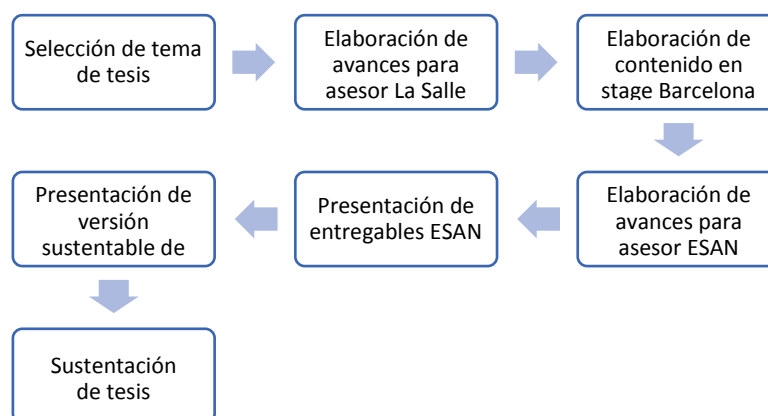
La metodología utilizada en la elaboración de la presente tesis fue acondicionada y elaborada por los autores, para cumplir con los lineamientos de la Universidad Ramón Llull – La Salle y Universidad ESAN.

El marco desarrollado contempla las siguientes etapas: Selección de tema de tesis, Elaboración de avances al asesor de La Salle, elaboración de contenidos para tesis en Barcelona, Elaboración de avances al asesor de ESAN, presentación de entregables a ESAN, presentación de versión sustentable, sustentación de la tesis y presentación de versión final de tesis.

3.2. Estructura de la metodología de tesis – Etapas

La estructura que se ha seguido en la tesis ha sido iterativa incremental, siguiendo los pasos que se indican en el siguiente esquema:

Figura N° 3.1 Etapas de la metodología para desarrollo de la presente tesis



Fuente: Elaboración propia

3.3. Descripción de las etapas

3.3.1. Selección de tema de Tesis

Para seleccionar el tema de tesis, se evaluó las aptitudes de todos los integrantes del equipo, el cual está conformado por ingenieros civiles, ingeniero industrial, ingeniero electrónico y consultor logístico de importaciones. El grupo eligió el tema de “Diseño e Implementación de una Planta Automatizada para el Tratamiento de Aguas Ácidas de interior mina – UM Orcopampa”, el cual consta de obras civiles y sistemas

automatizados, pudiendo explotar el conocimiento técnico de los miembros del equipo a favor del éxito de la presente tesis.

3.3.2. Elaboración de avances para Asesor La Salle

Para la elaboración de avances solicitados por la Universidad Ramon Llull – La Salle, el equipo utilizó diagramas de Hitos para realizar el control de los entregables y de responsabilidad de cada integrante.

Las reuniones también formaron parte de esta etapa para realizar la integración final del avance.

3.3.3. Elaboración de contenido en Stage Barcelona

En esta etapa, el equipo decidió implementar la siguiente forma de trabajo, tomando como factor clave el tiempo, por considerarlo limitado:

- Elaborar un diagrama de hitos con los entregables y asignar responsables en el equipo.
- Agendar reuniones de retroalimentación del equipo para elaborar la planificación del proyecto, ya que se identificó esta actividad como la más crítica para el éxito de la planificación del proyecto.

3.3.4. Elaboración de avances para asesor ESAN

El grupo decidió trabajar en base modelo de trabajo empleado en la etapa de elaboración de avances para la Universidad Ramon Llull – La Salle, siendo algunas modificaciones realizadas para este ítem las siguientes: implementar el diagrama de hitos del proyecto en consenso con el Asesor ESAN y el uso de revisiones a detalle de todos los entregables por el equipo.

3.3.5. Presentación de entregables ESAN

Para el desarrollo final de los entregables ESAN, se considera las revisiones del Asesor de ESAN y La Salle. Por lo que se consideró tiempos de revisión de ambos asesores y para el levantamiento de observaciones.

3.3.6. Presentación de versión sustentable

Para elaborar la presentación de la versión sustentable de tesis, se revisa el alcance de ESAN, después se procede a asignar responsables del control del alcance.

3.3.7. Sustentación de tesis

Para la preparación de sustentación de tesis, se elabora un nuevo procedimiento de trabajo, en el cual se prioriza minimizar el impacto de los riesgos identificados, los cuales son:

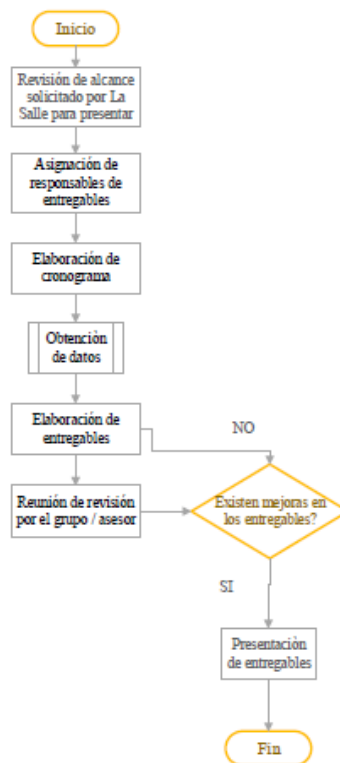
- Tiempo limitado para la presentación.
- Exposición no clara y concisa para el entendimiento de los jurados.
- Que las ideas del proyecto no se entiendan por el Jurado.

Para lo cual se plantea sustentaciones de prueba y revisión total de la versión sustentable de la tesis.

3.3.8. Procedimiento para elaboración de entregables solicitados

A continuación, se muestra el procedimiento utilizado por el grupo durante las etapas de la elaboración de tesis.

Figura N° 3.2 Procedimiento para elaborar entregables

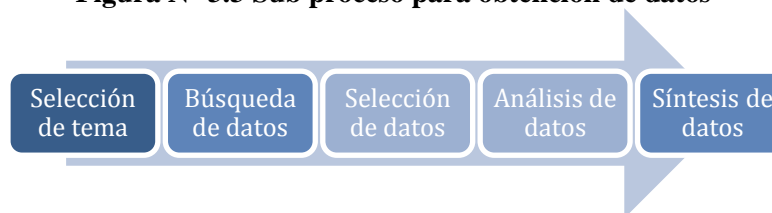


Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

3.3.8.1. Sub proceso para obtención de datos

Para la obtención de datos, se siguió el siguiente proceso:

Figura N° 3.3 Sub proceso para obtención de datos



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

3.3.8.2. Selección de tema

Se selecciona el tema de acuerdo al alcance asignado.

3.3.8.3. Búsqueda de datos

La búsqueda de datos para la elaboración de la presente tesis se basó en:

a) Información de terceros

- Páginas web.
- Información brindada en cursos de la maestría en Gestión de Proyectos de ESAN / La Salle.
- Trabajos de investigación de ESAN.
- Boletines de minería

b) Autores de la Tesis

Información elaborada por los autores, la cual es exclusiva para la presente tesis.

3.3.8.4. Selección de datos

Consiste en clasificar y seleccionar los datos más relevantes para la elaboración de la presente tesis.

3.3.8.5. Análisis de datos

Se utiliza herramientas para realizar análisis a los datos previamente seleccionados, esto es para identificar su relevancia con el tema seleccionado. Las herramientas utilizadas son:

- Análisis PESTEL.
- Análisis SWOT.
- Matriz de interés poder.

3.3.8.6. Síntesis de datos

Para finalizar el proceso de obtención de datos, se realiza la síntesis de todos los datos anteriormente analizados.

CAPITULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Dirección de proyectos

Es la disciplina que se encarga de organizar y administrar los recursos de tal forma que se pueda concretar todo el trabajo que requiere un proyecto dentro del tiempo y del presupuesto. Además, implica la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Es importante la aplicación e integración adecuada de los procesos de la dirección de proyectos identificados.

4.2 Grupos de procesos

Los grupos de procesos de la dirección de proyectos es el ordenamiento lógico de los procesos que se deberán realizar para lograr objetivos específicos.



Fuente: PMBOK® 6ta Edición
Elaboración: Autores de la tesis

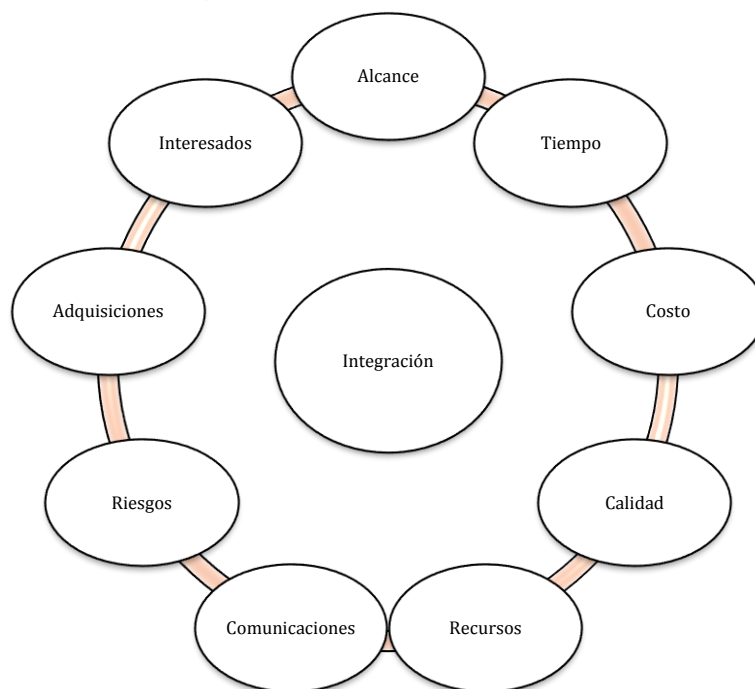
- Procesos de Inicio: estos procesos están hechos para definir un nuevo proyecto o nueva fase luego de contar con su aprobación.
- Procesos de Planificación: necesarios para definir el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción para alcanzar los objetivos establecidos.
- Procesos de Ejecución: realizados para completar el trabajo definido en la planificación del proyecto a fin de satisfacer sus requisitos.
- Procesos de Monitoreo y control: útiles para medir, controlar y regular el progreso del proyecto para identificar áreas en las que requiera cambios e iniciarlos.
- Procesos de Cierre: son aquellos que llevaremos a cabo para finalizar el proyecto, fase o contrato.

Cada proceso está vinculado a otro mediante entradas y salidas para el desarrollo de esta.

4.2. Áreas de conocimiento

Son áreas especializadas de la dirección de proyectos que cuentan con procesos, entradas, salidas y herramientas y técnicas. En conjunto definen cada área de acuerdo con sus requisitos de conocimiento.

Figura N° 4.2 Áreas de conocimiento



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

- Integración: esta área de conocimiento está relacionada con las actividades necesarias para combinar, unificar y definir los diversos procesos de la dirección de proyectos.
- Alcance: incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y los esfuerzos necesarios para completarlo.
- Tiempo: son los procesos necesarios para gestionar las actividades necesarias para completar el trabajo a tiempo.
- Costo: son los procesos necesarios para planificar, estimar, presupuestar, controlar e inclusive financiar los costos para que se complete dentro de lo presupuestado.
- Calidad: este grupo de procesos busca incorporar la política de calidad de empresa para así gestionar y controlar los requisitos de calidad del proyecto y del producto con el objetivo de satisfacer las expectativas de los interesados.

- Recursos: cuenta con los procesos necesarios para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto.
- Comunicaciones: incluye los procesos necesarios para garantizar que la información dentro del proyecto llegue a todos los interesados adecuada y oportunamente.
- Riesgos: cuenta con los procesos necesarios para identificar, medir, analizar, cuantificar y crear planes de respuesta a los riesgos del proyecto.
- Adquisiciones: son los procesos necesarios para llevar a cabo las compras o adquisiciones de productos, servicios o resultados.
- Interesados: son los procesos que permitirán identificar a todos aquellos que pueden afectar o ser afectados por el proyecto.

4.3. Factores ambientales de la empresa

Los factores ambientales de la empresa hacen referencia a condiciones que se encuentran fuera del control del equipo de proyecto y que influyen positiva o negativamente en el proyecto. Pueden ser interna o externas a la organización dueña del proyecto.

4.3.1. Análisis Externo

Tiene como fin desarrollar una lista limitada de las oportunidades que podrían beneficiar a la compañía, así como de las amenazas que debe evitar. No tiene por objetivo desarrollar una relación exhaustiva de todos los factores que pudieran influir en el negocio, sino identificar variables clave que ofrezcan respuestas susceptibles de implementación. (Fred R. David, 2013).

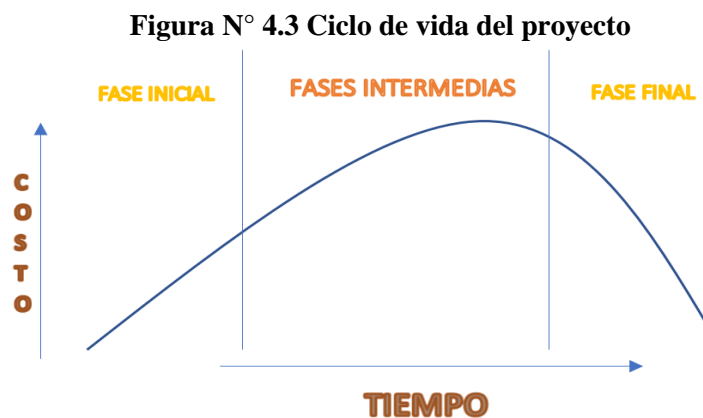
Factores que influyen en el análisis son los siguientes:

- Factores Políticos: se refieren al grado de intervención por parte del gobierno en la economía. Específicamente, los factores políticos incluyen áreas como políticas de impuestos, leyes laborales, leyes ambientales, restricciones comerciales, tarifas y estabilidad política.
- Factores Económicos: incluyen el crecimiento económico, tasas de interés, tipos de cambio y las tasas de inflación. Estos factores tienen gran impacto sobre las operaciones de las empresas y su toman decisiones.

- Factores Sociales: incluyen los aspectos culturales, la conciencia de la salud, tasa de crecimiento de la población, distribución de edades, nivel de educación y un énfasis en la seguridad.
- Factores Tecnológicos: incluyen aspectos como actividades de Investigación y Desarrollo, automatización, incentivos tecnológicos y el ritmo de los cambios tecnológicos.
- Factores Ambientales: incluyen aspectos ecológicos y del medio ambiente. Además, la creciente preocupación sobre las consecuencias del cambio climático ha afectado la operación de las empresas y los productos que éstas ofrecen, en donde ambos han provocado la creación de nuevos mercados y, así mismo, como la disminución o desaparición de los que ya existían.” (Wikipedia, 2015)
- Factores Legales: incluyen las leyes contra la discriminación, leyes para el consumidor, ley antimonopolio, leyes de la salud y protección. Estos factores pueden afectar cómo opera una empresa, sus costos y la demanda de sus productos o servicios.

4.4. Ciclo de vida del proyecto

Para facilitar la gestión, los gestores de proyecto suelen dividir los proyectos en fases, con los enlaces correspondientes a las operaciones de la organización ejecutante. El conjunto de estas fases se conoce como ciclo de vida del proyecto. Muchas organizaciones identifican un conjunto de ciclos de vida específico para usarlo en todos sus proyectos..¹



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

¹ PMI® (2018) Capítulo 2: Ciclo de vida del Proyecto y Organización (resumenPMBOK® Guide). <http://www.ehu.es/asignaturasKO/PM/PMBOK/tema%20Meto03.pdf> (01/11/18; 9:23 h)

4.5. Herramientas de Gestión de proyectos

4.5.1. EDT: Estructura de desglose del trabajo

Estructura exhaustiva, jerárquica y descendente formada por los entregables a realizar en un proyecto. La EDT es una pieza fundamental para la planificación del alcance del proyecto².

Una EDT proporcionará una hoja de ruta para la planificación, el seguimiento y la gestión de todos los aspectos de un proyecto, incluyendo definición de los trabajos, estimaciones de costos, presupuestos, estimaciones de tiempo, programación, asignación de recursos, gastos, cambios en el plan del proyecto y productividad y Rendimiento.

4.5.2. Valor Ganado

Es una técnica que mide el rendimiento del proyecto desde su inicio hasta su cierre mediante herramientas que pronostican el rendimiento futuro del proyecto en base al rendimiento pasado. Los términos más usados son el Valor Planificado, Valor Ganado y Costo Real.

- Valor Planificado (PV): Es el costo presupuestado del trabajo planificado para una actividad, paquete de trabajo o del trabajo total del proyecto en un momento específico.
- Valor Ganado (EV): viene a ser el costo presupuestado del trabajo realmente ejecutado, para una actividad, paquete de trabajo o del trabajo total del proyecto en un momento específico.
- Costo Real (AC): Es el costo del trabajo ejecutado, para una actividad, paquete de trabajo o del trabajo total del proyecto en un momento específico.

Conocidos estos valores, luego se puede obtener los índices de Rendimiento de Costos (CPI) obtenido de la división EV/AC , y Tiempo (SPI) obtenida de la división EV/PV ; en ambos casos los indicadores deben ser mayores a 1, ya que en caso del CPI indica un avance del proyecto con costos bajo el presupuesto y en cuanto a SPI indica que los tiempos del proyecto se están adelantando respecto a lo planificado.³

² La Salle® (2018) Work Breakdown Structure. http://wikibes.salleurl.edu/index.php/Work_Breakdown_Structure (01/11/18; 14:23 h)

³ Contreras, P. (2018) Introducción al Método de Valor Ganado, <https://docplayer.es/32442896-Introduccion-al-metodo-de-valor-ganado-ing-pedro-contreras-pmp.html> (02/11/18; 9:23 h).

4.5.3. Registro de Interesados (Matriz Poder – Interés)

Esta matriz se obtiene del análisis de los interesados del proyecto para determinar los tipos de relaciones que ha de establecer el equipo de proyecto con cada uno. Luego de ello, se establecen las acciones estratégicas a seguir para favorecer o facilitar su actuación en relación con cada grupo de interés.

Tabla N° 4.1 Matriz Poder – Interés

	Interés bajo	Interés alto
Poder alto	Estrategia de Mantener Satisfecho	Estrategia de Actores clave
Poder bajo	Estrategia de esfuerzo mínimo	Estrategia de Mantener informado

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

De la matriz se debe definir, según la estrategia, opciones para gestionar los grupos de interés:

- Estrategia de esfuerzo mínimo: Para aquellos interesados que tienen bajo poder e interés en el proyecto. La estrategia se centrará en esfuerzos de vigilancia para asegurar que no han cambiado ni el poder ni el interés.
- Estrategia de mantener informados: Son aquellos interesados que muestran gran interés en las decisiones que se toman en el proyecto, pero no tienen poder de influencia sobre este. El equipo debe mantenerlos informados, pero no negociará con ellos ni incluirá sus acciones dado su bajo poder de influencia.
- Estrategia de mantener satisfechos: El equipo debe tratar que los interesados se mantengan sin interés en las decisiones que se tomen en el proyecto, no se perjudicaran y se trata que no se opongan al mismo. Su poder es alto por lo que mantenerlos satisfechos asegura que no se opongan a las decisiones tomadas.
- Estrategia de actores clave: Son aquellos interesados que tienen poder e interés alto en el proyecto por lo que su intervención es activa en la toma de decisiones. El equipo de proyecto debe promover la negociación para llegar a acuerdos que satisfagan a ambas partes.

Estas estrategias sirven para orientar al equipo de proyecto cuando se deben analizar y tomar determinadas decisiones.⁴

4.5.4. Matriz RACI

Es una matriz de asignación de responsabilidades que se utiliza para ilustrar las relaciones entre las actividades o los paquetes de trabajo y los miembros del equipo de proyecto. Tiene un formato matricial en el que se muestran todas las actividades asociadas con una persona, asegurando que haya una sola persona encargada de rendir cuentas por una tarea determinada. La matriz RACI proviene de las siglas en inglés Responsible (R) – responsable, Accountable (A) – que rinde cuentas, Consulted (C) – consultada e Informed (I) – informada.

- Responsable: Recursos asignados para cumplir la tarea. Normalmente hay un solo rol con el tipo de participación de responsable.
- Accountable: Es la persona que rinde cuentas sobre la actividad, esta persona debe aprobar el trabajo realizado por el responsable. Solo debe haber un accountable específico para cada entregable.
- Consultado: no están estrechamente relacionados con el trabajo pero que, se les puede pedir opiniones con quien existe comunicaciones bidireccionales.
- Informado: Aquellos que se mantienen al día sobre el progreso del proyecto, mayormente cuando la tarea se termina o entrega, o también reciben las salidas de un proceso. El grado de comunicación influye en la determinación de este Informado.⁵

4.6. Metodología de Compañía de Minas del Perú S.A.A

Durante el 2017, CMPSAA implementó la Metodología de Proyectos detallada en el libro “Project Management for Mining - Handbook for Delivering Project Success (2015)” de Terry L. Owen y Robin J. Hickson. El objetivo de CMPSAA, es reducir el riesgo inherente de este tipo de proyectos de manera estructurada y disciplinada, minimizando la exposición de las inversiones en antesala a la nueva dimensión de sus proyectos.

⁴ Wolterz Kluwer® (2018) Matriz interés poder, http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbFljTAAASMTMwNztbLUouLM_DxblwMDS0NDQ7BAZlqIS35ySGVBqm1aYk5xKgC-hVH_NQAAAA==WKE (02/11/18; 11:23 h).

⁵ Figuerola, N. (2018) Matriz de asignación de responsabilidades (RAM), <https://articulospm.files.wordpress.com/2012/07/matriz-de-asignacion3b3n-de-responsabilidades1.pdf> (02/11/18; 14:23 h).

Basándose en esta nueva línea acogida se han definido las siguientes fases:

Figura N° 4.4 Procesos de Metodología de Proyectos CMPSAA.



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

- Fase conceptual: Se inicia meses antes de culminar la exploración del yacimiento. Se define el caso de negocio adecuado para el desarrollo de la futura unidad minera. Logra un orden de magnitud entre +100% a -50% que corresponde al desarrollo de un recurso mayormente inferido y con un nivel de desarrollo de ingeniería del orden del 2%.
- Fase de Pre factibilidad: Recopila la información necesaria de campo para decidir entre las diferentes alternativas de solución, se reduce el orden de magnitud entre +40% a -30% que corresponde al desarrollo de un recurso mayormente indicado y con un nivel de desarrollo de la ingeniería por encima del 7%.
- Fase de factibilidad: Desarrolla las alternativas seleccionadas en la fase de pre factibilidad con el propósito de definir la ingeniería básica, alcanzando un orden de magnitud de +25% a -20% que corresponde al desarrollo de un recurso 80% medido/indicado y con un nivel de desarrollo de la ingeniería por encima del 20%. En esta etapa se confirma la viabilidad del proyecto.
- Fase de desarrollo: Desarrolla los controles que acompañarán al proyecto a lo largo de su ejecución, alcanzando un orden de magnitud de +12% a -10% correspondiente al desarrollo de un recurso 100% medido/indicado y con un nivel de desarrollo de la ingeniería por encima del 70%.

CAPITULO V. MARCO REFERENCIAL

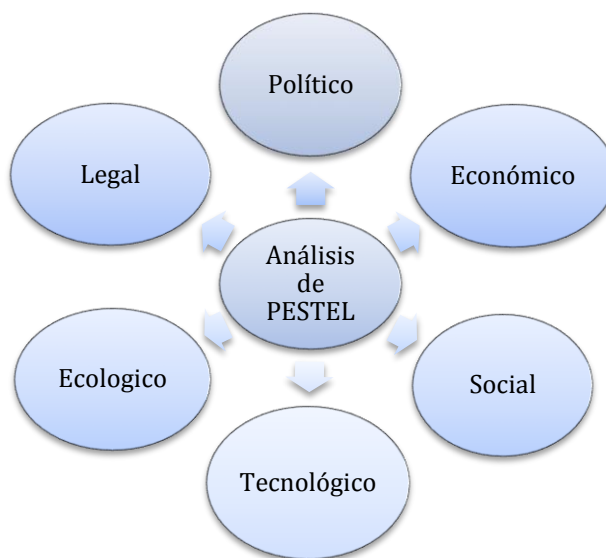
5.1. El Contexto

En este apartado se describe el contexto, con un enfoque en las condiciones del entorno, del negocio, de la propia empresa y que puede influir en el desarrollo del proyecto.

5.1.1. Análisis del Entorno

Para el análisis del entorno del proyecto empresarial se decidió utilizar como soporte el Análisis PESTEL, acrónimo de los factores externos que pueden afectar el desarrollo del proyecto: político, económico; sociales, cultural; tecnológicos; Gubernamental; tecnológico; ecológico y legales.

Figura N° 5.1 Análisis del entorno



Elaboración: Autores de tesis

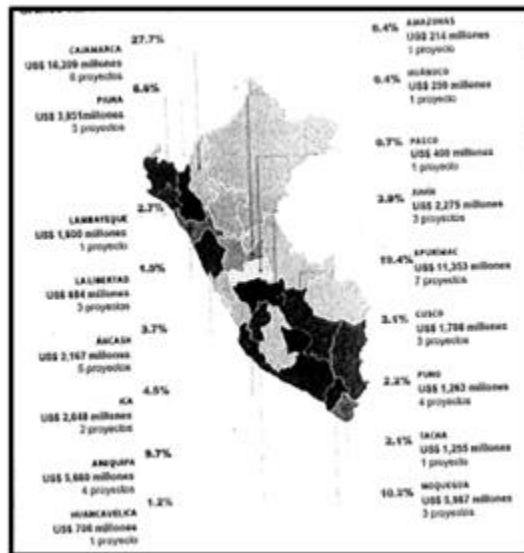
De acuerdo a recientes reportes publicados por Fraser Institute de Canadá, el Perú retrocedió una ubicación y se situó en segundo lugar después de Chile entre los países que generan una jurisdicción minera atractiva para los inversionistas de la región, esto definitivamente incluye capitales nacionales y extranjeros.

No se puede dejar de mencionar a la corrupción como un factor transversal que ataca a todos los sectores e industrias a nivel nacional, sin embargo, la minería es uno de los sectores que menos se ha visto involucrado a temas de corrupción a comparación de sectores como por ejemplo el sector construcción.

5.1.1.1.Situación Política

Podemos decir que somos en la actualidad, un país con cierto nivel de convulsión política, prueba de esto podemos mencionar el último cambio de gobierno asumido por el Ingeniero Martín Vizcarra y en consecuencia la cartera de Energía y Minas, asumida por el Sr. Francisco Ísmodes, todo esto en un atmósfera rodeada de implicación por corrupción del mandatario saliente; sin embargo a pesar de esta turbulencia política el sector minero no sufrió impacto significativo al menos en lo relacionado a las cotizaciones de los commodities en la bolsa de valores; el tipo de cambio y en la inflación.

Figura N° 5.2 Inversiones en proyectos de construcción de minería en Perú.



Fuente y Elaboración: Revista Mundo Minero (2018)

5.1.1.2.Condiciones Económicas

En la actualidad la actividad minera está relacionada al 60.50% del total de exportaciones equivalente a más del 10.00% del PBI, por ello hablar de minería en el Perú corresponde a hablar de crecimiento económico.

De acuerdo a lo mencionado por el presidente del Instituto Peruano de Economía se estima que para el año 2018 el retorno por el ingreso de minerales de exportación corresponde a USD 50,000,000,000.00 (Cincuenta mil millones de dólares americanos).

Como parte de la investigación se pudo determinar que el impacto de la minería corresponde entre el 1.00% y 2.00% de la PEA (Fuente: Roque Benavides, presidente de Minas Buenaventura), lo que aparentemente es un porcentaje bajo a comparación de otros sectores. Sin embargo, si consideramos los empleos que se generan de manera

indirecta el impacto es bastante significativo y alentador. La Asociación de Contratistas Mineros del Perú (ACOMIPE) indica que el conjunto de empresas especializadas genera un movimiento de S/ 18,000,000,000.00 (Dieciocho mil millones de soles) anualmente, no está de más decir que esta organización cuenta con alrededor de 400 asociados a nivel nacional (Fuente: Revista Minería N°486 año LXX pag.38).

Las inversiones mineras en el primer trimestre del año ascendieron a USD 839,000,000.00 (Ochocientos treinta y nueve millones de dólares americanos), lo que significa un incremento de 30.20% respecto al periodo del año anterior. (MINEM, abril 2018).

Figura N° 5.3 Evolución mensual de las inversiones mineras.



Fuente y Elaboración: Revista Mundo Minero (2018)

5.1.1.3. Entorno Social

De acuerdo a las fuentes consultadas al año 2014 los proyectos mineros detenidos significaban alrededor de USD 25,000,000,000.00 (Veinticinco mil millones de dólares americanos) y los dos factores principales que sustentan esta cifra son los siguientes: la temporal caída del precio de los commodities y la conflictividad social. Como lo hemos mencionado el primer factor es de carácter temporal y probablemente está sujeto a otras externalidades, sin embargo, el segundo factor y no menos determinante, se considera digno de un mayor análisis.

Figura N° 5.4 Entorno Social.

N°	Proyecto Minero	Monto de Inversión (S)	Ubicación	Motivo de la paralización
01	Proyecto Minas Conga	4.800 Millones	Cajamarca	Conflictos sociales
02	Proyecto Tía María	1.000 Millones	Arequipa	
03	Santa Ana	70 Millones	Puno	
04	Cañariaco	1.599 Millones	Lambayeque	

Fuente y Elaboración: Revista Mundo Minero (2018)

Además, tenemos los proyectos que han sido paralizados durante su ejecución, como lo es el proyecto de Minas Conga, uno de los más emblemáticos de los últimos años, en donde se evidenció un mal manejo político y social del ejecutivo.

5.1.1.4. Realidad Tecnológica

Según Jorge Luis Cáceres Ex Miembro del Consejo Nacional de Minería y Experto en Derecho Minero indica, que para hablar de tecnología en minería es necesario hacer referencia, en principio, a la tendencia de la robotización en los procesos de minería, pero para llegar a este nivel deberíamos saber que un insumo principal para la utilización de estos equipos consiste en el recurso ubicado al interior de las denominadas tierras raras que no son más que la unión geológica de 17 elementos químicos; actualmente existen indicios de la existencia de este recurso en Perú, sin embargo debido a la gestión de permisología y nivel de inversión en exploración de este tipo de recurso no se puede determinar la magnitud específica de este concentrado.

Figura N° 5.5 Mayores depósitos de tierras raras.



Fuente y Elaboración: Revista Mundo Minero (2018)

Por otra parte, actividades colaterales a la minería, han tenido que involucrar altos niveles de tecnología como son por ejemplo la metalmecánica; remoción de tierras; construcción de carreteras y establecimiento de campamentos.

5.1.1.5.Sensibilidad Ecológica

Definitivamente la minería es una actividad extractiva que origina un impacto en el medio ambiente y de manera comprobada, se puede decir que por más tecnología innovadora y otros factores y recursos a los que se puedan recurrir, estos nunca llegarán a 0.00% en impacto. Sin embargo, se puede considerar que el estado peruano, tuvo la iniciativa política y legislativa, en el año 2013 de crear el Ministerio del Ambiente y de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) fundada el año 2008, quien tiene la responsabilidad de administrar, conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas de manera sostenible.

5.1.1.6.Normativa Legal

CMPSAA, ha adecuado su Reglamento Interno de Trabajo (RIT) a las normas legales vigentes del Estado Peruano: Texto único Ordenado de la Ley General de Minería, Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Minero y a los Organismos Fiscalizadores entre los que tenemos a SENACE y OEFA principalmente.

Además, CMPSAA, se encuentra afiliado al Código de Conducta de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), por lo que también se encuentran sujetos a su fiscalización.

5.1.2. El Contexto

5.1.2.1.Identificar el sector en que se desarrolla el proyecto

CMPSAA se ubica en el sector minero peruano que es muy importante en la economía peruana, sobre todo en términos de exportaciones, de inversión en la producción total del país y en la generación de empleo (directo e indirecto).

5.1.2.2.Evolución del sector minero en Perú

El ciclo más reciente del sector minero metálico peruano se divide en dos etapas. La primera, la etapa del auge de inversiones (2011 a 2014): donde se empezaron a construir grandes proyectos mineros (cobre) por un monto aproximado de USD 21 mil millones, lo dinamizó la inversión privada. La segunda, la etapa del auge de la producción (2015 a 2017): luego de concluirse con la construcción de las minas, éstas entran en operación, lo que se ve reflejado en el fuerte dinamismo del volumen de exportaciones tradicionales (mineras); la inversión minera cede.

Desde la segunda mitad de 2016, el crecimiento de la producción minera empieza a moderarse conforme las nuevas minas alcanzan sus máximos niveles de operación. En 2017, la producción minera contribuirá con 0.40% al crecimiento del PIB, por debajo de lo alcanzado en 2016 (cerca de 2.00%).

Sin embargo, en un contexto en el que se han recuperado los precios de los metales (en lo que va del año, por ejemplo, los precios del cobre y zinc han aumentado 25.00%) y viene mejorando la posición financiera de las empresas del sector, la inversión minera empieza a mostrar un mejor desempeño.

5.1.2.3. Ciclos del sector minero peruano

Grandes empresas de América del Norte, Europa y Asia han invertido en investigación para el desarrollo de proyectos mineros en el Perú.

Como podemos observar en la siguiente tabla, el auge de la inversión se dio entre el 2011 y 2014, y el auge de la producción desde el 2015.

Figura N° 5.6 Gráficos de ciclos de inversión y producción Mineros en Perú



Fuente y Elaboración: Revista Sector Minero Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (2017)

5.1.2.4. Aporte del sector minero en la Economía Peruana

La minería mueve la economía de diferentes sectores del Perú, por ejemplo, el 2016 representó el 59% del valor de las exportaciones como podemos ver en la siguiente figura.

Figura N° 5.7 Porcentaje (%) de acuerdo a datos hasta el 2016



Fuente y Elaboración: Revista Sector Minero Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (2017)

Para información adicional sobre las mineras con mayor producción en el Perú revisar el **ANEXO 01**.

5.1.3. Presentación de la Empresa

5.1.3.1. Datos Generales

Nombre: Compañía de Minas del Perú S.A.A. (CMPSAA)
Sector: Minería y Metalurgia
Tipo de Empresa: Nacional
Forma Jurídica: Sociedad Anónima Abierta
Fundación: 7 de agosto de 1953 (64 años)
Sede: Calle las Begonias – San Isidro – Perú

5.1.3.2. Descripción

La CMPSAA es una empresa peruana extractora de metales preciosos con más de 65 años de experiencia en actividades de exploración, desarrollo, construcción y operación de minas.

Inició operaciones en 1953 con la adquisición de la mina Julcani, en Huancavelica. Desde entonces desarrolla una cultura empresarial que tiene como eje el cuidado del medio ambiente, la salud y la seguridad de sus colaboradores y el respeto a las comunidades. Fue la primera empresa minera latinoamericana en listar en la Bolsa de Valores de Nueva York desde 1996.

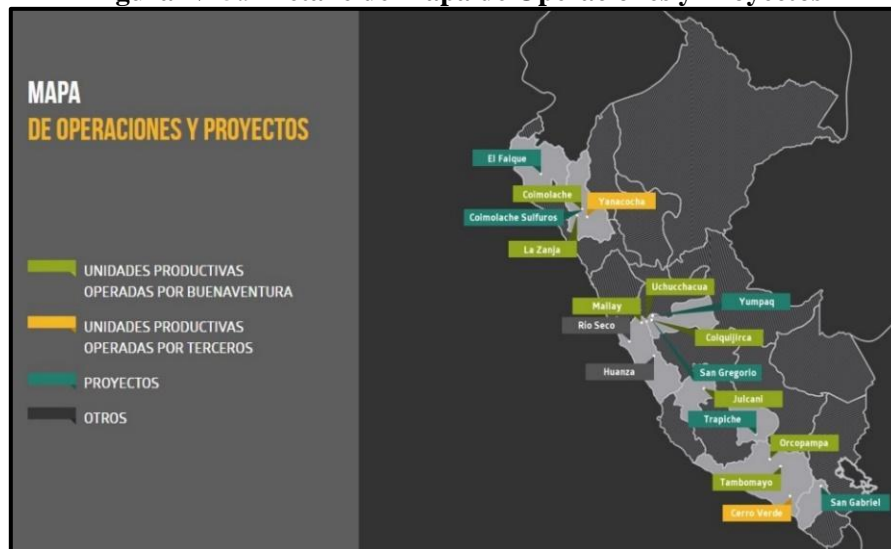
Se encuentra comprometida con la explotación, tratamiento, y exploración de oro, plata y demás metales en minas que posee al 100.00% así como en aquellas en las que participa en sociedad con otras empresas mineras.

Figura N° 5.8 Detalle de Productos de la Empresa
PRODUCTOS



Fuente: www.cmpsaa.com

Figura N° 5.9 Detalle de Mapa de Operaciones y Proyectos



Fuente: www.cmpsaa.com

5.1.3.3. Perfil Estratégico

Visión: Desarrollar recursos minerales generando el mayor valor posible a la sociedad.

Misión: Ser el operador minero de elección y de mayor aceptación para las comunidades, las autoridades y la opinión pública en general.
Generar la más alta valoración de la compañía ante todo su público de interés

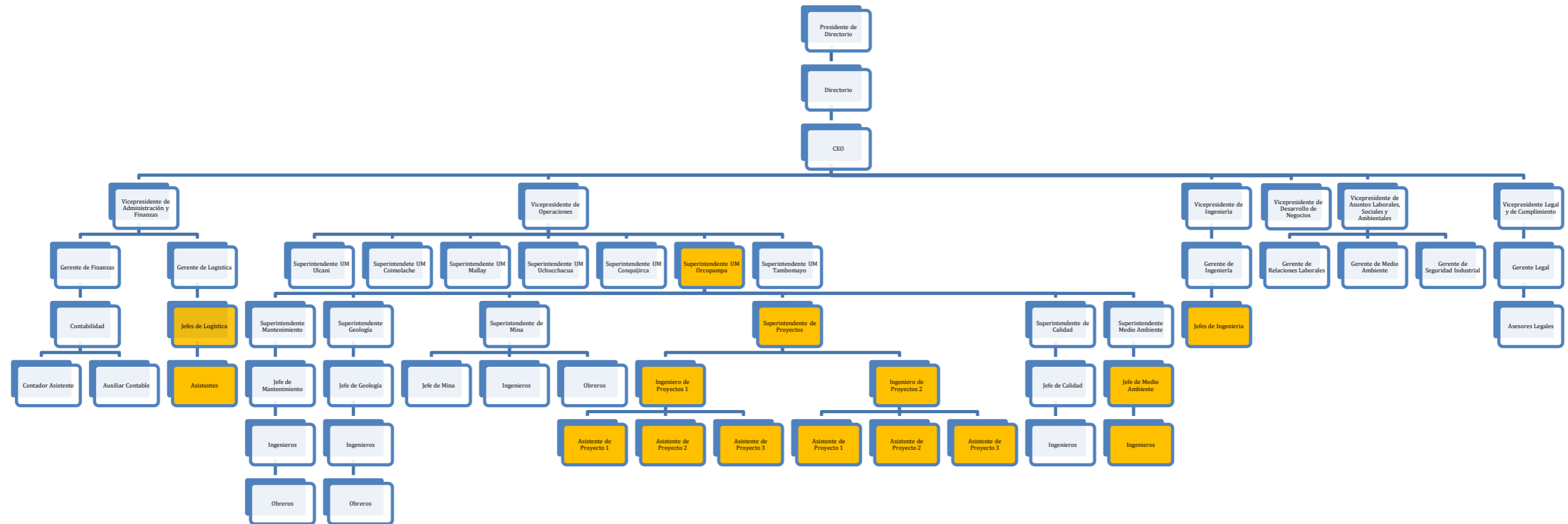
5.1.3.4. Estructura Física

Oficina Central se encuentra en Calle las Begonias – San Isidro – Lima – Perú.

5.1.3.5. Organigrama de la empresa

En base a información recolectada sobre la Compañía de Minas Del Perú, se ha generado el organigrama de la empresa.

Figura N° 5.10 Organigrama de la Empresa



Personal Asignado al Proyecto

Elaboración: Autores de la tesis

5.1.3.6.Cadena de Valor

Desarrollada por Porter en 1993, es una poderosa herramienta de diagnóstico estratégico que brinda alternativas para mejorar la posición de costos de la empresa minera. Ayuda con el diagnóstico de actividades y procesos con el fin de formular estrategias que permitan un mejoramiento sustancial de costos

Figura N° 5.11 Cadena de Valor de Compañía de Minas del Perú S.A.A.



Fuente: Informe: “Herramientas de planeamiento estratégico para crear valor económico, social y ambiental en la empresa minera” – Instituto de Ingenieros de Minas del Perú & GERENS, Escuela de gestión y economía. (2017)

Elaboración: Autores de la tesis.

Cada una de estas nueve categorías de actividades se tiene que dividir en actividades específicas.

ACTIVIDADES PRIMARIAS:

- EXPLORACIONES

Eta inicial de la actividad minera. Consiste en identificar las zonas por donde se ubican los yacimientos de minerales.

- LOGISTICA DE ENTRADA

Involucra las actividades que definen la entrada de materias primas para su posterior transformación.

Cuenta con las siguientes actividades:

- Administración de las actividades de logística de entrada.
- Almacenamiento - Mina.
- Despacho de los insumos almacenados.

- Planeamiento y control de inventarios.
- Mantenimiento de edificios, maquinarias y equipos de almacén.

- OPERACIONES

Actividades mediante las cuales se transforman los insumos en el producto final: maquinado, empaquetado, ensamblaje, mantenimiento de equipo, realización de pruebas y operaciones de planta.

Cuenta con las siguientes actividades (directas):

- Administración de las operaciones de mina y planta concentradora
- Perforación y disparos.
- Carguío y acarreo.
- Chancado (incluyendo Zarandeo).
- Molienda y Clasificación.
- Flotación.
- Espesamiento.
- Filtrado.

Cuenta con las siguientes actividades (indirectas):

- Manipulación de relaves.
- Tendido de cables y construcción de drenajes.
- Construcción de rampas y desarrollo de mina.
- Generación y distribución de energía eléctrica.
- Producción y distribución de agua potable e industrial.
- Seguridad y salud de trabajadores de operaciones.
- Vivienda, alimentación y transporte de personal de operaciones.
- Otras Actividades de operaciones.

- LOGISTICA DE SALIDA

Actividades asociadas con la recopilación, almacenamiento y distribución física del producto a los compradores, como almacén de materias terminadas, manejo de materiales, operación de vehículos de entrega, etc.

Cuenta con las siguientes actividades:

- Administración de concentrados.
- Administración de las actividades de logística comercial.
- Transporte de los concentrados.

- Supervisión y control de la recepción, almacenamiento y embarque de los concentrados.
 - Otras actividades directas e indirectas.
- **COMERCIALIZACIÓN**

Actividades relacionadas con proporcionar un medio por el cual los compradores puedan comprar el producto e inducirlos a hacerlo (publicidad, fuerza de ventas, selección del canal, etc.).

Cuenta con las siguientes actividades:

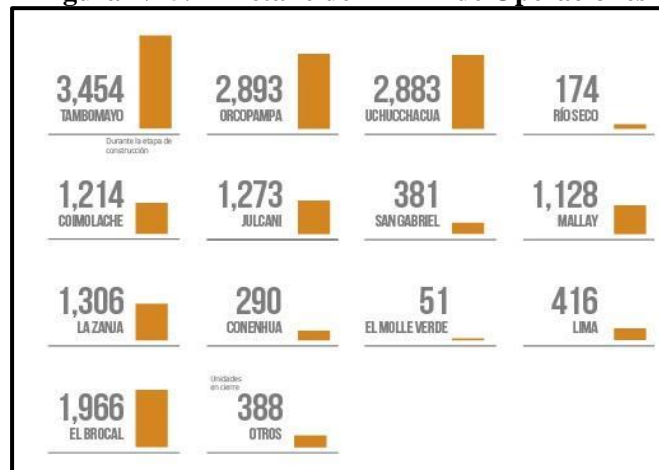
- Administración de operaciones relaciones con la comercialización de concentrados.
- Negociación contractual con clientes.
- Negociación contractual con contratistas marítimos.
- Otras actividades de comercialización.

Verificar las actividades de apoyo en el **ANEXO 02**.

5.1.3.7. Tamaño: N° Empleados, Volumen de Negocio

La compañía cuenta 18,302 colaboradores, fuerza laboral que pertenece a Minas del Perú, empresas subsidiarias y empresas contratistas. Se encarga asimismo de mantener un ambiente laboral adecuado en armonía con los valores corporativos.

Figura N° 5.12 Detalle de RRHH de Operaciones



Elaboración: Autores de la tesis

Nivel de Facturación por Año:

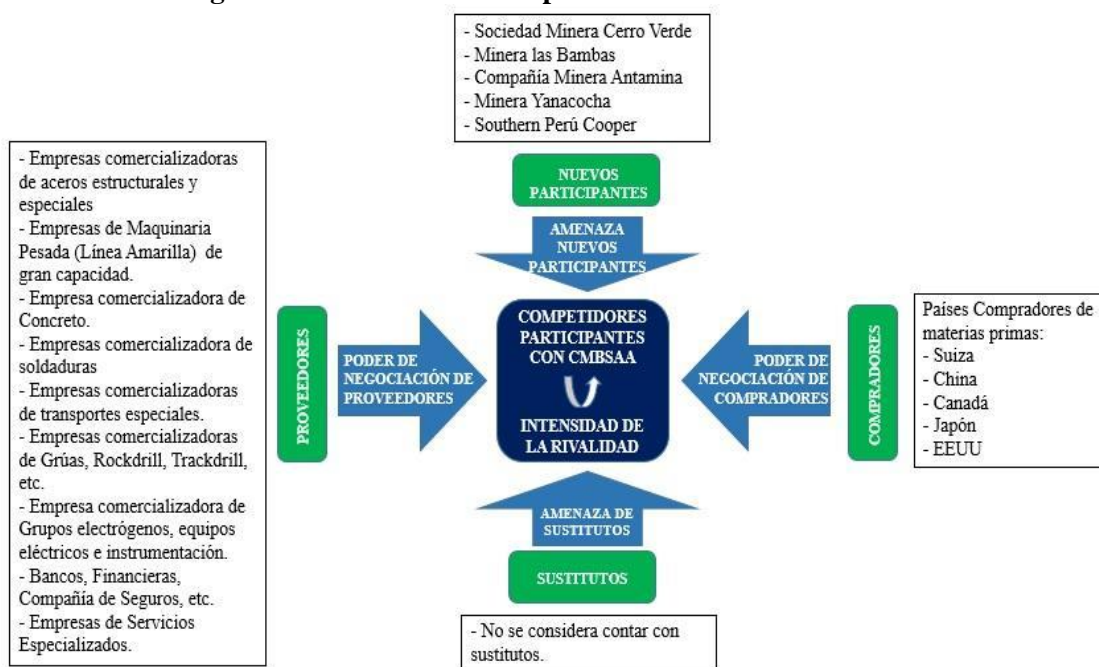
Ventas Año 2015:	929,522,000.00 (USD)
Ventas Año 2016:	1'068,791,000.00 (USD)
Ventas Año 2017:	1'274,378,000.00 (USD)

El nivel de facturación de CMPSAA, indica el nuevo ciclo de auge en la producción en el sector minero, que se ve reflejado en el aumento promedio anual de cobre que se viene manteniendo, principalmente por la demanda de países como china, que son unos de nuestros principales compradores, esto nos indica un nivel consistencia de crecimiento en el mercado.

5.1.3.8. Interesados clave de la Empresa

Para desarrollar esta parte, usamos el análisis de las 5 fuerzas de Porter de la siguiente manera.

Figura N° 5.13 Fuerzas Competitivas de Mercado de Porter



Fuente: Porter (1985)

Elaboración: Autores de la tesis.

Proveedores

En Minas del Perú se considera que es necesario crear alianzas estratégicas con los proveedores, a fin de consolidar relaciones comerciales, permitiendo así el intercambio técnico entre Contratistas y la Minera, fortaleciendo la confianza y la sinergia para encaminarse a las políticas de la Minera.

Cliente

El Cliente es el Área de Medio Ambiente de la Minera Orcopampa perteneciente a Compañía de Minas del Perú S.A.A. siendo el área encargada de administrar el presente proyecto el departamento de Desarrollo y Proyectos.

Competidores

El Sector minero cuenta con grandes Empresas comprometidas con la explotación, tratamiento, y exploración de oro, plata y demás metales en minas.

Nuevos Participantes

Aquellas nuevas empresas, que desean invertir en el Perú y que aportan mejoras políticas de Calidad Ambiental, y de esta manera se les pueda concesionar nuevas áreas aun sin explorar.

Sustitutos

Debido a que los trabajos a desarrollar son muy especializados y se requieren de cantidades considerables de Inversión a corto y largo plazo, no se han identificado sustitutos.

5.1.3.9. Tipos de Proyecto que la empresa realiza

CMPSAA, ha categorizado sus proyectos de la siguiente manera:

GREENFIELD:

Proyectos Nuevos: Son aquellos proyectos que parten de cero, teniendo que asentarse en un nuevo espacio geográfico, establecer lazos con las comunidades cercanas, conseguir todos los permisos y desarrollar toda la infraestructura necesaria. Por usar espacios geográficos, recursos e instalaciones nuevas.

Proyectos de reaprovechamiento: Son aquellos proyectos cuya finalidad es el reaprovechamiento de relaves. Estos proyectos implican el desarrollo de nueva infraestructura y el uso de nuevos espacios.

BROWNFIELD

Proyectos de ampliación: Son aquellos proyectos que buscan ampliar la capacidad productiva actual. Se desarrollan en el mismo lugar y en paralelo al proceso productivo en curso.

Proyectos de reposición: Son aquellos proyectos que buscan mantener la capacidad productiva actual con nuevos desarrollos mineros, debido al agotamiento de las reservas minerales en los sectores de explotación.

Proyectos de sostenibilidad: Son aquellos proyectos que tienen como objetivo minimizar los impactos dejados por la actividad minera; ya sea por operaciones de exploración o explotación.

Resaltamos que el proyecto a desarrollar en la presente tesis, está clasificado como un proyecto de Sostenibilidad.

5.1.4. Encaje del Proyecto

5.1.4.1. Naturaleza del Proyecto

Es un proyecto de carácter privado, interno y estratégico de la CMPSAA y que tiene un impacto positivo en las comunidades de la zona (Orcopampa, Nazarenas y Prometida), no genera conflicto social ni despierta un interés colectivo.

Tabla N° 5.1 Condiciones del Sitio del Proyecto

DETALLE	UNIDAD	VALOR
01. Ubicación del Proyecto		
País		Perú
Departamento		Arequipa
Provincia		Castillo, Condesuyo
Distrito		Orcopampa, Chilcaymarca, Cavarani
Altitud	m.s.n.m.	3700 - 3900
Latitud	Grados	15°15' (Sur)
Longitud	Grados	72°20' (Oeste)
02. Acceso al Sitio		
Ruta 01		
Vía aérea: Lima - Orcopampa	km	620
Ruta 02		
Vía aérea: Lima - Arequipa	km	764
Vía terrestre: Arequipa – Sibayo – Caylloma - Orcopampa	km	235
Ruta 03		
Vía aérea: Lima - Arequipa	km	764
Vía terrestre: Arequipa – Aplao – Viraco - Orcopampa	km	267
03. Clima		
Tipo de Clima		Árido
Temperatura		
Promedio anual	°C	11
Máximo anual	°C	22.1
Mínimo anual	°C	-0.1
Precipitación		
Lluvia promedio anual	mm/y	418.4
Máximo en 24 horas (Diciembre – Abril)	mm	140.0
Mínimo en 24 horas (Mayo – Noviembre)	mm	11.8
Evaporación del Agua		
Promedio anual	mm/y	1978
Máximo en 24 horas (Setiembre – Diciembre)	mm/d	6

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

5.1.4.2. Selección del proyecto en el portafolio de la empresa

Compañía de Minas del Perú S.A.A (CMPSAA) selecciona sus proyectos, mediante un análisis que involucra los ítems de: características financieras (VAN, ROI),

alineamiento estratégico, nivel de riesgo y nivel de complejidad de cada proyecto, los cuales son calificados y expresados de acuerdo a la matriz siguiente:

Tabla N° 5.2 Matriz de selección de proyectos

RANKING	PROYECTOS	ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO	VAN	ROI	LEYES	COMPLEJIDAD	NIVEL DE RIESGO	PUNTAJE TOTAL
1	San Gabriel	10	10	4	0	8	10	42
2	Diseño e Implementación de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Ácidas de interior Mina, de la UM. Orcopampa	7	3	9	3	10	8	40
3	El Faique	6	5	8	0	6	7	32
4	Trapiche	8	8	2	0	7	6	31
5	Yumpaq	9	9	3	0	4	5	30
6	San Gregorio	4	7	1	0	5	9	26
7	Mejora de sistemas de dosificación en UM Tambomayo	1	1	10	0	9	4	25
8	13K	3	4	7	0	2	2	18
9	Coimolache Sulfuros	2	6	5	0	3	1	17
10	Qecher Main	5	2	6	0	1	3	17

Legenda:

	Proyectos aprobados para ejecución inmediata.
	Proyectos aprobados para ejecución el siguiente año.
	Proyectos para mejorar y presentar en la evaluación del siguiente año.
	Proyectos para replantear y presentar en la evaluación del siguiente año.

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Sistema de puntuación de proyectos utilizado en la matriz:

- Alineamiento estratégico

Se califica al proyecto con ranking n°1 en la evaluación de alineamiento estratégico, con un puntaje igual al número de proyectos, y los restantes obtendrán el puntaje menos uno de su antecesor en el ranking.

- VAN

Se califica al proyecto con mayor VAN, con un puntaje igual al número de proyectos de la evaluación, y los restantes obtendrán el puntaje menos uno de su antecesor en el ranking.

- ROI

Se califica al proyecto con menor ROI, con un puntaje igual al número de proyectos de la evaluación, y los restantes obtendrán el puntaje menos uno de su antecesor en el ranking.

- Leyes

Se bonifica con 3 puntos a los proyectos que se planteen como necesidad para el cumplimiento de la legislación peruana.

- Complejidad

Se elabora un ranking de menor a mayor complejidad, donde se califica al proyecto con ranking n°1, con un puntaje igual al número de proyecto de la evaluación, y los restantes obtendrán el puntaje menos uno de su antecesor en el ranking.

- Nivel de riesgo

Se elabora un ranking de menor a mayor riesgo, donde se califica al proyecto con ranking n°1, con un puntaje igual al número de proyecto de la evaluación, y los restantes obtendrán el puntaje menos uno de su antecesor en el ranking.

Después del análisis realizado, se tiene como resultado la priorización de tres proyectos para ejecución inmediata, entre los cuales se encuentra el proyecto “Diseño e Implementación de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Ácidas de Interior Mina, de la Unidad Minera Orcopampa”, cuyo Plan de Dirección será desarrollada en la presente tesis.

5.1.4.3. Estudios previos ya realizados (viabilidad, técnicos, etc.)

La Ingeniería de Factibilidad del Proyecto implementación del Sistema de Tratamiento Unificado Prometida - Nazareno de U.E.A Orcopampa estuvo a cargo de la Empresa Dynaflux S.A. (DYNAFLUX).

Para este propósito, DYNAFLUX utilizó como base la información entregada por CMPSAA de sus sistemas actuales de tratamiento y control de agua, incluyendo ciertos parámetros necesarios para la implementación de la nueva planta.

Los Efluentes tratados son los drenajes ácidos provenientes de los sectores Nazareno (280 l/s) y Prometida (120 l/s), los cuales de acuerdo al estudio realizado por DYNAFLUX serán unidos antes de ser tratados en conjunto en una planta que tiene los procesos: Ecuilización, alcalinización, aeración, sulfidación, coagulación, floculación, sedimentación y Clarificación.

5.1.4.4. Identificación del Cliente (Interno o Externo)

El Cliente es el Sub-Área de Medio Ambiente de la Minera Orcopampa, que a su vez pertenece al Área de Asuntos laborales, Sociales y Ambientales, perteneciente a Compañía de Minas del Perú S.A.A. siendo el área encargada de administrar el presente proyecto el departamento de Desarrollo y Proyectos.

5.1.4.5. Normativa aplicable

Se presentan las normativas aplicables de carácter de cumplimiento obligatorio, tanto la que afecta al producto acabado, como a las actividades a realizar en el proyecto.

Estándares Propios de Compañía de Minas del Perú S.A.A.:

- Política Empresarial de Compañía de Minas Del Perú S.A.A.
- Normas de Prevención de Riesgos de Compañía de Minas Del Perú S.A.A.
- Programa de Seguridad y Prevención de Riesgos.
- Dotar EPP adecuados.
- Programas de Calidad, Plan de Inspecciones y pruebas, y frecuencia
- D.S N° 024-2016-MEM, Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.






Normativas (Obligado Cumplimiento) se muestran en el **ANEXO 03**.

CAPITULO VI. EL INICIO

6.1. Acta de Constitución del Proyecto

A continuación, se presenta el documento formal que da inicio del proyecto, conocido como Acta de Constitución (Project Charter).

Tabla N° 6.1 Acta de Constitución

UNIDAD MINERA ORCOPAMPA	
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
TITULO DEL PROYECTO	
Diseño e Implementación de una Planta automatizada de tratamiento de aguas acidas de interior mina, de la unidad minera Orcopampa – Compañía de Minas del Perú.	
SPONSOR O PATROCINADOR	
Superintendente UM Orcopampa - Felipe Sánchez Meza.	
PROJECT MANAGER	
Edward Quispe Cervantes.	
ANTECEDENTES	
<p>En la Mina Chipmo, ubicada en el distrito de Chilcaymarca, se ubican actualmente las operaciones mineras de la U.E.A. Orcopampa.</p> <p>Superficialmente se distribuye en tres sectores: Nazareno, Prometida y Rampa Mario.</p> <p>Cada sector presenta efluentes que se evacuan de interior mina, los cuales tienen características ácidas a excepción de Rampa Mario que presenta características neutras, ligeramente alcalinas.</p> <p>Actualmente estos efluentes son tratados con sistemas manuales individuales para cumplir con las normativas vigentes, para su posterior disposición en ríos, haciendo un caudal total tratado de 258.6 l/s.</p>	
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
<p>Compañía de Minas del Perú es una empresa comprometida con el medio ambiente y gestión social, por lo tanto:</p> <p>El proyecto busca mantener estándares de calidad del agua conforme al D.S. 004-2017-MINAM - categoría ECA 3. Para ser vertidos al río Chilcaymarca y así no perjudicar a las poblaciones aledañas, lo que permitirá seguir manteniendo el compromiso con el medio ambiente y afianzará las relaciones con los pobladores beneficiarios del agua del río.</p>	
IMPLICADOS DE ALTO NIVEL	
<ul style="list-style-type: none"> Superintendente de UM Orcopampa - Felipe Sánchez Meza. Es el sponsor y decidirá qué recursos se utilizarán en el proyecto. Superintendente de medio ambiente UM Orcopampa. Es el cliente interno del proyecto, será quien recibirá el proyecto. Superintendente de proyectos de UM Orcopampa. Jefe funcional del Project Manager. Alcalde del distrito de Orcopampa. Representante político del distrito de Orcopampa, el cuál es beneficiario de las aguas del río Chilcaymarca.	

<ul style="list-style-type: none"> ✚ Vicepresidente de operaciones de CMPSAA. Responsable del funcionamiento de todas las unidades mineras de CMPSAA. ✚ Presidente de la comunidad Orcopampa. Representante social de los pobladores beneficiarios del río Chilcaymarca. ✚ Director de supervisión en energía y minas OEFA. Representante del estado peruano que fiscaliza el cumplimiento de la normativa de efluentes mineros.
ALCANCE DEL PROYECTO
<p>El Alcance comprende las siguientes fases del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Estudios previos necesarios para el desarrollo de Ingeniería: <ul style="list-style-type: none"> - Topografía. - Resistividad del Suelo. - Estudio mecánico de Suelo. - Estudio de caracterización del Agua. ✚ Desarrollo de Ingeniería de detalle. ✚ Procura de equipos y materiales. ✚ Ejecución de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> - 01 planta de 04 Reactivo. - 01 planta de 01 Reactivo. - 01 ramal Principal. - 03 ramales Secundarios (Nazareno, Prometida, Rampa Mario). ✚ Puesta en marcha del proyecto. ✚ Entrenamiento del personal del Área de Operaciones y transferencia del proyecto.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
<p>El proyecto consiste en realizar la gestión en las fases de diseño, procura, construcción, puesta en marcha y transferencia de la planta al área de operaciones de la Unidad minera Orcopampa, la gestión de este estará basada en la sexta edición de la guía del PMBOK ®.</p> <p>Este proyecto tendrá una duración de 18 meses (incluye jornadas de trabajo de sábado, domingo y días festivos), el cual iniciará el 01.09.2018.</p>
RUBRO DE NEGOCIO
Minería / Gestión Ambiental
REQUISITOS DE ALTO NIVEL
<ul style="list-style-type: none"> ✚ El caudal para tratar en la planta será de 400 l/s. ✚ La planta deberá tratar las aguas ácidas de 3 bocaminas (Rampa Mario, Nazareno y Prometida). ✚ El agua tratada por la planta deberá de cumplir con la normativa vigente D.S .004-2017-MINAM, categoría ECA III.
PRESUPUESTO ESTIMADO
USD 20,000,000.00 (Veinte millones con 00/100 de dólares americanos).
SUPUESTOS DEL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Todo el personal, debe contar con las capacitaciones requeridas antes de su ingreso a la planta (ejecución de trabajos alto riesgo, seguridad, procedimientos, entre otros). ✚ Compañía de Minas del Perú brindará permisos al personal para la ejecución de los trabajos. ✚ El personal conoce sus responsabilidades y roles en el proyecto. ✚ Compañía de Minas del Perú gestionará los permisos para el uso de químicos necesarios en el tratamiento. ✚ El proyecto cuenta con estudio de impacto ambiental aprobado.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO

- ✚ Los sistemas de dosificación solo se diseñarán en Skids y serán en modo continuo.
- ✚ Se utilizará solo lechada de cal para elevar el PH en el proceso de tratamiento.
- ✚ El presupuesto del proyecto no debe exceder de los USD 17,000,000.00
- ✚ El plazo del proyecto no debe exceder de 18 meses.


RIESGOS DE ALTO NIVEL

- ✚ Condiciones climáticas desfavorables para avanzar con las actividades según lo programado.
- ✚ Accidentes mortales en el proyecto.
- ✚ Derrame de reactivos (químicos) en la etapa de puesta en marcha.
- ✚ Huelga de pobladores de Orcopampa.

LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO

- ✚ Superintendente de UM Orcopampa - Felipe Sánchez Meza.
- ✚ Project manager - Edward Quispe Cervantes.
- ✚ Superintendente de proyectos de UM Orcopampa.
- ✚ Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa.
- ✚ Jefe de ingeniería de CMPSAA.
- ✚ Gerente de logística de CMPSAA.
- ✚ Gerente legal de CMPSAA.
- ✚ Gerente de finanzas de CMPSAA.
- ✚ Vicepresidente de operaciones de CMPSAA.

FIRMA DE APROBACION

Realizado por:	Fecha	Firma
Felipe Sánchez (Sponsor) Superintendente de UM Orcopampa	01.09.2018	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

6.2. Plan de Gestión de los Interesados


En el presente plan se desarrolla la gestión de interesados del proyecto; se comienza con el análisis de los mismos partiendo de un proceso de identificación, para luego ser clasificado en función a su nivel de interés y poder, analizando las expectativas en el proyecto y su nivel de afectación. Posteriormente, se continúa con los Planes de acción y actividades de seguimiento.

6.2.1. Identificación de Interesados

Identificaremos a los Interesados y los clasificaremos según sea su interés y poder en el proyecto.

En esta sección se identifican a los interesados mediante juicio de expertos, información proporcionada por la Compañía de Minas del Perú S.A.A. (CMPSAA) y lecciones aprendidas de proyectos similares. Dichos interesados han sido agrupados de acuerdo a su segmento, el cual se muestra en la **Tabla N°6.2.**

Tabla N° 6.2 Matriz de Interesados

	MATRIZ DE INTERESADOS		
	Revisión: 00		
	Fecha: 20.08.18		
SEGMENTO	ID	INTERESADOS	DESCRIPCIÓN
1. ESTADO	1.1	Jefe de División de Supervisión de la Gran Minería -OSINERGMIN	Supervisa el cumplimiento de las disposiciones legales mineras de las actividades a desarrollar en el proyecto.
	1.2	Director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas - OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	Verifica el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables.
	1.3	Alcalde del Distrito de Orcopampa - Municipalidad de Orcopampa	Verifica el cumplimiento de licencias y permisos.
2. SOCIEDAD	2.1	Presidente de la Comunidad de Orcopampa	Autoridad influyente en los pobladores de la comunidad
	2.2	Presidente de la Asociación de Sindicato de Construcción Civil	Encargado de colocar trabajadores en el proyecto.
3. PROVEEDORES	3.1	Proveedor de Tuberías	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado
	3.2	Proveedor de Equipos de bombeo	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado
	3.3	Proveedor de tanques	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado
	3.4	Proveedor de maquinaria pesada	Asegura que la maquinaria este en buenas condiciones, con todos los permisos necesarios y en fecha requerida
	3.5	Proveedor de materiales de construcción	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado
	3.6	Proveedor de Sistemas	Asegura la entrega de los equipos según las especificaciones y los trabajos en el tiempo estipulado
	3.7	Proveedor de Paquetes de Reactivos	Asegura la entrega de los equipos según las especificaciones y los trabajos en el tiempo estipulado
	3.8	Proveedor de Mobiliario	Asegura la entrega la entrega del mobiliario de laboratorio y oficinas en el tiempo estipulado
4. EQUIPO DE PROYECTO	4.1	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor)	Vela por el éxito del proyecto
	4.2	Responsable de Recursos Humanos	Vela por el cumplimiento del régimen de trabajo y los pagos al personal.
	4.3	Responsable de Relaciones Comunitarias	Vela por las buenas relaciones con las comunidades y pobladores aledaños.
	4.4	Asistente de Planeamiento y Control	Encargado de reportar el estado y avance del proyecto y elaborar los documentos del planeamiento del Proyecto
	4.5	Responsable de Control Documentario	Encargado de distribuir la información adecuadamente a todos los miembros del proyecto.
	4.6	Jefe de Logística	Responsable de la gestión de compras de la empresa
	4.7	Jefe de Ingeniería	Encargado de desarrollar y aprobación del Estudio Definitivo de Ingeniería
	4.8	Ingeniero de Disciplina Civil	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina de Civil
	4.9	Ingeniero de Disciplina Eléctricas	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Eléctricas
	4.10	Ingeniero de Disciplina Sanitarias	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Sanitarias
	4.11	Ingeniero de Disciplina Mecánicas	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Mecánicas
	4.12	Ingeniero de Disciplina Instrumentación y Control	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Instrumentación y Control
	4.13	Ingeniero de Procesos	Responsable del diseño del proceso químico
	4.14	Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	Responsable del cumplimiento de los estándares SSOMA, durante la ejecución del proyecto
	4.15	Jefe de Construcción	Responsable de la coordinación de las actividades de construcción del proyecto
	4.16	Supervisor de Obras Civiles, Tuberías y Estructuras Metálicas	Responsable del cumplimiento que las actividades de construcción se realicen según lo establecido en el expediente técnico
	4.17	Equipo de Trabajo Obras Civiles, Tuberías y Estructuras Metálicas	Encargados de ejecutar las actividades de obras civiles y estructuras metálicas
	4.18	Jefe de Calidad	Responsable de que los trabajos a ejecutar cumplan con las medidas de calidad establecidas
ALTA DIRECCIÓN	4.19	Ingeniero de Calidad de Obra	Control, seguimiento y reporte de los registros de calidad del proyecto.
	4.20	Ingeniero de Comisionamiento y Pre comisionamiento	Control, seguimiento y reporte de los registros de calidad de la puesta en marcha del proyecto.
	4.21	Vicepresidente de Operaciones CMPSAA	Encargado de garantizar el funcionamiento de la Unidad Minera
	4.22	Superintendente de Medio Ambiente CMPSAA (Cliente)	Cliente Interno, encargado de recibir y dar conformidad al Proyecto.
	4.23	Gerente Legal	Encargado de designar los recursos para las asesorías legales que se puedan presentar en el proyecto
	4.24	Gerente de Ingeniería	Encargado de designar los recursos para la elaboración de los diseños que se puedan presentar en el proyecto
	4.25	Gerente de Logística	Encargado de designar el recurso para la gestión de compras del proyecto
	4.26	Gerente de Relaciones Comunitarias	Encargado de designar el recurso para gestionar las relaciones con los pobladores
	4.27	CEO	Máximo responsable del negocio

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

6.2.2. Clasificación de Interesados


Clasificaremos a los Interesados según su interés e influencia en el proyecto, tal como se muestra:

Tabla N° 6.3 Plan de Gestión de Interesados Parte 1

		PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS							Revisión: 00	
									Fecha: 20.08.18	
Nr o.	INTERESADOS	INTERES	PODER	ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE GESTIONARLO	NIVEL DE INVOLUCRAMIENTO POSICIÓN ACTUAL	NIVEL DE INVOLUCRAMIENTO POSICIÓN DESEADA	RIESGO	PLAN DE ACCIÓN	
1.1	Jefe de División de Supervisión de la Gran Minería -OSINERGMIN	5	14	mantener satisfecho	Project Manager	RETICENTE	NEUTRAL	Negar el permiso para la ejecución del proyecto	Cumplir con las normativas legales impuestas por ley para que OSINERGMIN se encuentre alineado con el compromiso del proyecto	
1.2	Director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas - OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	5	14	mantener satisfecho	Project Manager	RETICENTE	NEUTRAL	No entregue la conformidad sobre la calidad del agua tratada	Cumplir con las obligaciones ambientales del agua en la etapa de comisionamiento.	
1.3	Alcalde del Distrito de Orcopampa - Municipalidad de Orcopampa	7	11	gestionar atentamente	Jefe de Relaciones Comunitarias	NEUTRAL	DE APOYO	Apoye huelga de comuneros e impida el desarrollo del proyecto	Realizar charlas sobre los proyectos de la minera mencionando los beneficios para el pueblo y su gente.	
2.1	Presidente de la Comunidad de Orcopampa	7	8	gestionar atentamente	Jefe de Relaciones Comunitarias	DESCONOCEDOR	DE APOYO	Ser captado por grupos de izquierda	Realizar charlas sobre los proyectos de la minera mencionando los beneficios para el pueblo y su gente	
2.2	Presidente de la Asociación de Sindicato de Construcción Civil	7	8	gestionar atentamente	Jefe de Relaciones Comunitarias	DESCONOCEDOR	DE APOYO	Ser captado por grupos de izquierda	Contratar a un número de trabajadores pertenecientes al sindicato y cumplir con los alcances indicados en la etapa de contratación para que sus expectativas se mantengan a lo largo del proyecto	
3.1	Proveedor de Tuberías	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento en la entrega de material / Entrega de material defectuoso	Tener reuniones de Kick off para aclarar los beneficios mutuos de alcanzar los objetivos del proyecto. Establecer contratos que tengan enfoque ganar-ganar	
3.2	Proveedor de equipos de bombeo	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento en la entrega de material / Entrega de material defectuoso		
3.3	Proveedor de tanques	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento en la entrega de material / Entrega de material defectuoso		
3.4	Proveedor de Maquinaria pesada	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento en la entrega de la maquina / Entrega de maquinaria en condiciones no óptimas para el trabajar en Mina		
3.5	Proveedor de materiales de construcción	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento en la entrega de material / Entrega de material defectuoso		
3.6	Proveedor de Sistemas	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Retraso en los trabajos asignados		
3.7	Proveedor de Paquetes de Reactivos	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Retraso en los trabajos asignados		
3.8	Proveedor de Mobiliario	11	8	gestionar atentamente	Jefe de Logística	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento en la entrega de mobiliario		


Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla N° 6.4 Plan de Gestión de Interesados Parte 2

		PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS							Revisión: 00
									Fecha: 20.08.18
Nro.	INTERESADOS	INTERES	PODER	ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE GESTIONARLO	NIVEL DE INVOLUCRAMIENTO POSICIÓN ACTUAL	NIVEL DE INVOLUCRAMIENTO POSICIÓN DESEADA	RIESGO	PLAN DE ACCIÓN
4.1	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	14	14	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Falta de atención al proyecto de planta de tratamiento	Tener reuniones quincenales para reportarle el avance del proyecto, mostrándole los índices de valor ganado, motivándolo a que con la realización exitosa de este proyecto causará un impacto positivo entre las demás unidades mineras y sus superiores
4.2	Responsable de Recursos Humanos	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Incumplimiento en la gestión de cumplimiento de beneficios sociales a los trabajadores.	Motivar a que con su buena gestión en este proyecto pueda escalar aun puesto de mayor categoría y/o un contrato con mejores beneficios.
4.3	Responsable de Relaciones Comunitarias	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	No llegue a entendimientos con los dirigentes o representantes de la comunidad.	Comunicar los objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que lograrán al participar en el proyecto. Elaborar plan de comunicaciones para asegurar la transmisión de información de forma adecuada
4.4	Asistente de Planeamiento y control	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Errores en el reporte de indicadores de avance del proyecto.	
4.5	Responsable de Control Documentario	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Falta de Control y no coordinación de todos los documentos del proyecto	
4.6	Jefe de Logística	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Falta de control sobre los proveedores críticos.	
4.7	Jefe de Ingeniería	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Retrasos en la elaboración del diseño.	
4.8	Ingeniero de Disciplina Civil	10	4	mantener informado	Jefe de Ingeniería	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento de sus funciones de control	Comunicar los objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que lograrán al participar en el proyecto Involucrarlo en las reuniones de coordinación.
4.9	Ingeniero de Disciplina Eléctricas	10	4	mantener informado	Jefe de Ingeniería	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento de sus funciones de control	
4.10	Ingeniero de Disciplina Sanitarias	10	4	mantener informado	Jefe de Ingeniería	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento de sus funciones de control	
4.11	Ingeniero de Disciplina Mecánicas	10	4	mantener informado	Jefe de Ingeniería	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento de sus funciones de control	
4.12	Ingeniero de Disciplina Instrumentación y Control	10	4	mantener informado	Jefe de Ingeniería	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento de sus funciones de control	
4.13	Ingeniero de Procesos	10	4	mantener informado	Jefe de Ingeniería	NEUTRAL	DE APOYO	Incumplimiento de sus funciones de control	Empoderamiento sobre el personal a su cargo / Involucrarlo en las reuniones de coordinación.
4.14	Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	NEUTRAL	DE APOYO	Falta de control en la minimización de impactos en el entorno	
4.15	Jefe de Construcción	10	10	gestionar atentamente	Project Manager	NEUTRAL	LIDER	Obviar procesos constructivos básicos.	Comunicar los objetivos y beneficios del proyecto. Así mismo elaborar un plan de actualización de conocimientos.

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla N° 6.5 Plan de Gestión de Interesados Parte 3

		PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS							Revisión: 00 Fecha: 20.08.18	
		Nro.	INTERESADOS	INTERES	PODER	ESTRATEGIA	RESPONSABLE DE GESTIONARLO	NIVEL DE INVOLUCRAMIENTO POSICIÓN ACTUAL	NIVEL DE INVOLUCRAMIENTO POSICIÓN DESEADA	RIESGO
4.16	Supervisor de Obras Civiles Tuberías y Estructuras Metálicas	10	4	mantener informado	Jefe de Construcción	NEUTRAL	DE APOYO	Supervisión deficiente.	Comunicar los objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que lograrán al participar en él Elaborar plan de comunicaciones para asegurar la transmisión de información de forma adecuada	
4.17	Equipo de Trabajo Obras Civiles y Estructuras Metálicas	10	2	mantener informado	Supervisor de Obras Civiles y Estructuras Metálicas	NEUTRAL	DE APOYO	retrasos en los trabajos programados por paralizaciones debido a protestas	Tener reuniones periódicas para la programación de las actividades y mostrar interés resolviendo todas sus dudas.	
4.18	Jefe de Calidad	11	11	gestionar atentamente	Project Manager	NEUTRAL	DE APOYO	No supervise los estándares de calidad para cada entregable.	Comunicar los objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que lograrán al participar en él	
4.19	Ingeniero de Calidad de Obra	11	4	gestionar atentamente	Jefe de Calidad	NEUTRAL	DE APOYO	No verifique los criterios de calidad para cada entregable.	Elaborar un plan de actualización de conocimientos en calidad de productos y servicios mineros.	
4.20	Ingeniero de Comisionamiento y Pre comisionamiento	11	4	gestionar atentamente	Jefe de Calidad	NEUTRAL	DE APOYO	Se realicen las pruebas para puesta en marcha obviando criterios de MINAM	Comunicar los objetivos, beneficios del proyecto y beneficios personales que lograrán al participar en el proyecto	
4.21	Vicepresidente de Operaciones CMPSAA	12	14	gestionar atentamente	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	NEUTRAL	DE APOYO	Deje de apoyar la realización del proyecto antes de su inicio o durante la ejecución.	Comunicar los beneficios y estatus del proyecto continuamente.	
4.22	Superintendente de Medio Ambiente CMPSAA	10	12	gestionar atentamente	Project Manager	DE APOYO	LIDER	Incomodidad por falta de información y progresos en los objetivos del Proyecto	Comunicar los avances y estatus del proyecto continuamente.	
4.23	Gerente Legal	5	5	monitorear	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	DE APOYO	DE APOYO	No contar con disponibilidad de recursos durante el desarrollo del proyecto	Comunicar anticipadamente sobre la utilización del recurso y su permanencia en el proyecto	
4.24	Gerente de Ingeniería	5	5	monitorear	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	DE APOYO	DE APOYO	No contar con disponibilidad de recursos durante el desarrollo del proyecto	Comunicar anticipadamente sobre la utilización del recurso y su permanencia en el proyecto	
4.25	Gerente de Logística	5	5	monitorear	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	DE APOYO	DE APOYO	No contar con disponibilidad de recursos durante el desarrollo del proyecto	Comunicar anticipadamente sobre la utilización del recurso y su permanencia en el proyecto	
4.26	Gerente de Relaciones Comunitarias	5	5	monitorear	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	DE APOYO	DE APOYO	No contar con disponibilidad de recursos durante el desarrollo del proyecto	Comunicar anticipadamente sobre la utilización del recurso y su permanencia en el proyecto	
4.27	CEO	8	13	mantener satisfecho	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	DE APOYO	DE APOYO	Cambiar la estrategia del negocio	Informar del impacto positivo con los pobladores de la comunidad Minera Orcopampa.	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

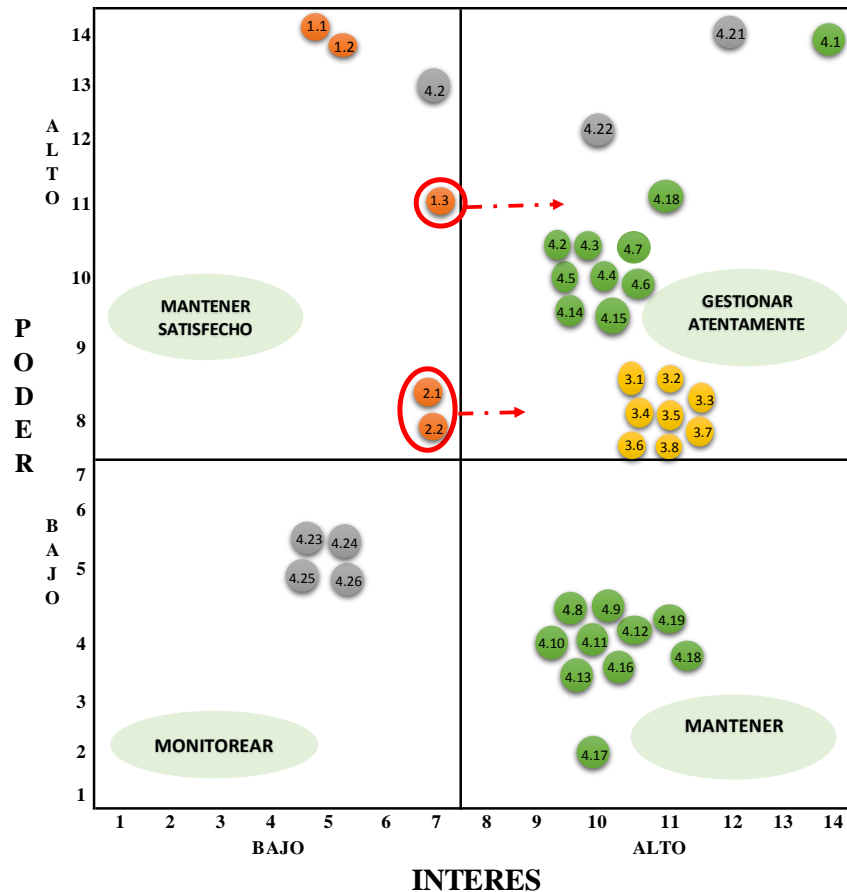
DESCONOCEDOR	Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales
RETICENTE	Conocedor del Proyecto y de sus impactos potenciales, cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o resultados del proyecto. Estos no prestaran apoyo al trabajo o resultados del proyecto.
NEUTRAL	Conocedor del proyecto, aunque no lo apoya ni lo deja de apoyar.
DE APOYO	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, apoya el trabajo y sus resultados.
LIDER	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito el mismo.

	Proveedores: Interesado trabajado en la matriz Poder - Interés
	Estado: Interesado trabajado en matriz Poder - Interés

6.2.3. Plan de Acción

Con el propósito de gestionar de manera eficaz a nuestros interesados, utilizamos la matriz poder interés, brindándole una puntuación la cual se muestra en la **figura N° 6.1** Plan de Gestión de Interesados.

Figura N° 6.1 Clasificación de Interesados



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Dado los antecedentes de conflictos sociales y políticos que se tienen en el Perú en proyectos mineros, haremos mención a los siguientes interesados:

Alcalde del Distrito de Orcopampa (1.3)

En la figura N° 6.1 Clasificación de Interesados, observamos que la valoración dada a este interesado, lo ubica en la posición *Mantener Satisfecho*.

Es importante gestionar atentamente a este interesado, pues se corre el riesgo que pueda apoyar a la comunidad ante una huelga que estos últimos organicen o exigir obras para la comunidad que no están incluidas en el alcance.

Se desea cambiar la posición actual de este interesado al cuadrante *Gestionar Atentamente*, para ello se propone realizar reuniones informándole de los beneficios que traerá el proyecto para los pobladores y la importancia de realizarlo. Además, indicarle como mejoraría su imagen como Alcalde ante la comunidad al ejecutar este proyecto en su periodo de gobierno, aumentando su interés en que el proyecto se lleve a cabo.

Presidente de la Comunidad de Orcopampa (2.1)

En la figura N° 6.1 Clasificación de Interesados, observamos que la valoración dada a este interesado, lo ubica en la posición Mantener Satisfecho.

Un interesado al que se le debería gestionar atentamente, pues junto con la comunidad, pueden convertirse en puntos vulnerables ante individuos o asociaciones que no estén conformes con el proyecto, aprovechándose del poco conocimiento que puedan tener sobre este.

Para cambiar su posición actual al cuadrante *Gestionar Atentamente*, se propone reuniones y charlas con el presidente y los representantes para informarles los beneficios que traerá la ejecución de este proyecto a su comunidad. Además, se realizarán pequeñas actividades en fechas especiales generando un ambiente agradable y de confianza, logrando su apoyo y aumentando su interés en la ejecución del proyecto.

Asociación de Sindicato de Construcción Civil (2.2)

Se ha decidido priorizar a este interesado, pues por desconocimiento del proyecto o querer imponer sus condiciones no siempre válidas, puede ocasionar protestas, paralizaciones, obstrucciones en el ingreso al proyecto.

Para lograr su apoyo en el proyecto se tomará como plan de acción el contratar a un número de trabajadores pertenecientes al sindicato según corresponda y cumplir con los beneficios establecidos en el contrato y sus expectativas y colaboración se mantengan a lo largo del proyecto.

Proveedores identificados (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8),

Consideramos que podrían generar retrasos en la fecha de entrega de materiales y/o equipos, impacto muy perjudicial para el proyecto, por ello se propone tener reuniones para aclarar los alcances, beneficios para ambas partes y establecer contratos ganar – ganar, como, por ejemplo: mejores precios, mejores formas de pago a cambio de seguir trabajando con ellos durante todo el proyecto, y/u otros proyectos. Asimismo, se han programado visitas a los proveedores para asegurar la calidad de los materiales y/o equipos que serán utilizados en el proyecto.

CAPITULO VII. LA PLANIFICACIÓN

7.1. Enfoque

A continuación, presentaremos las líneas generales de actuación determinando los objetivos a alcanzar y los Factores Críticos de Éxito asociados a los mismos e identificándolos en las distintas fases del proyecto.

7.1.1. Líneas generales de actuación

El proyecto será implementado por la Compañía de Minas del Perú en el distrito de Orcopampa, provincia de Castilla, departamento de Arequipa. El proyecto nace de la necesidad de la UM Orcopampa en automatizar el proceso de tratamiento de aguas ácidas proveniente de 03 boca minas por lo que se construirán 2 plantas de reactivos en las que se procesarán los fluidos de éstas.

En cuanto a la gestión del tiempo y costos, usaremos la herramienta MS Project para controlar el avance de la ejecución del proyecto a partir de las actividades de los paquetes de trabajo. Se asignarán los recursos de cada actividad para obtener el presupuesto del proyecto automáticamente y así controlar el avance con indicadores de rendimiento CPI (costos) y SPI (tiempo). El encargado de la actualización en cuanto a tiempo y costo será el asistente de planeamiento y control.

La gestión de la calidad del proyecto se basará en controlar algunos procesos de paquetes de trabajo que involucran trabajos de personal técnico y obrero. Las métricas de calidad se encuentran en el plan de gestión de la calidad. Esta gestión es importante ya que forma parte del plan de transición que involucra las pruebas de funcionamiento de la planta en pre-comisionamiento y comisionamiento con la entrega del proyecto (transferencia) al cliente.

Los recursos usados en el proyecto serán propios y tercerizados. Estos últimos se encargarán de los paquetes de trabajo de Tuberías, Instalaciones eléctricas, Paquete de ácido sulfúrico, el Paquete de sistemas y el Paquete de mobiliario.

La gestión de las comunicaciones e interesados del proyecto estará a cargo del PM por ser una de sus principales responsabilidades. Los canales de comunicación para cada interesado estarán detallados en su plan de gestión. La satisfacción de los interesados estará sujeto a la calidad de información que se le transmite de acuerdo con sus necesidades.

Los riesgos del proyecto se obtendrán del RBS en el que se categorizarán los posibles riesgos que pueden afectar en el algún punto del ciclo de vida al proyecto, las categorías serán las siguientes: técnico, externo, empresa, gestión y financieros. El plan de gestión también considera las acciones a tomar para mitigar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y además se calculará la reserva de contingencia a partir de esto.

7.1.2. Objetivos

Los siguientes objetivos se basarán para cumplir la meta de la Construcción de planta de 04 reactivos, planta de 01 reactivos, el ramal principal, el ramal secundario Rampa, el ramal secundario y el último ramal secundario.

A. Objetivos del Proyecto

O1: No exceder el presupuesto aprobado del proyecto con un monto estimado de USD 17'000,000.00 (Diecisiete millones con 00/100 dólares americanos).⁶

O2: No exceder el plazo de 18 meses.

B. Objetivos de Producto

O3: Aumentar el PH de 3.5 a 8 de las aguas que descargan al río Chilcaymarca, según lo establecido en el Decreto Supremo 003_2017_MINAM Categoría 3.

O4: Lograr el tratamiento de las aguas hasta un caudal de 400 l/s.

C. Objetivos de la Empresa

O5: Asegurar la continuidad operacional de la Unidad Minera Orcopampa – Compañía de Minas del Perú, manteniendo el compromiso en el cuidado del Medio Ambiente.

7.1.3. Factores Críticos de Éxito

Se describe los factores críticos y las acciones correspondientes, de los objetivos mencionados anteriormente.

⁶ En el acta de constitución, inicialmente, se consideró un presupuesto de USD 20,000,000, luego se analizaron a detalle los costos operativos por lo cual ahora tenemos un presupuesto mas exacto de USD 17,000,000.

Tabla N° 7.1 Factores Críticos de Éxito

Objetivos	Factor Crítico de Éxito		Acciones
O1	F1	Buena gestión de proveedores y gestión de compras eficiente.	- Designación de un Jefe de Logística experto en negociación de Precios. - Cerrar contratos a precio fijo con los Contratistas.
O2	F2	Gestión del Cronograma usando el Programa MS Project, realizando una buena distribución de Recursos.	- Monitorear la ruta crítica del proyecto. - Reuniones quincenales con Contratistas y visitas a los Proveedores.
O2	F3	Asegurar una buena relación con el sindicato de Construcción Civil de Orcopampa para evitar las paralizaciones y/o huelgas.	- Realizar la adquisición de los servicios de un grupo de trabajadores del sindicato para trabajos menores durante la fase de construcción del Proyecto. - Asignar al Jefe de Relaciones Comunitarias como responsable del seguimiento de dicho personal.
O3	F4	Conocer los estándares de Seguridad y calidad para este tipo de Proyectos.	- Revisión de los estándares de seguridad y calidad especificados.
O4	F5	Correcto dimensionamiento de factor de diseño para equipos y sistemas de la planta.	Asignar Ingenieros con experiencia en el diseño de proyectos similares.
O5	F6	Cumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental.	- Monitoreo del cumplimiento de los estándares medio ambientales de aguas para la agricultura.

Fuente y Elaboración: Autores de la Tesis

7.1.4. Ciclo de Vida del Proyecto

La construcción de la planta de tratamiento de aguas ácidas estará dividida en fases consecutivas que estarán reflejadas en la Estructura de Desglose de Trabajo. Contamos con 10 hitos que contrastará el inicio y fin de cada fase. El proyecto inicia con el diseño de ingeniería de la planta, luego se procede a solicitar los permisos de trabajo correspondientes y al mismo tiempo se inicia con la gestión de la procura de materiales y equipos para la planta de tratamiento. Una vez que se cuenta con toda la procura mapeada se comienza con la movilización de equipos a la UM Orcopampa, la cual una vez finalizada se inicia la construcción de los ramales y la planta de reactivos; por último, tenemos la puesta en marcha de la planta de tratamiento.



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

A continuación, los hitos y sus fechas tentativas:

Tabla N° 7.2 Lista de Hitos

Hito o Evento Significativo	Fecha Tentativa
H01. Inicio del Proyecto	Mes 01
H02. Inicio del Diseño	Mes 01
H03. Inicio de los trámites y Permisos	Mes 01
H04. Fin de los trámites y Permisos	Mes 02
H05. Fin del Diseño	Mes 03
H06. Inicio de la Construcción	Mes 05
H07. Fin de la Construcción	Mes 14
H08. Inicio de la Puesta en Marcha	Mes 14
H09. Fin de la Puesta en Marcha	Mes 17
H10. Fin del Proyecto	Mes 18

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Entender las fases del proyecto nos ayudará a visualizar su ciclo de vida de forma global y siguiendo un orden con ayuda de los hitos establecidos.

7.2. Plan de Gestión de Alcance

En este plan se presenta el Alcance del proyecto, con la identificación de todo el trabajo que se va a realizar; utilizando la EDT y el Diccionario de la EDT.

En el alcance de Producto se analizan los requisitos de cada interesado y las especificaciones de los principales entregables.

7.2.1. Alcance del Proyecto

7.2.1.1. Includido

A continuación, se describe las actividades incluidas en el alcance del proyecto:

- **Gestión**

El proyecto contempla la elaboración de la planificación, ejecución, seguimiento y control hasta la finalización de este. Basado en la guía de PMBOK®, 6ta edición.

- **Trámites y permisos**

- Expediente Técnico
- UM Orcopampa
- Términos de Referencia.

- **Estudios previos**

- Topografía.
- Resistividad del suelo.
- Estudio mecánico del suelo.
- Estudio de caracterización del agua.

- **Desarrollo de ingeniería de detalle en las disciplinas**

- Proceso
- Civil
- Mecánica
- Tuberías
- Estructuras
- Arquitectura
- Sanitarias
- Eléctricas
- Instrumentación

- **Gestión de compra de equipos y materiales**

- Cemento
- Acero

- Tanques de acero al carbono
 - Tanques de PVC
 - Bombas de Traslase
 - Bombas de Impulsión
 - Instrumentos
 - Válvulas
 - Tuberías
 - Manifold
 - Materiales Eléctricos
 - Materiales para puesta a tierra
 - Subestación Eléctrica
 - Sala Eléctrica y Control
 - Sistema de dosificación de químicos
 - Sistema de recolección de Lodos
 - Sistema de suministro de agua y aire
 - Sistema Contra incendios
 - Oficinas
 - Laboratorio
- **Movilización de Personal y Materiales**
Se realizará la moviliza del personal y los materiales adquiridos a la UM Orcopampa
- **Ejecución de los trabajos**
 - Ramal Prometida
 - Ramal Nazareno
 - Ramal Rampa Mario
 - Planta de 4 reactivos
 - Planta de 1 reactivo
 - Ramal principal
- **Precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha**
 - Las pruebas de precomisionamiento considera: pruebas en vacío e hidrostáticas.
 - Las pruebas de comisionamiento considera: pruebas utilizando los reactivos determinados en el diseño de la planta.
 - En la puesta en marcha de la planta se realizará el ajuste de los parámetros para su correcto funcionamiento.

- **Capacitación y transferencia**

- Se considera la capacitación del personal asignado para la correcta operación de la planta.
- Se considera la elaboración de documentos, manuales y procedimientos para realizar la transferencia de la planta al Área de Operaciones de la U.M. Orcopampa.

7.2.1.2.Excluido

Los siguientes puntos están fuera del alcance del proyecto:

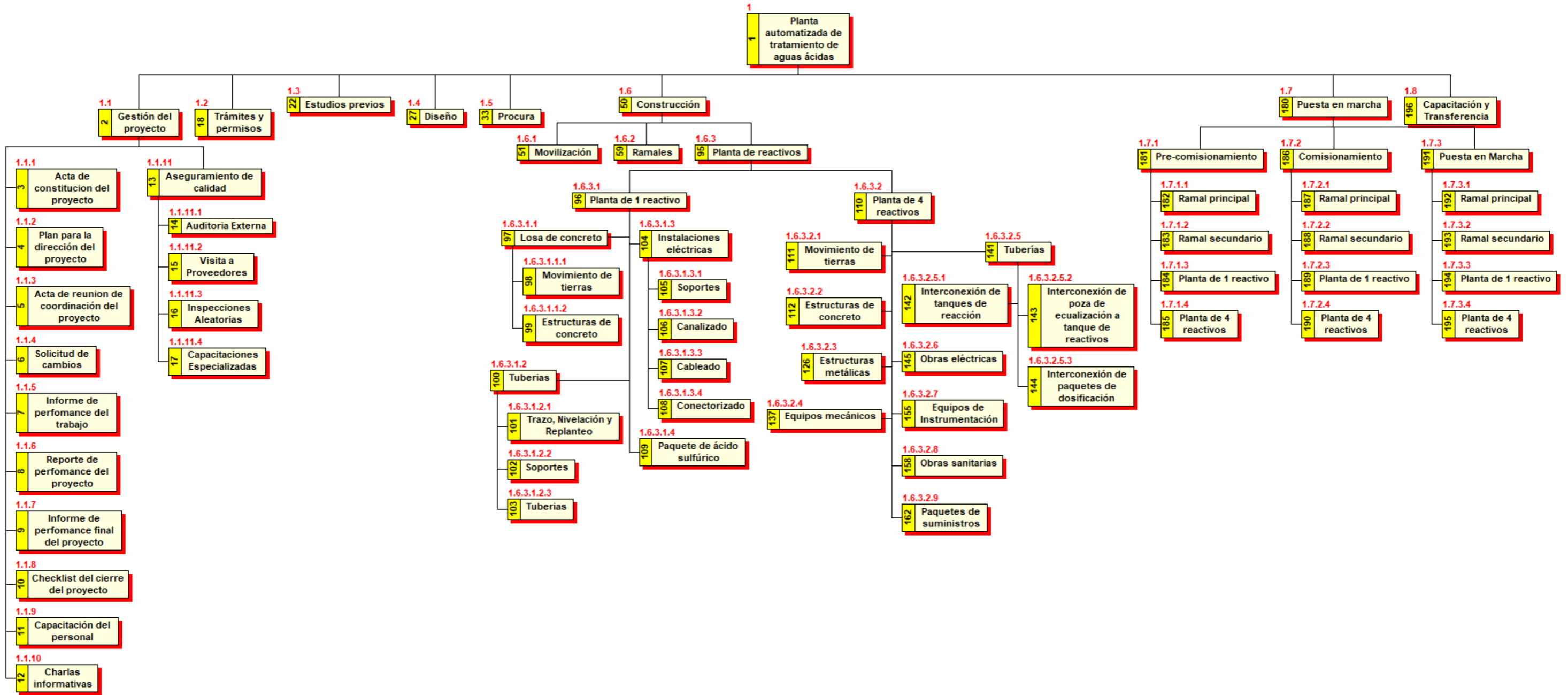
- No se incluye la instalación de acometida de la subestación eléctrica. CMPSAA es responsable de realizar ésta conexión, el cuál no deberá de afectar los trabajos de precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha.
- No se incluye el diseño de una planta de tratamiento de lodos, ya que CMPSAA contratará una Empresa Prestadora de Servicios para que disponga de los lodos.
- No se incluye construcción de accesos a la planta. Para el proyecto se utilizarán los accesos actuales que se tienen a la planta, las cuales deberán ser mejoradas por CMPSAA.
- No se incluye la conexión de la planta al sistema SCADA de la UM Orcopampa. La planta actual tiene un sistema SCADA independiente.

7.2.1.3.Estructura de desglose de Trabajo

El objetivo de la presente EDT es poder visualizar el proyecto con todos los paquetes de trabajo identificados y entender completamente el trabajo a realizar. Sirve además como una herramienta de comunicación y control entre el Project Manager y su equipo para explicar y monitorear el trabajo del proyecto.

En la siguiente figura N° 7.2 se muestra la EDT desarrollada hasta el tercer nivel, y el paquete de Plantas de Reactivos desarrollada hasta el quinto nivel. La EDT completa se encuentra en el **ANEXO 04**.

Figura N° 7.2 Estructura de desglose de trabajo



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.2.1.4. Descripción de los Paquetes de Trabajo

En la tabla N°7.3 se muestra una breve descripción de los paquetes de trabajo de la planta de 4 Reactivos. El detalle de los demás paquetes de trabajo se adjunta en el ANEXO 05.

Tabla N° 7.3 Descripción de los paquetes de trabajo

EDT	Nombre de tarea	Descripción de paquetes de trabajo
1	PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACIDAS	
1.6	Construcción	
1.6.3	Planta de reactivos	
1.6.3.2	Planta de 4 reactivos	
1.6.3.2.2	Estructuras de concreto	
1.6.3.2.2.1	Poza homogenización	Construcción de una poza de concreto armado
1.6.3.2.2.2	Base de tanques de reacción	Construcción de las bases de concreto para la instalación de los tanques
1.6.3.2.2.3	Losa de caseta de reactivos	Construcción de la losa sobre la cual se instalarán los sistemas de floculante, redimex y coagulante.
1.6.3.2.2.4	Losa de planta de cal	Construcción de la losa donde se instalará el sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de lechada de cal.
1.6.3.2.2.5	Losa de sala compresora	Construcción de la losa donde se instalará el banco de compresores.
1.6.3.2.2.6	Losa de sala eléctrica y control	Construcción de la losa donde se instalará la sala eléctrica y control.
1.6.3.2.2.7	Losa de sub estación eléctrica	Construcción de la losa donde se instalará la sub estación de la planta.
1.6.3.2.2.8	Cimentación de oficinas	construcción de la losa donde se instalará el contenedor de oficinas.
1.6.3.2.2.9	Losa de almacén de reactivos	Construcción de la losa donde se instalará el almacén de reactivos.
1.6.3.2.2.10	Cimentación de laboratorio	Construcción de la losa donde se instalará el contenedor de laboratorio.
1.6.3.2.2.11	Losas peatonales	Construcción de las losas para traslado del personal al interior de la planta.
1.6.3.2.2.12	Losa para sistema de suministro de agua	Construcción de la losa donde se instalará el paquete de suministro de agua.
1.6.3.2.2.13	Base de cerco perimétrico	Incluye la construcción de la base del cerco perimétrico.
1.6.3.2.3	Estructuras metálicas	
1.6.3.2.3.1	Caseta de Reactivos	Construcción de la caseta donde se instalarán los paquetes de floculante, coagulante y redimex.
1.6.3.2.3.2	Cobertura de planta de cal	Construcción de la cobertura metálica donde se instalará el sistema de lechada de cal.
1.6.3.2.3.3	Cobertura de sala de compresores	Construcción de la cobertura metálica donde se instalará el paquete de sala de compresores.
1.6.3.2.3.4	Caseta de sala electrica y control	Construcción de la caseta metálica donde se instalarán los paquetes de centro de control de motores y paquete de sala de control.
1.6.3.2.3.5	Caseta de almacén de reactivos	Construcción de la caseta metálica del almacén de reactivos.
1.6.3.2.3.6	Cobertura de sub estación eléctrica	Construcción de la cobertura metálica donde se instalará el paquete de la sub estación eléctrica.
1.6.3.2.3.7	Cobertura de suministro de agua	Construcción de la cobertura metálica para el para el paquete de suministro de agua.
1.6.3.2.3.8	Cerco perimétrico	Construcción del cerco perimétrico.
1.6.3.2.3.9	Escaleras	Construcción de escaleras para el tránsito del personal en la planta.
1.6.3.2.3.10	Plataforma sobre tanques	Construcción de plataforma que conecta los 5 tanques en cada lado del proceso de reacción

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.2.1.5. Diccionario de la EDT

En esta sección se desarrolla el diccionario de la EDT, el cual incluye información relevante y atributos de los paquetes de trabajo.

<i>Código de Cuenta</i>	<i>Nombre del paquete</i>	
1.4.1.	Ingeniería Conceptual	
Asignación de Responsabilidades	Responsable	Jefe de ingeniería
	Participa	Líder de disciplina civil, eléctrica, sanitaria, mecánica, instrumentación y control.
	Revisa	Jefe de ingeniería
Descripción del paquete de trabajo	Se enfoca en el diseño y selección de equipos de importación, detallando las características técnicas para la procura.	
Entregable	Acta de nombramiento firmada	
Criterios de aceptación del entregable	Interesado que acepta	
	Jefe de Ingeniería	
	Requisitos o límites que deben cumplirse	
	Parámetro	Criterios de aceptación
	1.Técnicos	Debe cumplir con las normas técnicas nacionales e internacionales.
	2.De Calidad	Cumplir con los criterios de elaboración según CMPSAA.
	3.Administrativos	Debe de ser ingresado en el sistema de gestión de CMPSAA
	Forma en la que se aceptará	
	Revisión por parte de todos los líderes de disciplina y entrega de documentación sin observaciones.	
Descripción del trabajo a realizar (Actividades)	La ingeniería conceptual, El acta de nombramiento se realizará a partir de las siguientes actividades: 1. Reunión de todos los líderes. 2. Elaboración de planos conceptuales. 3. Elaboración de costos. 4. Validación por los involucrados	
Recursos requeridos	Personal	Jefe de ingeniería, Gerente de proyecto
	Materiales o Consumibles	

	Equipos o Máquinas	Computadora, impresora
Costo estimado	USD 65,000.00	
Supuestos	El personal conoce sus funciones y mantiene su compromiso de cumplir con los estándares técnicos nacionales e internacionales.	
Restricciones	Que no asista algún líder de disciplina	
Interdependencias	Antes de este PDT	Después de este PDT
	Acta de Reunión de Coordinación del Proyecto	Topografía. Estudio de Resistividad de Suelos. Estudio de Mecánica de Suelos. Estudio de Caracterización del Agua.
Aprobación requerida	Jefe de Ingeniería	

<i>Código de Cuenta</i>	<i>Nombre del paquete</i>	
<i>1.6.3.2.9.1.1</i>	<i>Paquete de cal</i>	
Asignación de Responsabilidades	Responsable	Asistente de compra de paquetes
	Participa	Contratistas de reactivos
	Apoya	Jefe de logística, jefe de construcción
	Revisa	Jefe de ingeniería
Descripción del paquete de trabajo	Suministro e instalación de sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de cal.	
Entregable	Sistema dosificador de cal instalado y funcionando	
Criterios de aceptación del entregable	Interesado que acepta	
	Jefe de construcción	
	Requisitos o límites que deben cumplirse	
	Parámetro	Criterios de aceptación Límites aceptados
	1.Técnicos	- Caudal de dosificación 2850 l/h. - Concentración de dosificación 10%. - Planos As-built del Sistema
2.De Calidad	- Dossier de calidad	

	3.Administrativos	
	Forma en la que se aceptará	
	Acta de conformidad	
Descripción del trabajo a realizar (Actividades)	Diseño del sistema de cal Instalación del sistema de cal	
Recursos requeridos	Personal	Técnicos eléctricos
	Materiales o Consumibles	Cables eléctricos Toma corrientes e interruptores de corriente
	Equipos o Máquinas	Maquinaria pesada (grúas) Herramientas para la instalación
Costo estimado	\$ 930,000.00 dólares americanos	
Supuestos		
Restricciones	Acceso de camiones plataforma por puertas no autorizadas por radio de giro, se debe solicitar permiso a seguridad de CMPSAA.	
Interdependencias	Antes de este PDT	Después de este PDT
	Estructuras metálicas	Paquete de cal instalado
	Losa de cal	
Información de Contrato	Se subcontratará a una empresa especializada para la realización de este paquete de trabajo	
Aprobación requerida	Jefe de ingeniería, Jefe de construcción	

<i>Código de Cuenta</i>	<i>Nombre del paquete</i>	
1.6.2.2.1.2.2	Instalación de bombas	
Asignación de Responsabilidades	Responsable	Supervisor de Obras Civiles, tuberías y Estructuras Metálicas
	Participa	Equipo de Obras Civiles, Tuberías y EEMM
	Apoya	Jefe de construcción
	Da Información	Jefe de ingeniería
	Revisa	Ingeniero de calidad de obra
Descripción del paquete de trabajo	Realizar la instalación de las bombas centrífugas.	

Entregable	Bombas instaladas.	
Criterios de aceptación del entregable	Interesado que acepta	
	Supervisor de Obras Civiles, tuberías y Estructuras Metálicas.	
	Requisitos o límites que deben cumplirse	
	Parámetro	Criterios de aceptación Límites aceptados
	1.Técnicos	- Instalación de acuerdo a expediente técnico y especificaciones del fabricante
	2.De Calidad	
	3.Administrativos	
Forma en la que se aceptará		
	Liberación de trabajo	
Descripción del trabajo a realizar (Actividades)	Trasladar bomba de almacén a obra Instalar bomba	
Recursos requeridos	Personal	Técnicos mecánicos
	Materiales o Consumibles	
	Equipos o Máquinas	
Costo estimado	USD 97,000.00	
Restricciones	Acceso a ramal Nazareno	
Interdependencias	Antes de este PDT	Después de este PDT
	Coberturas	
Información de Contrato	N.A.	
Aprobación requerida	Jefe de construcción	

7.2.2. Alcance del Producto

7.2.2.1.Requisitos de cada interesado

Se identificó los requisitos de los interesados, a través de las herramientas juicio de expertos y reuniones, segmentándolos por grupos de interés, describiendo a cada interesado y definiendo los entregables para cada requisito.

Tabla N° 7.4 Requisitos de los Interesados parte 1

INTERNO/ EXTERNO	SEGMENTO	ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE LOS STAKEHOLDERS	ENTREGABLE / GESTION
EXTERNO	1. Estado	1.1	Jefe de División de Supervisión de la Gran Minería -OSINERGMIN	Supervisa el cumplimiento de las disposiciones legales mineras de las actividades a desarrollar en el proyecto	El proyecto se ejecute cumpliendo la normativa legal que rigen en el Perú.	Términos de Referencia según resolución Ministerial 030- 2011 - MEM
		1.2	Director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas - OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	Verifica el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables	Las aguas que descargan en el río Chilcaymarca, que cumplan los estándares del decreto supremo 003 - 2017- MINAM categoría ECA 3	Certificado de Laboratorio acreditando cumpliendo de estándar D.S. 004-2017-MINAM - categoría ECA 3.
		1.3	Alcalde del Distrito de Orcopampa - Municipalidad de Orcopampa	Verifica el cumplimiento de licencias y permisos.	Proyecto cuente con los permisos y licencias	Expediente Técnico
	2. Sociedad	2.1	Presidente de la Comunidad de Orcopampa	Autoridad influyente en los pobladores de la comunidad	Mejor la calidad del agua del río Chilcaymarca Que los trabajos no perjudiquen la tranquilidad y salud de la comunidad	Expediente Técnico
		2.2	Presidente de la Asociación de Sindicato de Construcción Civil	Encargado de colocar trabajadores en el proyecto.	Trabajadores que forman parte del sindicato se les brinde todos los beneficios según lo manda la normativa	Contrato de Trabajadores
	3. Proveedor	3.1	Proveedor de Tuberías	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Especificación de materiales según Expediente Técnico Plazos de Entrega Cantidad de Materiales
		3.2	Proveedor de equipos de bombeo	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Especificación de equipos según Expediente Técnico Plazos de Entrega Cantidad
		3.3	Proveedor de tanques	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Especificación de equipos según Expediente Técnico Plazos de Entrega Cantidad
		3.4	Proveedor de Maquinaria pesada	Asegura que la maquinaria este en buenas condiciones, con todos los permisos necesarios y en fecha requerida	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Plazo Tipo y Característica de Maquinaria Pesada Cantidad
		3.5	Proveedor de materiales de construcción	Asegura la entrega de material según las especificaciones y en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Especificación de materiales según Expediente Técnico Plazos de Entrega Cantidad de Materiales
		3.6	Proveedor de Sistemas	Asegura la entrega de los equipos según las especificaciones y los trabajos en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contrato Especificación de Sistemas según Expediente Técnico Plazos de Entrega
		3.7	Proveedor de Paquetes de Reactivos	Asegura la entrega de los equipos según las especificaciones y los trabajos en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Especificación de materiales según Expediente Técnico Plazos de Entrega Cantidad de Materiales
		3.8	Proveedor de Mobiliario	Asegura la entrega la entrega del mobiliario de laboratorio y oficinas en el tiempo estipulado	Cantidades, cronogramas de entrega, características y especificaciones claramente definidas	Contratos / Órdenes de Compra Especificación de materiales según Expediente Técnico Plazos de Entrega Cantidad de Materiales

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Tabla N° 7.5 Requisitos de los Interesados parte 2

INTERNO/ EXTERNO	SEGMENTO	ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE LOS STAKEHOLDERS	ENTREGABLE / GESTION
INTERNO	4. Equipo de Proyecto	4.1	Superintendente de UM Orcopampa (sponsor)	Vela por el éxito del proyecto	Se cumplan con el objetivo del proyecto y del producto. Y que no sobrepase el presupuesto.	Plan de Dirección del Proyecto
		4.2	Responsable de Recursos Humanos	Vela por el cumplimiento del régimen de trabajo y los pagos al personal.	Contar con un equipo proactivo y con amplia experiencia en gestión de proyectos	Plan de Dirección del Proyecto
		4.3	Responsable de Relaciones Comunitarias	Vela por las buenas relaciones con las comunidades y pobladores aledaños.	Conocer los recursos humanos necesarios para la realización de los trabajos, fechas de ingreso y fin, perfiles del personal, cronograma de obra.	Plan de Dirección del Proyecto
		4.4	Asistente de Planeamiento y control	Encargado de reportar el estado y avance del proyecto y elaborar los documentos del planeamiento del Proyecto	Contar el alcance y sus impactos en zona de influencia	Plan de Dirección del Proyecto
		4.5	Responsable de Control Documentario	Encargado de distribuir la información adecuadamente a todos los miembros del proyecto.	Contar con el alcance y objetivos claramente definidos	Plan de Dirección del Proyecto
		4.6	Jefe de Logística	Responsable de la gestión de compras de la empresa	Contar con las fechas, tipo recursos y cantidades claramente definidos	Plan de Dirección del Proyecto
		4.7	Jefe de Ingeniería	Encargado de desarrollar y aprobación del Estudio Definitivo de Ingeniería	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto Términos de Referencia según resolución Ministerial 030- 2011 - MEM
		4.8	Ingeniero de Disciplina Civil	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina de Civil	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto
		4.9	Ingeniero de Disciplina Eléctricas	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Eléctricas	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto
		4.10	Ingeniero de Disciplina Sanitarias	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Sanitarias	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto
		4.11	Ingeniero de Disciplina Mecánicas	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Mecánicas	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto
		4.12	Ingeniero de Disciplina Instrumentación y Control	Responsable de la elaboración de la ingeniería en la disciplina Instrumentación y Control	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto
		4.13	Ingeniero de Procesos	Responsable del diseño del proceso químico	Contar con el alcance claramente definido	Plan de Dirección del Proyecto Términos de Referencia según resolución Ministerial 030- 2011 - MEM
		4.14	Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	Responsable del cumplimiento de los estándares SSOMA, durante la ejecución del proyecto	El proyecto cumpla los estándares de la normativa vigente en Seguridad Salud Medio Ambiente peruana	Plan de Dirección del Proyecto Certificado de Laboratorio según estándar D.S. 004-2017-MINAM – cat. ECA 3. Normas de Gestión Ambiente Peruana
		4.15	Jefe de Construcción	Responsable de la coordinación de las actividades de construcción del proyecto	Contar con el alcance claramente definido	Expediente Técnico Plan de Dirección del Proyecto Contratos/ órdenes de Compra
		4.16	Supervisor de Obras Civiles y Estructuras Metálicas	Responsable del cumplimiento que las actividades de construcción se realicen según lo establecido en el expediente técnico	Contar con el alcance claramente definido	Expediente Técnico Plan de Dirección del Proyecto Contratos/ órdenes de Compra

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

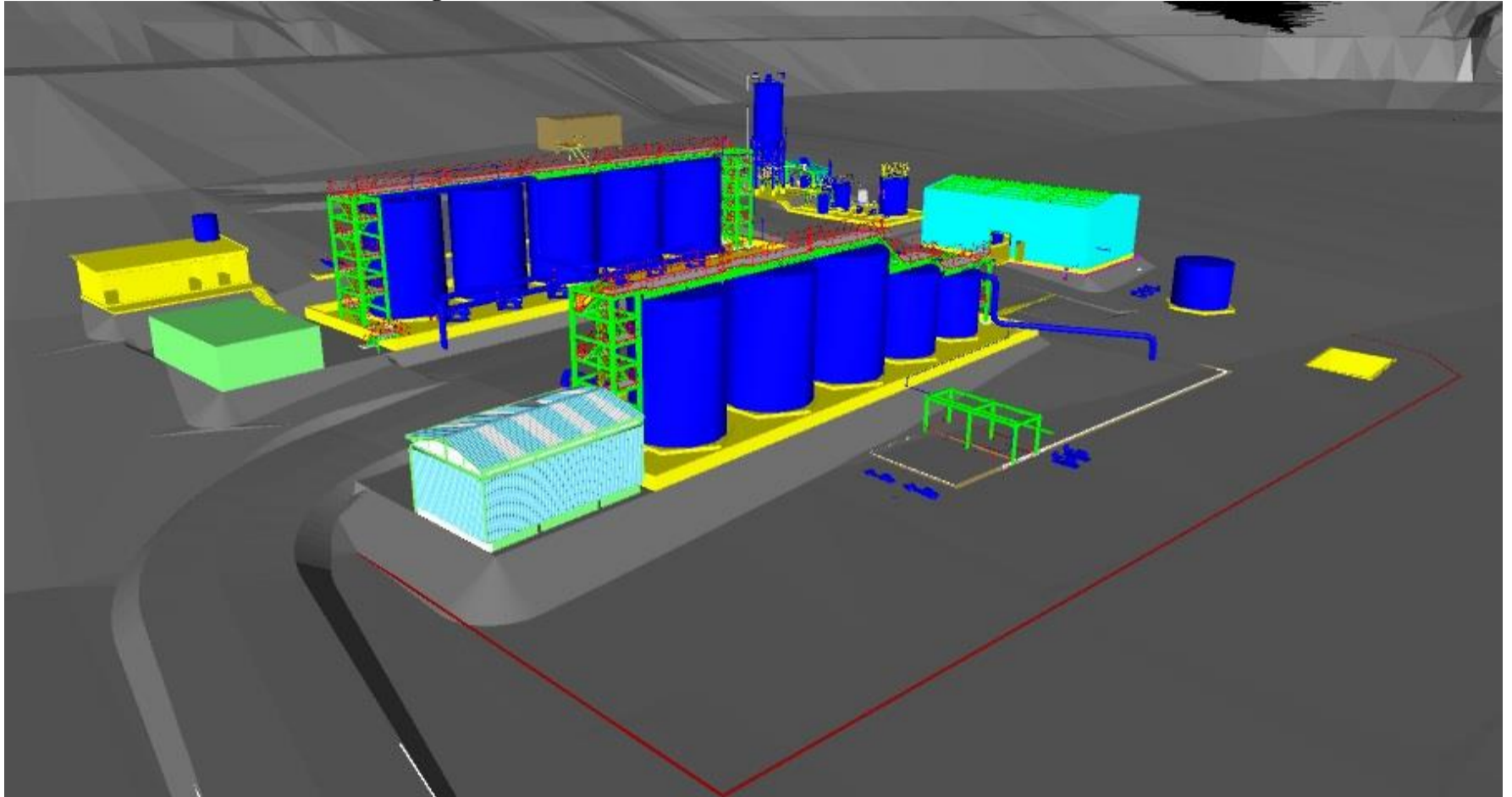
Tabla N° 7.6 Requisitos de los Interesados parte 3

INTERNO/ EXTERNO	SEGMENTO	ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DE LOS STAKEHOLDERS	ENTREGABLE / GESTION
INTERNO	5. Alta dirección	4.17	Equipo de Trabajo Obras Civiles y Estructuras Metálicas	Encargados de ejecutar las actividades de obras civiles y estructuras metálicas	Contar con el alcance claramente definido	Expediente Técnico
		4.18	Jefe de Calidad	Responsable de que los trabajos a ejecutar cumplan con las medidas de calidad establecidas	Contar con la línea base, especificaciones técnicas y planos del proyecto.	Expediente Técnico Plan de Dirección del Proyecto Dossier de Calidad Manual de Operaciones
		4.19	Ingeniero de Calidad de Obra	Control, seguimiento y reporte de los registros de calidad del proyecto.	Contar especificaciones técnicas, planos del proyecto.	Expediente Técnico Plan de Dirección del Proyecto Dossier de Calidad
		4.20	Ingeniero de Comisionamiento y Pre comisionamiento	Control, seguimiento y reporte de los registros de calidad de la puesta en marcha del proyecto.	La construcción de la Planta finalice de acuerdo a lo planificado Contar con personal de los paquetes suministrados en las fechas establecidas para las pruebas	Expediente Técnico Plan de Dirección del Proyecto Dossier de Calidad Certificado de Laboratorio acreditando cumpliendo de estándar D.S. 004-2017-MINAM - categoría ECA 3. Manual de Operaciones Contratos /Órdenes de Compra
		4.21	Vicepresidente de Operaciones CMPSAA	Encargado de garantizar el funcionamiento de la Unidad Minera	Construcción de la Planta finalice de acuerdo a lo planificado y esté lista para su operación Aprobación del proyecto por Entidades Correspondientes	Certificado de Laboratorio acreditando cumpliendo de estándar D.S. 004-2017-MINAM - categoría ECA 3. Acta de Recepción aprobada de Obra por Parte del Superintendente de Medio Ambiente Unidad Minera Orcopampa (Cliente) Manual de Operaciones
		4.22	Superintendente de Medio Ambiente CMPSAA	Cliente Interno, encargado de recibir y dar conformidad al Proyecto.	El proyecto se ejecute cumpliendo la normativa legal que rigen en el Perú. Que las aguas que descargan en el rio Chicaymarca, que cumplan los estándares del decreto supremo 003 - 2017-MINAM categoría ECA 3	Términos de Referencia según resolución Ministerial 030- 2011 - MEM Certificado de Laboratorio acreditando cumpliendo de estándar D.S. 004-2017-MINAM - categoría ECA 3.
		4.23	Gerente Legal	Encargado de designar los recursos para las asesorías legales que se puedan presentar en el proyecto	Perfil del Profesional solicitado Tiempo de permanencia del Profesional Alcance específico del proyecto	Plan de Dirección del Proyecto Utilización de Recursos
		4.24	Gerente de Ingeniería	Encargado de designar los recursos para la elaboración de los diseños que se puedan presentar en el proyecto	Perfil del Profesional solicitado Tiempo de permanencia del Profesional Alcance específico del proyecto	Plan de Dirección del Proyecto Utilización de Recursos
		4.25	Gerente de Logística	Encargado de designar el recurso para la gestión de compras del proyecto	Perfil del Profesional solicitado Tiempo de permanencia del Profesional Alcance específico del proyecto	Plan de Dirección del Proyecto Utilización de Recursos
		4.26	Gerente de Relaciones Comunitarias	Encargado de designar el recurso para gestionar las relaciones con los pobladores	Perfil del Profesional solicitado Tiempo de permanencia del Profesional Alcance específico del proyecto	Plan de Dirección del Proyecto Utilización de Recursos
		4.27	CEO	Máximo responsable del negocio	Continuidad del Negocio Aprobación del Proyecto asegurando la continuidad del Negocio	Aprobación de Términos de Referencia según resolución Ministerial 030- 2011 - MEM Acta de Recepción aprobada de Obra por Parte del Superintendente de Medio Ambiente Unidad Minera Orcopampa (Cliente)

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

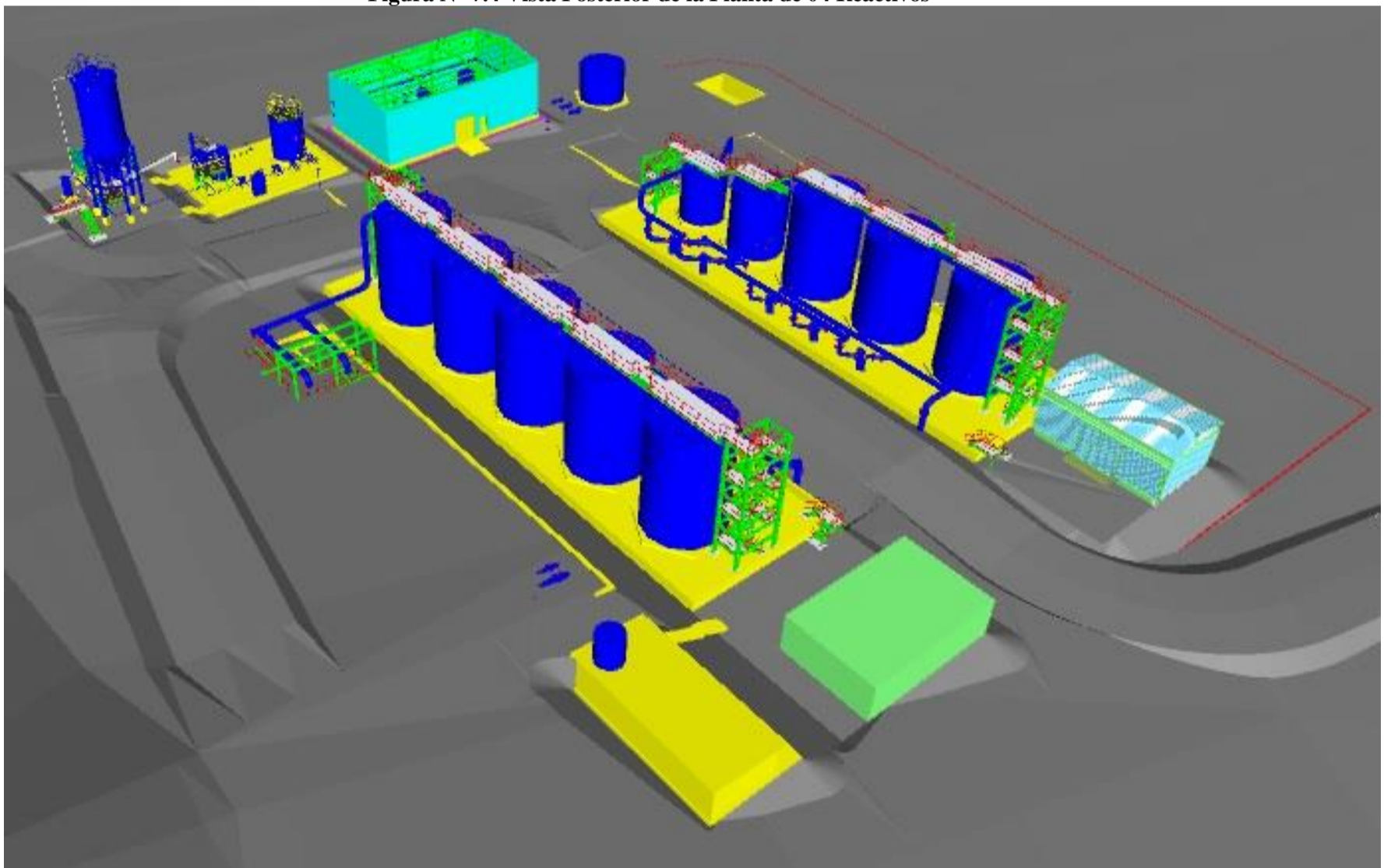
7.2.2.2. Especificaciones del Producto

Figura N° 7.3 Vista Frontal de la Planta de 04 Reactivos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Figura N° 7.4 Vista Posterior de la Planta de 04 Reactivos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

El producto a entregar al final del proyecto será:

Tabla N° 7.7 Alcance del producto

ALCANCE DE PRODUCTO				
PLANTAS Y RAMALES	SISTEMAS Y TANQUES	CANTIDAD	UNIDAD	CARACTERÍSTICAS
Planta de 4 reactivos	Tanques de proceso	9	UND	Tanques 85 m3, ASTM A36, ø6.2 x H 9 m + agitador
		2	UND	Tanques 40 m3, ASTM A36, ø5.2 x H 6.4 m + agitador
	Pozas de ecuación	2	UND	Material concreto, 30 x 5 x 4 m
	Bombas centrífugas de proceso	2	UND	Bombas centrífugas, 150 HP, Q= 1440 m3/h
		6	UND	Bombas centrífugas, 100 HP, Q= 721.5 m3/h
		3	UND	Bombas centrífugas, 75 HP, Q= 721.5 m3/h
		2	UND	Bombas centrífugas, 125 HP, Q=1447 m3/h
		2	UND	Bombas centrífugas, 200 HP, Q= 1445 m3/h
		Sistema de lechada de cal (Q= 2.85 m3/h, %C= 10%)	1	UND
	1		UND	Tanque 2.2 m3, ASTM A36 ø1.9 x H 2.5 m + agitador
	1		UND	Tanque 10.5 m3, ASTM A36 ø3.2 x H 4.2 m + agitador
	1		UND	Bombas peristálticas 2 HP, Q= 4 m3/h
	1		UND	Bomba de sumidero 2 HP, Q= 2 m3/h
	1		UND	Tablero de fuerza y control
	Sistema de floculante (Q= 4 m3/h, %C= 0.1%)	1	UND	Preparador de polímeros, Q= 4 m3/H, %C=1%
		2	UND	Bombas peristálticas 2 HP
		1	UND	Tablero de fuerza y control
	Sistema de redimex (Q= 0.048 m3/h, %C= 10%)	1	UND	Tolva de almacenamiento ASTM A36, ø0.8 x H 0.5 m
		1	UND	Tanque 0.8 m3, ASTM A36, ø1.5 x H 1.5 m + agitador
		2	UND	Bombas dosificadoras, 40 Kw, 220 VAC, Q= 0.048 m3/h
		1	UND	Tablero de fuerza y control
	Sistema de coagulante (Q= 2.58 m3/h, %C= 0.1%)	1	UND	Bomba de alta viscosidad, Q= 0.00233 m3/h
		1	UND	Tanque 0.8m3, ASTM A36, ø1.5 x H 1.5 m + agitador
		2	UND	Bombas peristálticas 2.6 m3/h
		1	UND	Tablero de fuerza y control
	Sub estación eléctrica	1	UND	2000 kVA, 10 +/- 2x2.5%/ 0.48 kV, ONAN, 3ø
	Sala eléctrica y control	1	UND	Sala eléctrica prefabricada con aislamiento eléctrico y acústico, RF60, IP 66.
		1	UND	Celda de Media tensión 10KV, Class 24 kV, 630A, 3ø, 60 Hz, IP42.
		1	UND	Centro de control de motores 480 V, 3ø, 60 HZ, 65 kA, IP 42, 4000 m.s.n.m.
		1	UND	Tablero de control, CPU Control Logix
		1	UND	Estación de operación CPU, core i7@DD1TB, monitor flat 22"
		1	UND	UPS, 3ø, 208 – 120 V, 8kVA, 60 HZ
	Sistema contraincendios	1	UND	Motobomba principal 50HP
		1	UND	Bomba Jockey 5 HP
		3	UND	Extintores de CO2
		18	UND	Extintores de polvo químico ABC
	Sistema neumático	1	UND	100 PSI, 280 m3/h (continuo)
	Sistema de abastecimiento de agua	1	UND	Caudal 8.76 m3/h.
	Almacén de reactivos	1	UND	Tamaño: 10m x 6 m x H 4
	Oficina	1	UND	Módulos de oficina en contenedor para 6 personas.
	Laboratorio	1	UND	Módulo de laboratorio en contenedor.
	Planta de 1 reactivo	Sistema de dosificación de ácido sulfúrico (Q=0.00258 m3/h)	1	UND
2			UND	Bombas dosificadoras, Q= 0.00258 m3/h, 220 VAC
1			UND	Tablero de fuerza y control
Almacén de ácido sulfúrico		1	UND	Tamaño: 3m x 2 m x H 3
Tuberías	10	m	ø 1", HDPE	
Ramales de tuberías	Ramal Nazareno	0.63	Km	ø 20", HDPE, tubería exterior
		2	UND	Bombas centrífugas, 175 HP, Q=1008 m3/h.
		1	UND	Poza aliviadora de presión.
	Ramal Prometida	0.35	Km	ø 16", HDPE, tubería exterior.
	Ramal Principal	2.2	Km	ø 24", HDPE, tubería exterior.
		1	UND	Poza aliviadora de presión, material concreto, 3 x 3 x 4 m.
		2	UND	Pozas de sedimentación, material concreto, 30 x 5 x 4 m

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.3. Plan de Gestión del Cronograma

Este plan tiene por finalidad definir las actividades, su duración y la secuencia constructiva entre ellas. Además, se entrega la Lista de Actividades, Plan de Hitos, Cronograma con Ms Project y el Camino Critico.

7.3.1. Lista de Actividades

En la Tabla N° 7.8 mostrada a continuación, se tiene un resumen de las actividades del proyecto, la duración de los paquetes resulta de la descomposición del cronograma, presentando hasta el quinto nivel de la EDT. La lista de actividades completas se muestra en el ANEXO 06.

Tabla N° 7.8 Lista de Actividades reducida hasta el quinto nivel

EDT	Nombre de tarea
1	PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACIDAS
1.1	Gestión del proyecto
1.2	Trámites y permisos
1.3	Estudios previos
1.4	Diseño
1.5	Procura
1.6	Construcción
1.6.1	Movilización
1.6.2	Ramales
1.6.2.1	Ramal principal
1.6.2.2	Ramal secundario
1.6.2.2.1	Ramal Nazareno
1.6.2.2.2	Ramal prometida
1.6.2.2.3	Ramal Rampa Mario
1.6.3	Planta de Reactivos
1.6.3.1	Planta de 1 Reactivo
1.6.3.1.1	Losa de concreto
1.6.3.1.2	Tuberías
1.6.3.1.3	Instalaciones eléctricas
1.6.3.1.4	Paquete de ácido sulfúrico
1.6.3.2	Planta de 4 Reactivos
1.6.3.2.1	Movimiento de tierras
1.6.3.2.2	Estructuras de concreto
1.6.3.2.3	Estructuras metálicas
1.6.3.2.4	Equipos mecánicos
1.6.3.2.5	Tuberías
1.6.3.2.6	Obras eléctricas
1.6.3.2.7	Equipos de Instrumentación
1.6.3.2.8	Obras sanitarias
1.6.3.2.9	Paquetes de suministros
1.7	Puesta en marcha
1.8	Capacitación y Transferencia

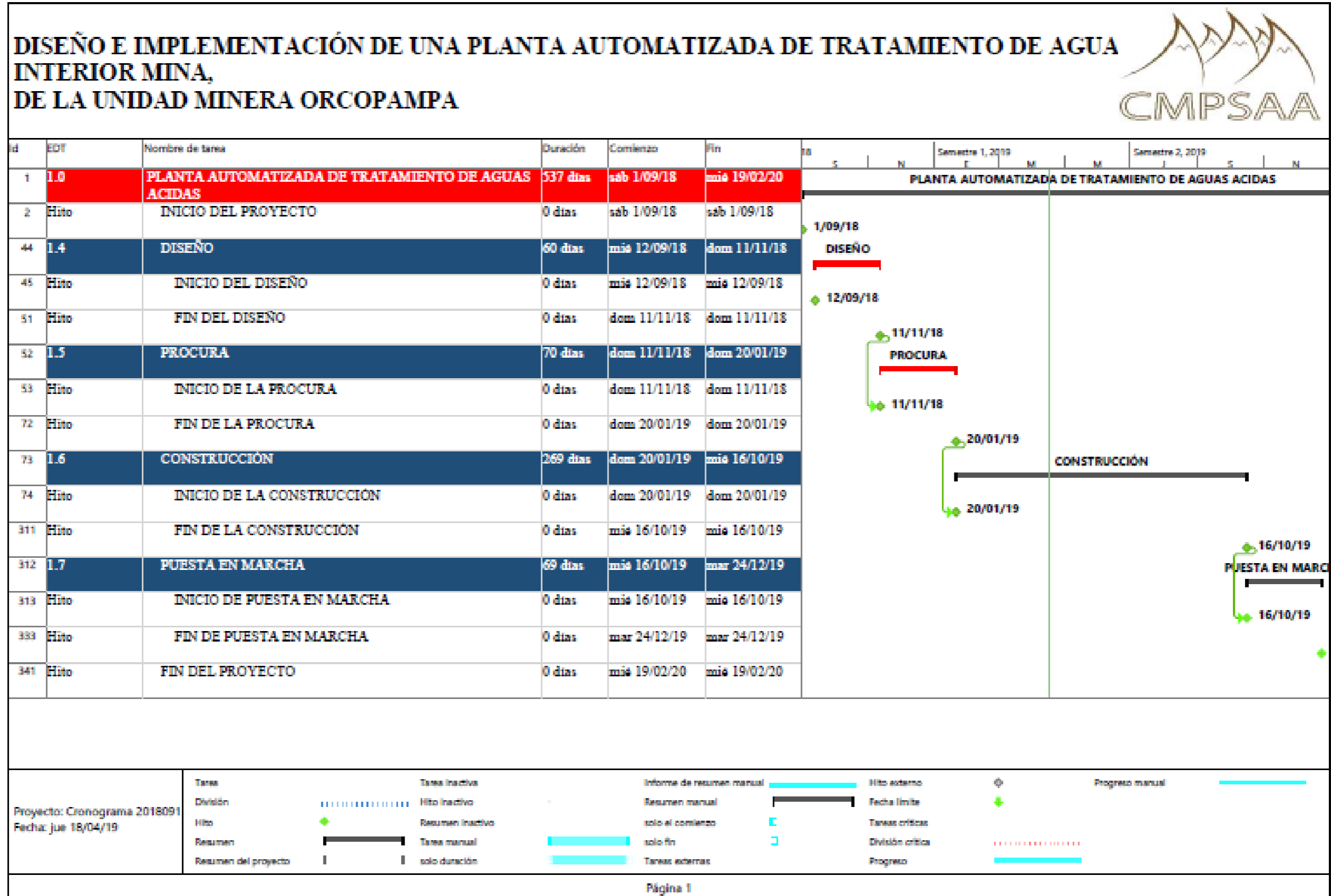
Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.3.2. Plan de Hitos

En el plan de hitos se muestran los principales hitos del control y seguimiento del Proyecto, en nuestro caso contamos con **10 hitos**. Debemos tener especial cuidado en el diseño de la planta, debido a que, en base a la Ingeniería de Detalle terminada, se empezará con la Procura de los Paquetes Principales.

Uno de los paquetes en el cual tenemos que tener mayor cuidado es la Compra de los Tanques de reactivos que serán instalados en la Planta de 04 reactivos, por el tiempo de fabricación de los mismos y porque representa un 18.77% de los Costes del Proyecto. En la siguiente figura N° 7.5 se presenta el Cronograma de Hitos, iniciando el Proyecto el **01/09/2018** y finalizando el **19/02/2020**.

Figura N° 7.5 Cronograma de Hitos



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.3.3. Cronograma con MS Project

Las actividades que se muestran en el siguiente cronograma son de nivel 3 para efectos de presentación.

El Cronograma presenta la secuencia en la que se realizarán las actividades, y la duración de estas, las mismas que serán realizadas por nuestro equipo de construcción. Se usó la estimación Paramétrica para el cálculo de rendimientos.

Para los Contratos de los proveedores, se les indico la fecha del suministro y la duración de instalación, esto se desarrolla en la etapa de la Procura.

El calendario del proyecto será de lunes a domingo, y la jornada laboral será de 8 horas diarias, no se paralizarán los trabajos por los días festivos.

Contamos con 04 Paquetes principales dentro de la Construcción son los siguientes:

- ✓ Ramal Principal
- ✓ Ramales Secundarios
- ✓ Planta de 04 Reactivos
- ✓ Planta de 01 Reactivo

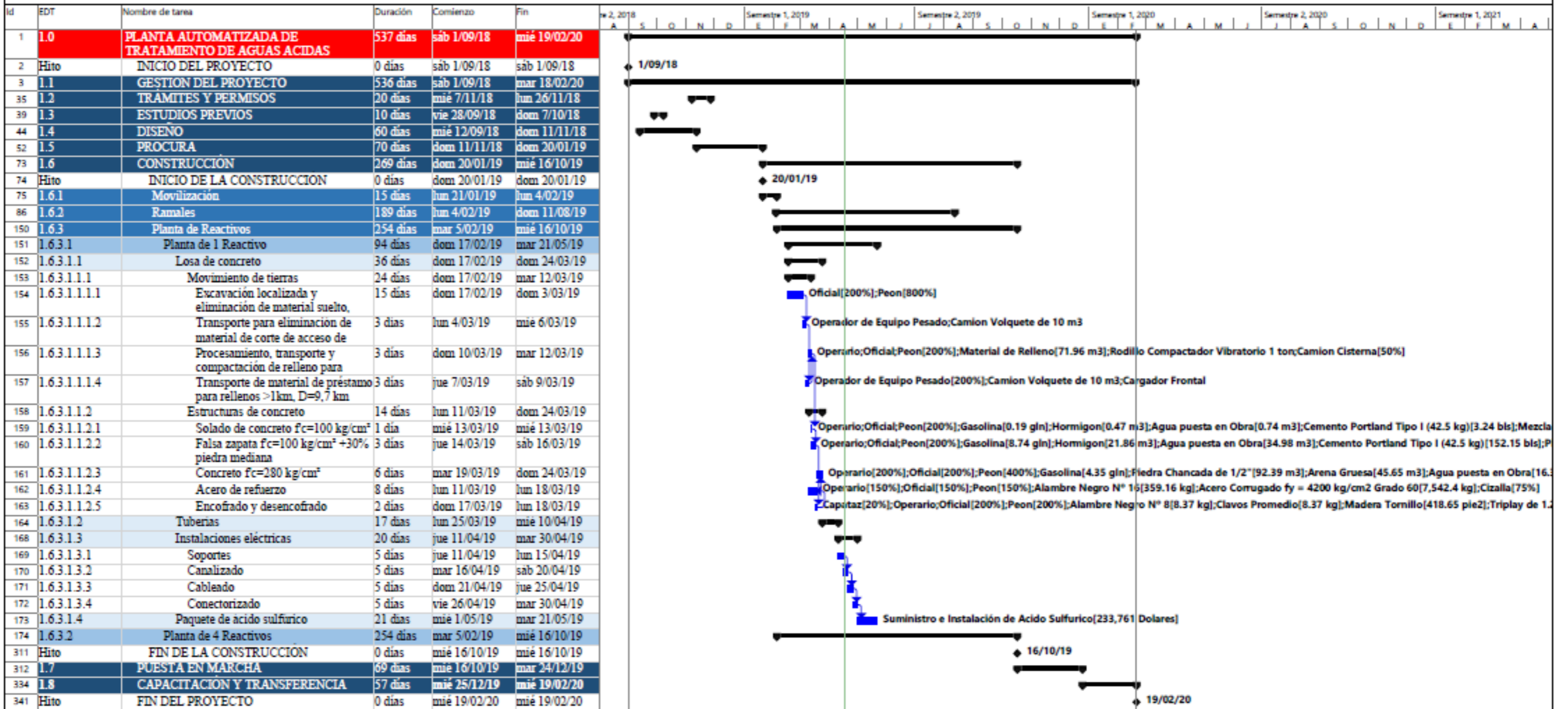
Para el cumplimiento de los plazos, tendremos 03 equipos de trabajos:

- ✓ Equipo de las Obras Civiles, que se encargará de las Obras de Estructuras de Concreto de los 04 paquetes principales y los soportes de las tuberías de los Ramales, estará formado por los Operarios, Oficiales y Peones.
- ✓ Equipo de Estructuras Metálicas, para la fabricación de las coberturas y las estructuras metálicas de la Planta de 04 Reactivos, estará formado por los Soldadores Operarios.
- ✓ Equipo de Instalación de Tuberías, para el tendido e instalación de las tuberías HDPE, las cuales serán unidas por Termofusión, estará formado por los Soldadores Operarios, Soldadores Oficiales, Oficiales y Peones.

En la siguiente Figura N° 7.6 se presenta el Cronograma desarrollado en el programa MS Project hasta el tercer nivel de la EDT, el Cronograma completo de actividades se encuentra en el **ANEXO 06**.

Figura N° 7.6 Cronograma de actividades

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE INTERIOR MINA, DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.3.4. Camino Crítico

En el camino crítico lo construimos a partir de la dependencia de actividades, las cuales no tienen holgura y que cualquier retraso generaría una postergación en la entrega del Proyecto.

Podemos apreciar que la ruta crítica se inicia desde la gestión inicial del Proyecto, para poder iniciar el paquete de trámites y permisos, los cuales serán necesarios para tener acceso a donde estará ubicado el Proyecto, de esta forma iniciar los Estudios Previos de los cuales se desarrollará el Diseño de la Planta, que concluirá con la entrega de la Ingeniería de Detalle.

La finalización de la Ingeniería de Detalle marca el inicio de los concursos de los Proveedores de Servicios, los cuales serán evaluados de acuerdo con los parámetros de calidad, tiempo, costo y experiencia en el mercado desarrollando servicios similares.

Los contratos que se encuentran dentro de la ruta crítica son los proveedores de Servicio de los Equipos Mecánicos de la Planta de 04 Reactivos, debido a que estos equipos se tienen que mandar a fabricar y los materiales se tienen que importar desde el extranjero.

El paquete que cuenta con más actividades dentro de la ruta crítica es la Planta de 04 reactivos, siguiendo el procedimiento constructivo las primeras actividades de este paquete son las de movimiento de Tierras, que tienen por fin adecuar el terreno para cimentar todas las Estructuras de Concreto.

Después iniciamos con la instalación de paquete de los Equipos Mecánicos, siendo los Tanques de Reacción a la actividad de mayor duración del Proyecto, después pasamos al paquete de Tuberías, donde se realizará la interconexión de los equipos y el paquete de Instrumentación, dando por terminada la etapa de la Construcción.

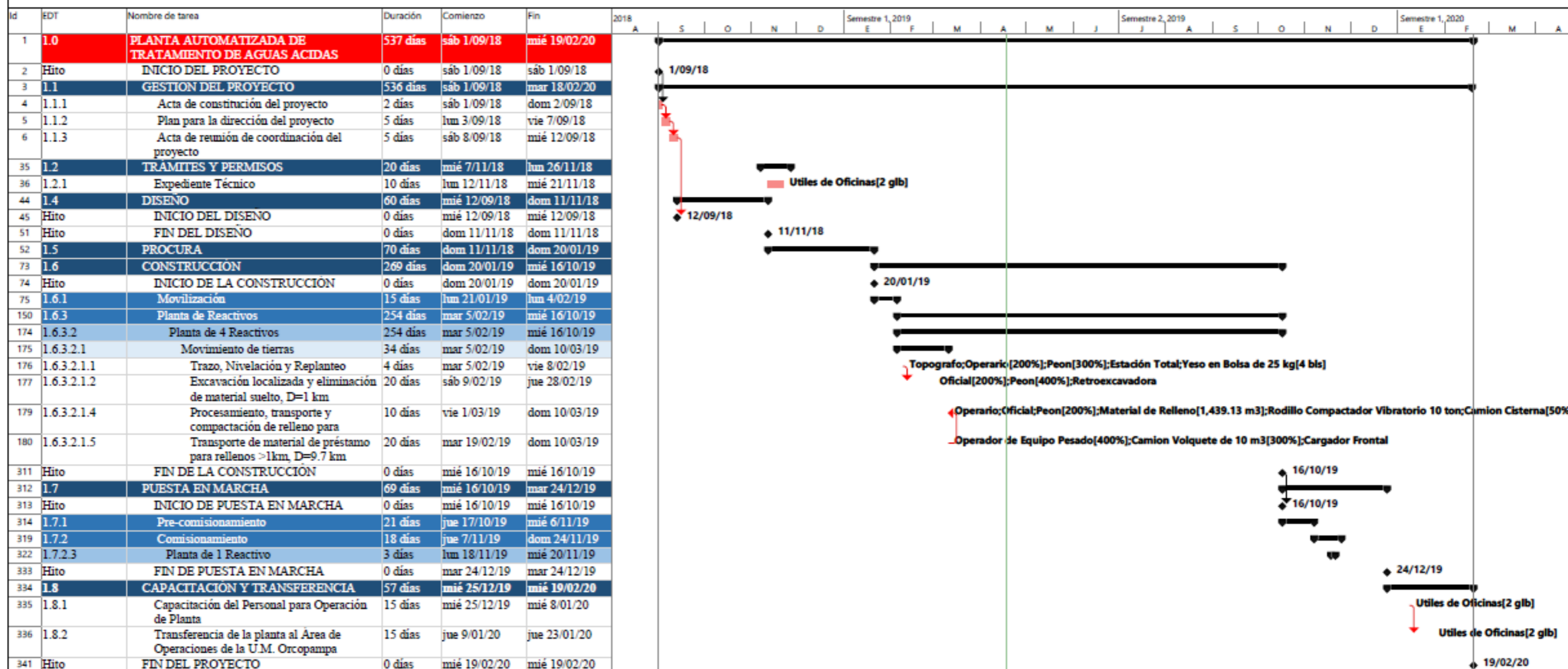
Ahora seguiremos con las Puesta Marcha, donde se probarán el correcto funcionamiento en conjunto de todos los paquetes, posteriormente realizaremos la transferencia de la Planta al Área dispuesta por la UM. Orcopampa.

Finalmente terminaremos el proyecto, realizaremos el Informe final del Proyecto y el Performance del equipo de trabajo, donde tenemos una duración total del Proyecto de **537 días**.

En la siguiente figura se muestra el camino crítico por fases del ciclo de vida del proyecto, para mayor detalle ver **ANEXO 08**.

Figura N° 7.7 Camino crítico

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE INTERIOR MINA, DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.4. Plan de Gestión de Costos

En el siguiente apartado desarrollaremos la metodología para el cálculo del presupuesto total del proyecto.

Este por ser un proyecto interno no presenta utilidad, tendremos especial cuidado en el enfoque de la reserva de contingencia y gestión, los cuales serán detallados en el plan de riesgos.

7.4.1. Presupuesto del Proyecto

Se elabora el plan de Costos partiendo del desarrollo detallado de cada paquete de la EDT. Se presenta a continuación el Presupuesto resumen del Proyecto, el costo de los paquetes de trabajo, cálculo de Línea Base y del financiamiento del Proyecto.

Las cantidades por ejecutar en cada actividad son las indicadas en la Ingeniería de Detalle, después se procedió a realizar un análisis de costos unitarios para determinar la cantidad de recursos (trabajo, materiales y Costos) necesarios para la ejecución de cada partida.

El tipo de moneda utilizado es el Dólar Americano. Se muestra la tabla N° 7.9 se muestra el Presupuesto Resumen del Proyecto.

Tabla N° 7.9 Presupuesto resumen del Proyecto

Costos (USD)	15,230,070.00
Financiamiento (USD)	142,630.08
Total de Costos (USD)	15,372,700.08
Reserva de Contingencia (USD) (3.70%)	567,765.00
Línea Base de Costos (USD)	15,940,465.08
Reserva de Gestión (USD) (1.80%)	284,235.00
Presupuesto (USD)	16,224,700.08

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

- La Reserva de Contingencia

La reserva de contingencia ha sido tomada del plan de riesgos y equivale a **USD 567,765.00** dólares americanos, en el capítulo de plan de Riesgos, se presenta un análisis detallado del mismo.

- La Reserva de Gestión

La reserva de gestión para el presente proyecto se dispuso del monto de **1.80%** de los costos del proyecto, los motivos serán sustentando en el capítulo de Plan de Riesgos.

Como se muestra en la tabla N° 7.10 la línea Base de Costos es de **USD 15,940,465.08** millones de dólares americanos, sumando la Reserva de Gestión, tenemos como Presupuesto de **USD 16,224,700.08** millones de dólares americanos.

Por ser este un proyecto interno de la UM Orcopampa y por ser un proyecto que no se vende a un tercero, no tenemos utilidad.

Tabla N° 7.10 Costos Operativos del Proyecto

EDT	Nombre de tarea	Costo
1	PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACIDAS	USD 15,230,070.00
1.1	GESTIÓN DEL PROYECTO	USD 549,996.00
1.2	TRÁMITES Y PERMISOS	USD 6,400.00
1.3	ESTUDIOS PREVIOS	USD 39,959.77
1.4	DISEÑO	USD 66,200.00
1.5	PROCURA	USD 21,760.00
1.6	CONSTRUCCIÓN	USD 14,498,122.23
1.6.1	Movilización	USD 180,506.00
1.6.2	Ramales	USD 2,421,341.84
1.6.2.1	Ramal principal	USD 1,588,045.42
1.6.2.2	Ramal secundario	USD 833,296.42
1.6.2.2.1	Ramal Nazareno	USD 532,183.42
1.6.2.2.2	Ramal prometida	USD 156,584.00
1.6.2.2.3	Ramal Rampa Mario	USD 127,897.00
1.6.3	Planta de Reactivos	USD 11,696,630.39
1.6.3.1	Planta de 1 Reactivo	USD 473,552.33
1.6.3.2	Planta de 4 Reactivos	USD 11,223,078.06
1.7	PUESTA EN MARCHA	USD 27,992.00
1.8	CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA	USD 19,640.00

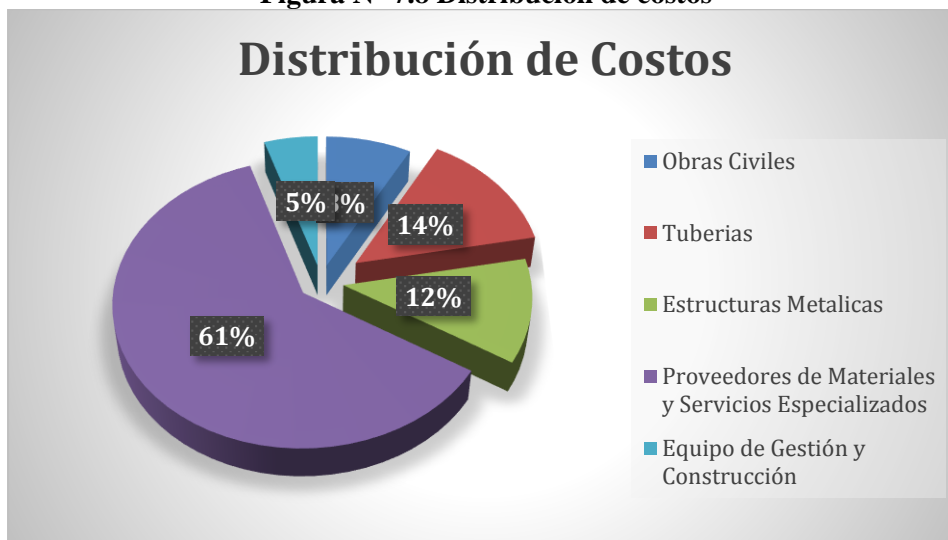
Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.4.2. Análisis de los Resultados

Se presentan los paquetes de contratación donde se visualiza que los Costos de Proveedores de Materiales y Servicios Especializados son los más representativos del proyecto conformando un total de 61%, esto debido a que los costos de los suministros e instalación de equipos están concentrados en el paquete de la Planta de 4 Reactivos.

Los paquetes de Tuberías, Obras Civiles y Estructuras Metálicas representan los trabajos que serán ejecutados directamente por el personal propia de la UR Orcopampa.

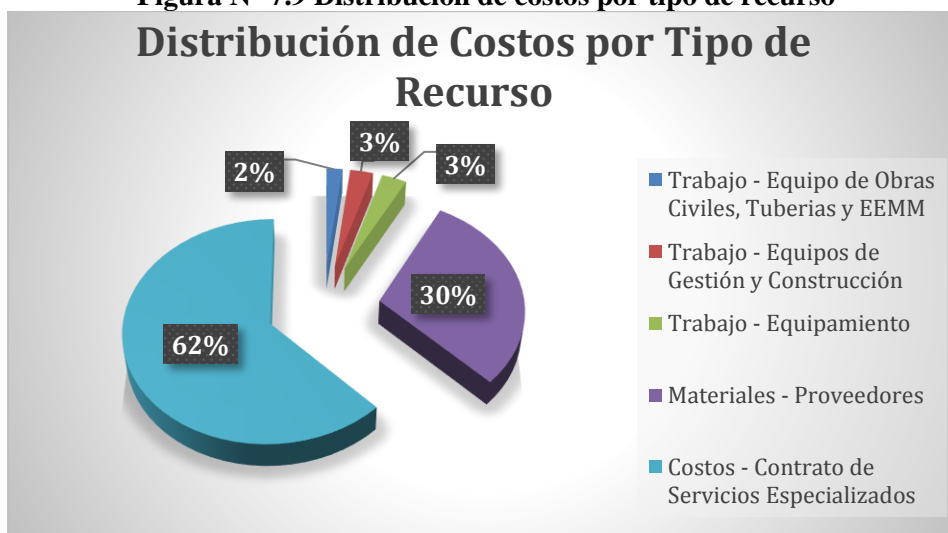
Figura N° 7.8 Distribución de costos



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Por otro lado, vamos a mostrar la distribución de los porcentajes de acuerdo al tipo de Recurso.

Figura N° 7.9 Distribución de costos por tipo de recurso



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

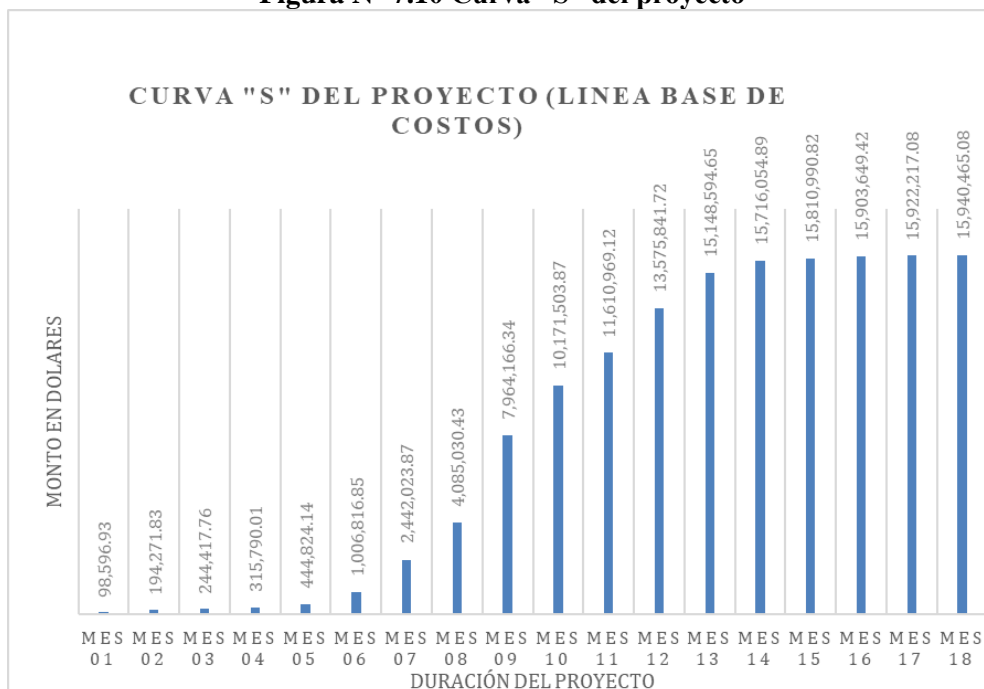
7.4.3. Plan de Tesorería

La Curva “S” muestra los gastos para el proyecto, se observa que los primeros meses no hay un gran impacto, debido a que, en los primeros meses, se verán la etapa

de inicio de Gestión del Proyecto, el paquete de Tramites y Permisos, el paquete de Estudios Previos, el paquete de Diseño y el Paquete de Procura.

El flujo de inversión comenzará a incrementarse durante la ejecución del paquete de Construcción.

Figura N° 7.10 Curva “S” del proyecto



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.4.4. Financiamiento

Durante el desarrollo del proyecto, se tendrán meses en los que los gastos serán mayores a los ingresos.

La Compañía de Minas del Perú ha destinado **USD 15,940,465.08** a la UM Orcopampa para el desarrollo del proyecto, los cuales serán entregados durante los 17 meses desde su inicio, se desembolsará al proyecto **USD 1,000,000.00** mensuales durante los primeros 15 meses, posteriormente **USD 900,000.00** en el mes 16 y en el mes 17; finalmente se desembolsará el saldo en el mes 17 del proyecto.

En el mes 10, se realizará un préstamo a una entidad bancaria para continuar con los trabajos, se requiere un financiamiento de **USD 5,076,849.64** el cual será cancelado en los próximos 06 meses (mes 11 al mes 16).

El importe total de los intereses a pagar se muestra en la tabla N° 7.11

Tabla N° 7.11 Financiamiento

FINANCIAMIENTO

VALORES DEL FINANCIAMIENTO

<i>Importe del préstamo</i>	\$5,076,849.64
<i>Tasa de interés anual</i>	10%
<i>Periodo del préstamo en años</i>	0.50
<i>Fecha de inicio del préstamo</i>	15/09/2018

RESUMEN DEL FINANCIAMIENTO

<i>Pago mensual</i>	\$ 869,913.29
<i>Número de pagos</i>	6.00
<i>Importe total de los intereses</i>	\$ 142,630.08
<i>Coste total del préstamo</i>	\$ 5,219,479.72

N.º DE PAGO	FECHA DE PAGO	SALDO INICIAL	PAGO	PRINCIPAL	INTERÉS	SALDO FINAL
1	15/10/2018	\$ 5,076,849.64	\$ 869,913.29	\$ 829,429.77	\$ 40,483.51	\$ 4,247,419.87
2	15/11/2018	\$ 4,247,419.87	\$ 869,913.29	\$ 836,043.76	\$ 33,869.52	\$ 3,411,376.10
3	15/12/2018	\$ 3,411,376.10	\$ 869,913.29	\$ 842,710.49	\$ 27,202.79	\$ 2,568,665.61
4	15/01/2019	\$ 2,568,665.61	\$ 869,913.29	\$ 849,430.39	\$ 20,482.90	\$ 1,719,235.22
5	15/02/2019	\$ 1,719,235.22	\$ 869,913.29	\$ 856,203.86	\$ 13,709.42	\$ 863,031.36
6	15/03/2019	\$ 863,031.36	\$ 869,913.29	\$ 863,031.35	\$ 6,881.93	\$ 0.00

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

La tasa de interés anual es la otorgada por el banco BBVA, la cual está regulado por el sistema de Superintendencia de Banca y Seguro de Perú. En nuestro caso es del 10% anual.

En la tabla 7.12 vamos a indicar el flujo de Caja, que se construye en base a los datos obtenidos de los egresos mensuales del proyecto “Curva S”, los desembolsos otorgados por la Compañía de Minas del Perú y el financiamiento del proyecto.

Tabla N° 7.12 Flujo de caja

		Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09
Saldo Inicial		0.00	901,403.07	1,805,728.17	2,755,582.24	3,684,209.99	4,555,175.86	4,993,183.15	4,557,976.13	3,914,969.57
Ingresos	Monto para el Proyecto (USD)	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
	Financiamiento (USD)									
Egresos	Egresos Mensuales (USD)	98,596.93	95,674.90	50,145.93	71,372.25	129,034.13	561,992.71	1,435,207.02	1,643,006.56	3,879,135.91
	Pago de Financiamiento (USD)									
Flujo Neto		901,403.07	1,805,728.17	2,755,582.24	3,684,209.99	4,555,175.86	4,993,183.15	4,557,976.13	3,914,969.57	1,035,833.66

		Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
Saldo Inicial		1,035,833.66	4,905,345.77	3,643,510.59	1,832,496.38	413,601.85	0.00	58,922.46	20,122.26	18,248.00
Ingresos	Monto por Proyecto (USD)	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	900,000.00	40,465.08	
	Financiamiento (USD)	5,076,849.64								
Egresos	Egresos Mensuales (USD)	2,207,337.53	1,391,921.89	1,941,100.92	1,548,981.25	543,688.56	71,164.25	68,886.92	42,339.34	18,248.00
	Pago de Financiamiento (USD)		869,913.29	869,913.29	869,913.29	869,913.29	869,913.29	869,913.29		
Flujo Neto		4,905,345.77	3,643,510.59	1,832,496.38	413,601.85	0.00	58,922.46	20,122.26	18,248.00	0.00

Total de Pagos Mensuales	5,219,479.72
Préstamo	5,076,849.64
Importe Total de los Intereses	142,630.08

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

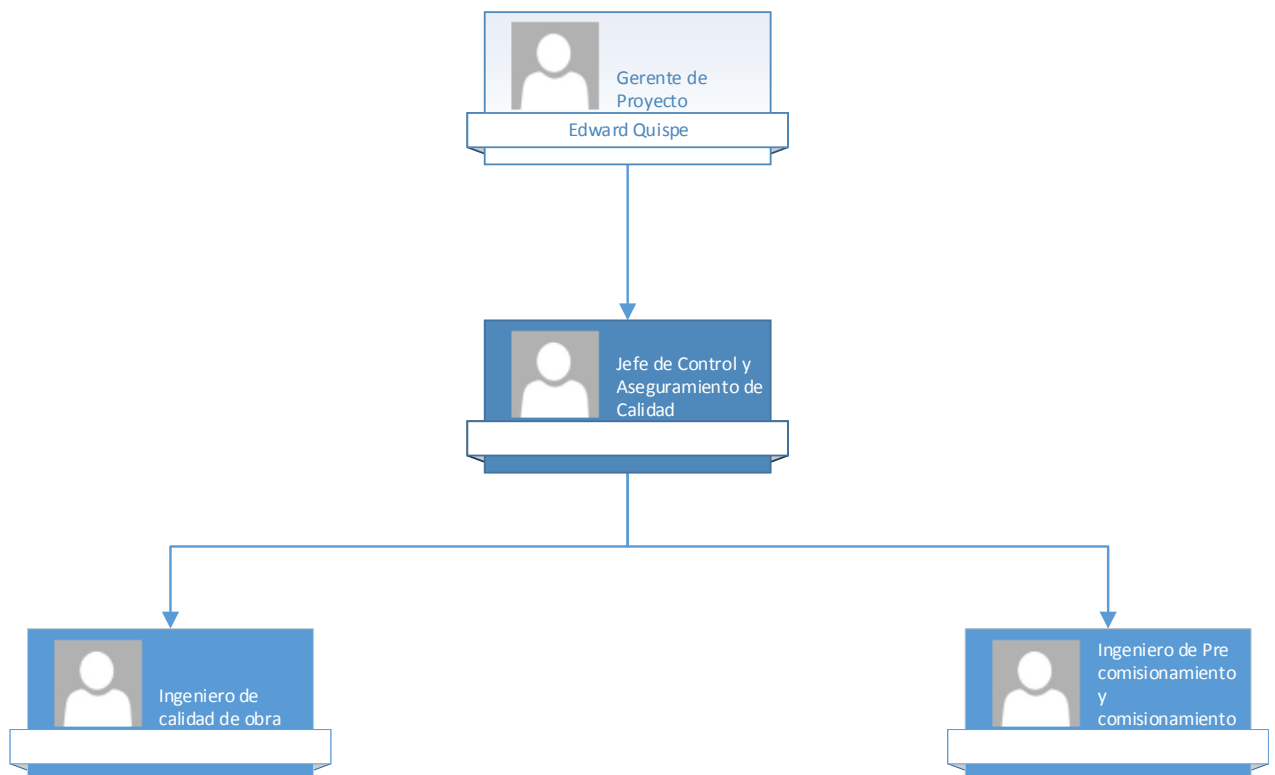
7.5. Plan de Gestión de la Calidad

7.5.1. Plan de Gestión de la Calidad

7.5.1.1. Planificación de Calidad

La finalidad del presente plan de calidad es evidenciar las acciones necesarias para verificar que, a lo largo del desarrollo del proyecto, todos los entregables cumplirán con los estándares mínimos de calidad establecidos y que estos se han entregados de acuerdo al cumplimiento de la normativa vigente. Por otra parte, incluye lo concerniente al aseguramiento de la calidad dirigido a identificar las acciones de mejora en los procesos de gestión.

Figura N° 7.11 Estructura Organizacional



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.5.1.2. Política de Calidad

Las políticas de calidad en el cual CMPSAA, basa su gestión es la siguiente:

- a. Cumplimiento de las necesidades del Cliente.
- b. Cumplimiento de las normas legales y Medio Ambientales.
- c. Cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001.

d. Mejora continua de nuestros Sistemas de Gestión de la Calidad.

7.5.1.3. Objetivos de la Calidad

Lograr los estándares de calidad (ver **ANEXO 09**) para que el sistema cumpla con los requisitos del cliente.

- Satisfacción del Cliente.
- Mantener una comunicación fluida con los interesados del proyecto.
- Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad.
- Optimizar los proyectos en tiempo y costo.

7.5.2. Aseguramiento de la Calidad

El aseguramiento de la calidad para el desarrollo del presente proyecto considera todas las actividades planificadas de carácter preventivo con el objetivo de que el entregable final tenga un mínimo de probabilidad de considerarse un producto No Conforme; no incurrir en reproceso e incrementa el nivel de confiabilidad entre el cliente interno y el cliente externo.

7.5.2.1. Plan del Aseguramiento de la Calidad

- **Objetivo del Aseguramiento de la Calidad**

El aseguramiento de calidad tiene como objetivo prevenir los defectos, con un enfoque en la realización del producto, todo esto mediante un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad del proyecto, estas acciones son ejecutadas principalmente mediante auditorías a los procesos del proyecto.

Tabla N° 7.13 Caracterización de Aseguramiento de la Calidad

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
- Plan de Gestión de Calidad - Plan de Mejoras del Proceso - Métricas de calidad - Mediciones de control de calidad - Documentos del Proyecto	Herramientas de Gestión y Control de Calidad. - Auditorías de calidad - Análisis de procesos. - Visita a proveedores. - Inspecciones Aleatorias. - Capacitaciones especializadas	- Solicitud de cambios - Actualización al plan para la dirección de proyecto - Actualización a los documentos del proyecto - Actualización de los activos de los procesos de la organización

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

- **Contar con los medios necesarios para el aseguramiento de la calidad**

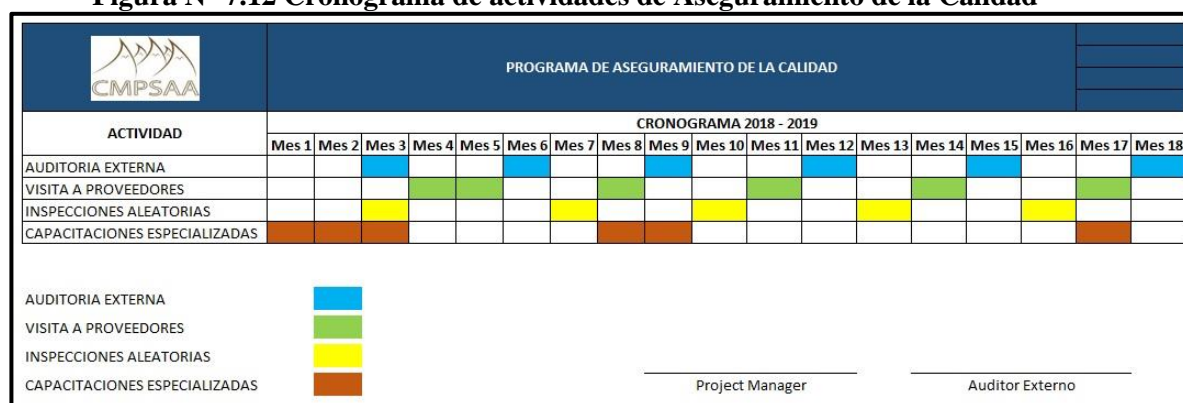
La alta dirección del proyecto ha asignado el monto de USD 14,700.00 dólares americanos para las siguientes actividades dirigidas al aseguramiento de la calidad.

Tabla N° 7.14 Caracterización de Aseguramiento de la Calidad

N°	Actividades por ejecutar	# de Eventos Programados	Monto Asignado por evento (USD)	Monto Asignado (USD)
01	Auditorías externas	6	1400.00	8,400.00
02	Visita a proveedores	6	400.00	2,400.00
03	Inspecciones aleatorias	5	360.00	1,800.00
04	Capacitaciones especializadas.	6	350.00	2,100.00
	TOTAL			14,700.00

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Figura N° 7.12 Cronograma de actividades de Aseguramiento de la Calidad



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

- **Procedimiento para la realización de Auditorías Externas**

Planificación de Auditorias

Las auditorías serán efectuadas intervalos planificados por los auditores que cumplan el perfil establecido.

El Auditor Líder junto con el equipo auditor elaborara un **Plan de auditoría**, en donde se define la fecha, el equipo auditor, procesos a ser auditados y los respectivos horarios. Pudiendo ser una auditoría en todo el día, o por procesos en varios días. Este Plan es difundido a todos los involucrados vía correo electrónico o físicamente con la debida anticipación.

Reunión de Apertura:

Al comienzo de la Auditoría, se realiza la reunión de apertura en la cual, los auditores designados, conjuntamente con el líder de la disciplina a auditar y de ser posible se solicitará la partición del Project Manager, aclaran los puntos a tratar, según el **Plan de Auditoría**.

Ejecución de Auditoría

En la ejecución de la auditoría, los auditores proceden a tener como criterios de auditoría la documentación y requisitos establecidos en el punto **Políticas aplicables para el Aseguramiento de la calidad** para recoger evidencias del proceso auditado mediante

- Entrevistas
- Observaciones de las actividades
- Revisiones de los procedimientos y registros.

Criterios a considerar

Al momento de realizar la auditoría, los hallazgos pueden ser calificados de la siguiente manera:

- **No Conformidad Mayor**

Ausencia total de evidencia con respecto al cumplimiento de un criterio de auditoría o que pone en riesgo la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

- **No Conformidad Menor**

Incumplimiento parcial de un criterio de auditoría que no pone en riesgo la integridad o eficacia del sistema de Gestión de la calidad.

- **Observación**

Hallazgo referente a un requisito del SGCS, cuya evidencia no permite determinar la no conformidad o no contra un criterio, al que debe darse seguimiento para su definición y tratamiento.

- **Oportunidad de Mejora**

Aportes del auditor, con base al análisis de las evidencias que permite generar valor agregado. No requieren ser gestionados y no son vinculantes en el proceso de auditoría,

- **Fortaleza**

Esfuerzo superlativo que evidencia la empresa, del cumplimiento de un requisito o de un aspecto o refuerza el sistema de gestión de la calidad.

Todos los hallazgos considerados, se van registrando en el formato **Hallazgos de Auditoría**.

Reunión de cierre

Durante la reunión de cierre se procede a dar lectura de los hallazgos identificados. Posteriormente el equipo auditor genera el **Informe de Auditoría**, con la descripción de los hallazgos críticos o no críticos. Las personas auditadas junto con el comité proceden a realizar el análisis de causas y siguen el procedimiento de **Solicitud de Acciones Correctivas y Preventivas**.

7.5.2.2. Auditoria de Calidad

Las auditorias de calidad se realizan a intervalos planificados (02 veces al año) de acuerdo al Programa de Auditorías.

- Programa de Auditorias

Documento que es presentado y aprobado anualmente por el Jefe de Calidad y uno o más representantes de la Alta Dirección.

- Perfil del equipo Auditor

Con el objetivo de asegurarnos que el equipo auditor reúna las competencias y perfil adecuado para llevar a cabo el evento de auditoria de manera eficaz se ha establecido el siguiente perfil, el cual deberá de ser cumplido por cada uno de los Auditores que participen del evento:

- Perfil del Auditor Líder:

- Haber obtenido el Título Profesional en un periodo no menor a 2 años.
- Conocimiento de Sistemas de gestión de Calidad (Diplomados o Maestrías).
- Como mínimo haber participado en un (01) proyecto similar.
- Acreditar como mínimo el equivalente en horas a 4 auditorías en otras Organizaciones.

- Perfil del Auditor Especialista:

- Titulado o Bachiller en el área de conocimiento a auditar o tener como formación la especialidad técnica a auditar.
- Tener como mínimo 02 años laborando en el área de Gestión de Calidad.
- Contar con certificados que acrediten conocimiento de los procesos a auditar.
- Haber participado como mínimo en auditorias en otras Organizaciones.

- Plan de Auditoria

Con un mínimo de 15 días de anticipación el Jefe de Calidad enviará a todos los Jefes de Áreas el Plan de Auditoria, documento que forma parte del sistema de Gestión y en donde se indica principalmente la fecha, hora de inicio para la reunión de apertura,

alcance, procesos a auditar, etc. A fin de asegurarnos que cada Jefe de Área tomo conocimiento del Plan de Auditoria el Jefe de Calidad deberá recibir el acuse de recepción del correo enviado.

- **Informe de Auditoria**

Documento en el cual se indica de manera detallada los hallazgos detectados durante la realización de la Auditoria y será presentado o enviado a la Alta Dirección y a los Dueños de procesos en un plazo no mayor 10 días después de la realización del evento de auditoria.

No Conformidades Mayores: Ausencia total de evidencia con respecto al cumplimiento de un criterio de auditoria o que pone en riesgo la eficacia del sistema de gestión de la calidad

No Conformidades Menores: Incumplimiento parcial de un criterio de auditoria que no pone en riesgo la integridad o eficacia del sistema de Gestión de la calidad.

Observaciones: Hallazgo referente a un requisito del sistema de gestión de la calidad cuya evidencia no permite determinar la conformidad o no contra un criterio, al que debe darse seguimiento para su definición o tratamiento.

Oportunidades de Mejora: Aportes del auditor, con base al análisis de las evidencias que permite generar valor agregado. No requieren ser gestionados y no son vinculantes en el proceso de auditoría,

Fortalezas: Esfuerzo superlativo que evidencia la empresa, del cumplimiento de un requisito o de un aspecto o refuerza el sistema de gestión de la calidad.

- **Levantamiento de Hallazgos**

Posterior a la presentación del Informe de Auditoria cada dueño de proceso será responsable de hacer el levantamiento de los hallazgos detectados, determinando la causa raíz, identificando las acciones correctivas o acciones preventivas.

Como mecanismo para llevar un seguimiento de la toma de acciones para el levantamiento de las acciones se tendrá el formato “Solicitud de Acciones Correctivas y Preventivas SACP”. Posteriormente un representante de la Alta dirección verificara la eficacia de las acciones propuestas.

7.5.3. Control de la Calidad

7.5.3.1. Métricas de Calidad del Producto


Se ha elegido 04 entregables representativos.

Entregable 1: 1.6.3.2.9.1.1 Paquete de Cal

Criterio de selección

- Alto montos de inversión en la adquisición de paquete de cal.

Tabla N° 7.15 Control de Calidad Paquete de Cal

		PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD					Revisión: 00
							20/08/2018
Entregable	Tipo de Control	Pruebas a Ejecutar	Procedimiento o Normativa aplicable	Criterio de Aceptación	Frecuencia	Responsable	
1.6.3.2.9.1.1 Paquete de Cal	Recepción de Materiales	Controlar la entrega del material de tuberías en acero al carbono	Solicitar certificados del material de Aceros al Carbón AISI 1018	Resistencia Mecánica Laminado en caliente: 58,000 min (PSI) Laminado en frío: 63,800 min (PSI) Resistencia a la cedencia Laminado en caliente: 31,900 min (PSI) Laminado en frío: 53,700 min (PSI)	Para todos los materiales de acero al carbono	Ingeniero de Calidad de obra	
	Recepción de Materiales	Inspección Visual Control en la recepción de motores	De acuerdo a check List de Verificación	Criterios de aceptación indicados en el check List de Verificación	Cada vez que se recepcione motores eléctricos en el punto de trabajo	Ingeniero de Calidad de obra	
	Control en ejecución	Pruebas de concentración de lechada de cal, realizadas en laboratorio	De acuerdo al diseño de mezclas para la obtención de los LMP del efluente final.	Concentración de Cal al 10 % Rango de Tolerancia: $\geq 9.8\%$ y ≤ 10.2	1 vez cada 12 horas en los 3 días finales de comisionamiento	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución	Pruebas de verificación de caudal de lechada de cal a la salida	De acuerdo a Dosificación aprobada. De acuerdo a expediente técnico	$Q = 2.6 \text{ m}^3/\text{seg} - \text{Factor} = 1.3$ $Q_{\text{max}} 3.38 \text{ m}^3/\text{seg}$ al 10 %	01 vez cada 6 horas en los 3 días finales de comisionamiento	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en Ejecución	Pruebas hidrostáticas a tuberías	NTC 2263 Metrología. Manómetros indicadores de presión, manómetros de vacío y manómetros de presión - vacío para usos generales.	Resistencia a la presión para un Q_{max} de 3.38 m ³ /seg	Después de cada instalación por cada de 10 tramos de tuberías cada una de 2 metros de longitud (Antes de empalme o conexión)	Ingeniero de Calidad de obra	
	Control en Ejecución	Inspección visual de soldadura de tuberías	Código AWS (American Welding Society) Código de Soldadura Estructural	Discontinuidades: Según su forma: Lineales, planas o volumétricas. Según su ubicación: Superficiales; sub superficiales e internas. Según su origen: Inherentes, proceso o fabricación o de servicio.	02 veces por cada día en que se realizaran trabajos de soldadura.	Ingeniero de Calidad de obra	
	Control en Ejecución	Prueba de corriente de arranque en vacío de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas): Son motores con par de arranque relativamente alto de 1.5 a 1.75 del nominal, deslizamiento nominal bajo, entre el 2% y 4% y corriente de arranque alta. IEC 60947:	Para Motores trifásicos con arranque directo cumplir las siguientes consideraciones: Seccionamiento (aislamiento); Protección para corto circuito (dispositivo Magnético); Conmutación: Control marcha paro.	Primer arranque de motor	Ingeniero de Calidad de obra	
	Control en Ejecución	Prueba de potencia en vacío de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas)	Arranque de 7 veces su valor de la corriente 60% de nominal	Primer arranque de motor	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
Control en Ejecución	Prueba de potencia con carga de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas)	La eficiencia se calcula según la siguiente relación: $\eta = P_s / P_e$ Donde P_s es la potencia de salida, en este caso potencia en el eje. P_e es la potencia de entrada, en este caso potencia eléctrica.	Primer arranque de motor	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento		


Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Entregable 2: 1.6.2.2.1.2.2 Instalación de Bombas

Criterio de selección

- La instalación de bombas es realizada por un subcontratista y por la complejidad en su instalación.

Tabla N° 7.16 Control de calidad Instalación de Bombas

		PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD					Revisión: 00
							20/08/2018
Entregable	Tipo de Control	Pruebas	Procedimiento o Normativa aplicable	Criterio de Aceptación	Frecuencia	Responsable	
1.6.2.2.1.2.2 Instalación de Bombas (Ramal Nazareno)	Recepción de Materiales	Control en origen - Verificación de norma de motores	EC 60034-1 (Edición 12:2010): Clasificación y Rendimiento. IEC 60034-2-1 (Edición 1.0: 2007): Métodos Normalizados para la determinación de las pérdidas y eficiencia a partir de ensayos.	Temperatura para la operación de motores no > 40°C. Criterios de aceptación para operar a una altitud de 3800 msnm	Trimestralmente	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
		Control en la entrega - Verificación de corriente de arranque en vacío de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas)	Arranque de 7 veces su valor de la corriente nominal	En el primer arranque de la bomba	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución	Prueba de potencia en vacío de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas)	La eficiencia se calcula según la siguiente relación: $\eta = P_s / P_e$ Donde P_s es la potencia de salida, en este caso potencia en el eje. P_e es la potencia de entrada, en este caso potencia eléctrica.	En el primer arranque de la bomba	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución	Prueba de corriente de arranque con carga de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas)	Arranque de 7 veces su valor de la corriente nominal	En el primer arranque de la bomba	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución	Prueba de potencia con carga de motores	Norma NEMA A (Asociación Norteamericana de Manufacturas eléctricas)	La eficiencia se calcula según la siguiente relación: $\eta = P_s / P_e$ Donde P_s es la potencia de salida, en este caso potencia en el eje. P_e es la potencia de entrada, en este caso potencia eléctrica	En el primer arranque de la bomba	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución	Prueba de sentido de giro de motor	De acuerdo a especificaciones del fabricante	Check list de sentido de giro de acuerdo a fabricante	En el primer arranque de la bomba	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución	Prueba de caudal máximo de bomba	De acuerdo a expediente técnico	Caudal 1.3 veces el caudal nominal de la bomba	En el primer arranque de la bomba	Ingeniero de calidad de Comisionamiento y Precomisionamiento	
	Control en ejecución (tubería de succión).	Verificación de inclinación de tubería de succión.	ISO 13709 API 610	No > a 10° con relación al eje horizontal	Dos veces en el proceso de instalación	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra	
	Control en ejecución (tubería de succión).	Verificación de longitudes	ISO 13709 API 610	Tramo estabilizador: longitud mínima de 10 veces el Ø del a brida de succión de bomba	01 vez antes de la colocación de la tubería de succión.	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra	
	Control Pre Instalación (tubería de succión).	Verificación de área para reparaciones	Especificación del fabricante	70 cm de ancho para reparaciones a cada lado.	01 vez antes de la colocación de la bomba centrífuga.	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra	
	Puesta en marcha (tubería de succión).	Velocidad del fluido en el tramo estabilizador.	ISO 13709 API 610	Velocidad del fluido no > a 2.5 metros/seg	Durante la prueba Bomba-motor	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra	
	Puesta en Marcha: (Tubería de impulsión)	Válvula cheque o retención: válvula con cierre suave para evitar golpes de ariete	ISO 13709 API 610	Inspección visual	Indicativo – Golpe de Ariete	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra	


Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Entregable 3: 1.6.3.2.2 Estructuras de Concreto

Criterio de selección

- Actividades de Obras civiles con mayor probabilidad de retraso para la ejecución del proyecto.

Tabla N° 7.17 Control de calidad Estructuras de concreto

		PLAN DE GESTION DE CALIDAD				Revisión: 00
						20/08/2018
Entregable	Tipo de Control	Pruebas a Ejecutar	Procedimiento o Normativa aplicable	Criterio de Aceptación	Frecuencia	Responsable
1.6.3.2.2 Estructuras de Concreto (Planta de 04 Reactivos)	Recepción de Materiales	Control en la entrega Control y Verificación de resistencia de concreto	ASTM 39 Método Estándar de Prueba de Resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto	Prueba de resistencia a la compresión desde 180 kg/cm ² a 420 kg/cm ² . Prueba de Resistencia la tracción hasta 240 kg/cm ² (15 % del Fc=210kg/cm ²)	Para cada Mixer que es recepcionada en obra	Jefe de Construcción Ingeniero de Calidad de Obra
	Recepción de Materiales	Control en la entrega Verificar Slump	ASTM – C172 "Método para el muestreo del concreto fresco".	Durante la entrega del concreto Pre Mezclado en el lugar de obra se realizará la prueba del SLUMP TEST para verificar la consistencia deseada. Asentamiento de 1 cm a 4,5 cm	Para cada Mixer que es recepcionada en obra	Jefe de Construcción Ingeniero de Calidad de Obra
	Recepción de Materiales	Control en la entrega Verificar acero (flexibilidad y soldadura) 15 tn	Cumplimiento de la NTP 341.031. Referente a aspectos técnicos	De acuerdo plano de estructuras teniendo en cuenta los siguientes criterios: Diámetro, longitudes, longitud de traslape.	Inspecciones a todas las entregas de acero de construcción de forma aleatoria para grupos de varillas.	Jefe de Construcción
	Recepción de Materiales	Control en Origen: Verificar resistencia del perno	Norma Técnica Colombiana 858-2: Requisitos mecánicos y de materiales para elementos de fijación roscados exteriormente	Verificación por corte: $T = (4 \cdot P / 3 \cdot 1416 \cdot d) < S_{sy} = 0.4 S_y$	Muestreo de 3 elementos como mínimo para cada base de concreto	Ingeniero de Calidad de obra
	Control en ejecución	Topografía	Manual de Diseño Geométrico 2001	Error máximo permitido en 500 metros ± 15 ppm.	Al inicio del armado de estructura	Ingeniero de Calidad de obra


Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Entregable 4: 1.6.3.2.4.1 Tanques de Reacción

Criterio de selección

- Alto montos de inversión en la adquisición de Tanques de proceso.

Tabla N° 7.18 Control de calidad Tanques de Reacción


		PLAN DE GESTION DE CALIDAD				Revisión: 00
						20/08/2018
Entregable	Tipo de Control	Pruebas	Procedimiento o Normativa aplicable	Criterio de aceptación	Frecuencia	Responsable
1.6.3.2.4.1 Tanques de Reacción (Planta de 04 Reactivos)	Control en ejecución	Verificación de Longitudes del Diámetro Interior / exterior	Especificaciones técnicas del Expediente Técnico.	Diámetro: 20 metros lineales. Altura: 15 metros lineales.	1 vez al día durante su construcción	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra.
	Control en ejecución	Verificación de la calidad de la soldadura en cuña Prueba de Ultrasonido	Estándares de Calidad en soldadura Normas API y AWS	Una (01) vibración o una (01) distorsión en el monitor de prueba	Para cada de 10 metros de soldadura.	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra.
		Verificación de la calidad de la soldadura en cuña Prueba Magnética	Estándares de Calidad en soldadura Normas API y AWS	Un (01) indicativo de discontinuidad en la superficie	Para cada de 10 metros de soldadura.	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra.
	Control en ejecución	Pruebas Hidrostática	ISO 7268:1983 DEFINITION OF NOMINAL PRESSURE.	Cero (0) fugas	Para periodo de 24 horas con tanque al tope del fluido.	Jefe de Construcción / Ingeniero de Calidad en Obra.

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.5.3.2. Tratamiento del Producto no Conforme

El producto no conforme que sea identificado durante las inspecciones en la ejecución de los trabajos y/o pruebas, será registrado para definir el tratamiento más adecuado que se debe seguir, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 7.19 Registro de No Conformidad

 REPORTE DE NO CONFORMIDAD (RNC)		Revisión: 00
		Fecha: 25.08.18
NOMBRE DEL PROYECTO:	_____	REGISTRO N°: NC - 01
CLIENTE:	_____	FECHA: _____
LUGAR:	_____	CONTRATISTA: _____
PLANOS:	_____	HOJA: 1
1.- GENERACIÓN DE NO CONFORMIDAD		
Se detectó la siguiente No Conformidad en:		
1.1	La inspección de los productos y servicios	<input type="checkbox"/>
1.2	En la inspección de los trabajos realizados	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	En la revisión de planos y especificaciones técnicas	<input type="checkbox"/>
1.4	Otros: _____	<input type="checkbox"/>
Descripción de la No Conformidad:		
1.-		
		Adjuntos: SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
RNC Originada por:		
Nombre y Cargo:	Firma:	Fecha:
2.- CAUSA PROBABLE		Código de Causa:
3.- TRATAMIENTO DEL PRODUCTO NO CONFORME		
Usar como está	<input type="checkbox"/>	Reparar <input checked="" type="checkbox"/>
		Rehacer <input type="checkbox"/>
		Modificar <input type="checkbox"/>
4.- ACCIONES INMEDIATAS A TOMAR: (Adjuntar croquis si aplica)		
Fecha prevista de cierre:	Nombre y firma del Responsable:	
25/08/2018	_____	
5.- CIERRE DE NO CONFORMIDAD		
METODO DE VERIFICACIÓN: <input type="checkbox"/> Inspección <input type="checkbox"/> Revisión de Docs. <input type="checkbox"/> Otro:		
VERIFICADO POR:		
Nombre y Cargo:	Firma:	Fecha:
CERRADO POR:		
Nombre y Cargo:	Firma:	Fecha:

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

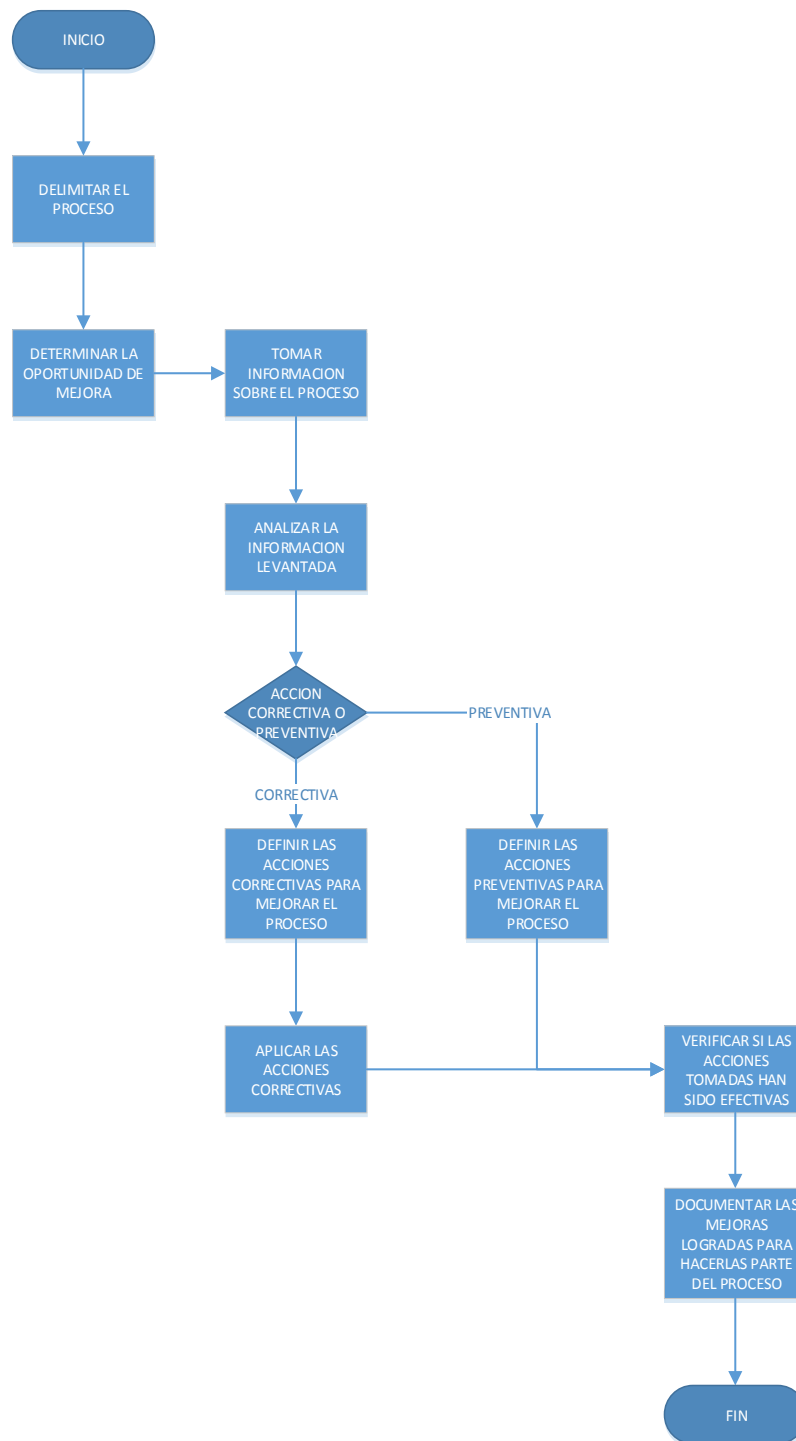
ACTIVIDAD		CAUSA PROBABLE	
A	Movimiento de tierras	1	Cambio del Diseño
B	Concreto	2	Error en el Diseño
C	Acero	3	Omisión en el Diseño
D	Arquitectura	4	SAC/SAP mayor a 14 días
E	Tuberías	5	Error en el Montaje
F	Soldadura	6	Error durante la Manipulación
G	Pintura	7	Desviación de la Especificación
H	Electricidad	8	Desconocimiento de Req. de Calidad
I	Instrumentación	9	Error de Construcción/ Fabricación
J	Control de Documentos	10	Omisión en la Construcción /Fabricación
K	General	11	Omisión de Protocolos de Control de Calidad
L	Otros	12	Daños durante la Construcción
		13	Recepción
		14	Procedimiento Inapropiado
		15	No se siguió procedimiento
		16	otros

7.5.4. Mejora continua de procesos

Los pasos a seguir cuando se requiera mejorar un proceso serán los siguientes:

- a.** Delimitar el proceso.
- b.** Determinar la oportunidad de mejora.
- c.** Tomar información sobre el proceso.
- d.** Analizar la información levantada.
- e.** Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso.
- f.** Aplicar las acciones correctivas.
- g.** Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas.
- h.** Documentar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso.

Figura N° 7.13 Procedimiento para Mejora continua



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.6. Plan de Gestión de los Recursos

En este plan identificaremos los recursos que son necesarios para el proyecto, este plan de Recursos Humanos incluirá los siguientes documentos:

- Estructura Organizativa del Proyecto, que clasificaremos en Equipo de Proyecto, Equipo de Gestión, Equipo de Trabajo, Comité de Cambios y Comité de Seguimiento.
- Descripción de los roles y funciones de cada uno de los recursos del proyecto
- Matriz RACI, donde se mostrará quien es el responsable, a quien se le informa y a quien se le consulta según sea la actividad del proyecto.
- Plan de Utilización de Recursos, el cual se elaborará una vez realizado y definido el cronograma.

7.6.1. Estructura Organizativa de Proyecto

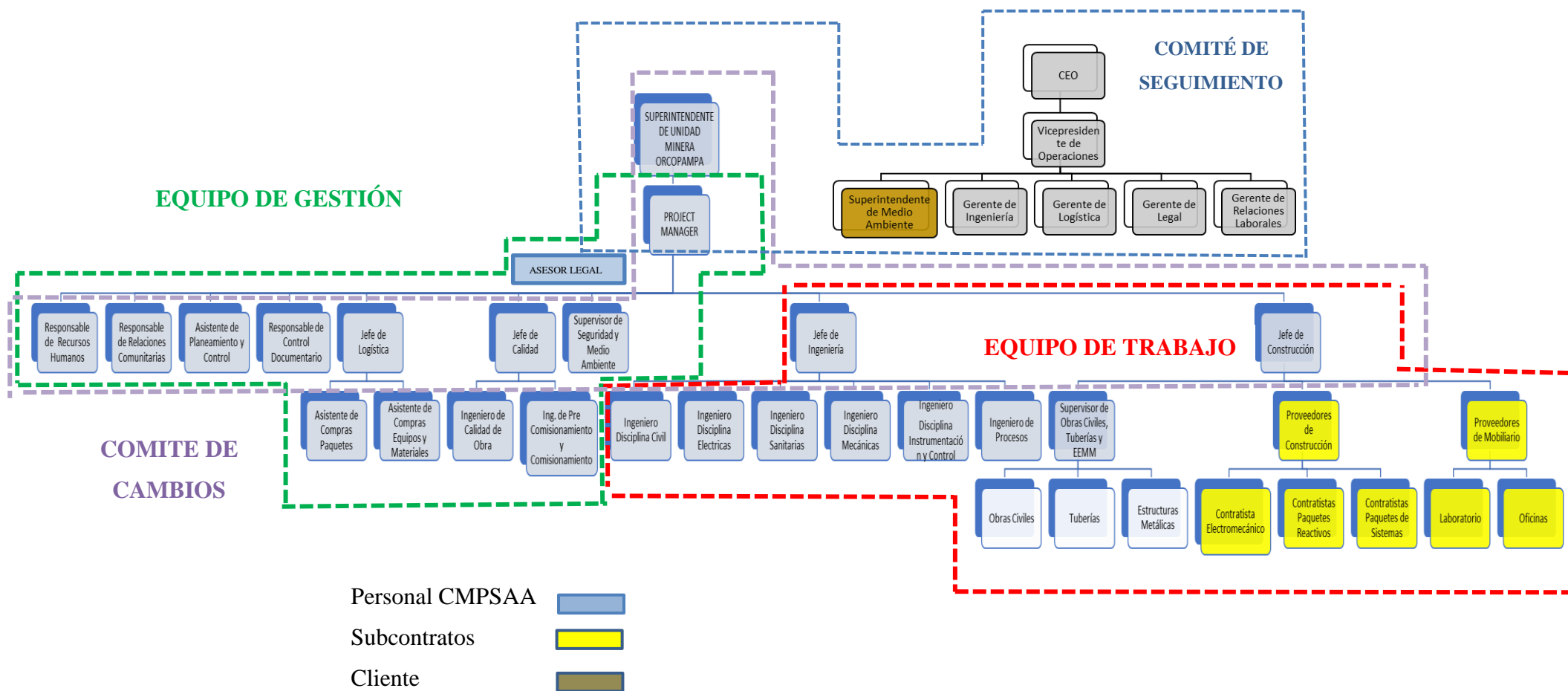
Compañía Minas del Perú S.A.A cuenta con los recursos necesarios para conformar el equipo de Gestión del Proyecto. De la misma manera el Comité de Cambios y el Comité de Seguimiento estará formado por personal interno de la Empresa.

Los trabajos de ejecución de Obras civiles y Estructuras Metálicas, será realizado por personal obrero que contratará Compañía Minas del Perú S.A.A. Los trabajos a realizar dentro de la planta como los trabajos electromecánicos y equipos de Dosificación son paquetes que serán subcontratados.

Como se muestra en la **figura N°7.14** la OBS (Organization Breakdown Structure), tiene en el primer nivel al Sponsor, quien es el Superintendente de Unidad Minera Orcopampa y en el segundo nivel al Project Manager Ingeniero de Proyectos de Unidad Minera Orcopampa.

Además, se muestra cómo se conforman el Equipo de Gestión, el Equipo de Trabajo, el Comité de Cambios y el Comité de Seguimiento.


Figura N° 7.14 Estructura de Desglose de la Organización (OBS)



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

En la Tabla N° 7.20 se muestra una breve descripción de los equipos mostrados en la OBS.

Tabla N° 7.20 Descripción de los equipos del proyecto

	DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROYECTO		Revisión: 00
			Fecha: 25.08.18
	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	DESCRIPCIÓN	INTEGRANTES
Equipo de Gestión	Encargado de que el proyecto se ejecute según lo planificado	Project Manager	
		Asesor Legal	
		Responsable de Recursos Humanos	
		Responsable de Relaciones Comunitarias	
		Asistente de Planeamiento y Control	
		Responsable de Control Documentario	
		Jefe de Logística	
		Asistente de Compras Paquetes	
		Asistente de Compras Equipos y Materiales	
		Jefe de Calidad	
		Ingeniero de Calidad de Obra	
		Ingeniero de Pre Comisionamiento y Comisionamiento	
		Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	
Equipo de Trabajo	Encargado de realizar las actividades que completarán los entregables del proyecto	Jefe de Ingeniería	
		Ingeniero Disciplina Civil	
		Ingeniero Disciplina Eléctricas	
		Ingeniero Disciplina Sanitarias	
		Ingeniero Disciplina Mecánicas	
		Ingeniero Disciplina Instrumentación	
		Ingeniero de Procesos	
		Jefe de Construcción	
		Supervisor de Obras Civiles, Tuberías y EEMM	
		Equipo de Obras Civiles, Tuberías y EEMM	
		Contratista Electromecánico	
		Contratistas Paquetes Reactivos	
		Contratistas Paquetes de Sistemas	
		Proveedores de Mobiliario Laboratorio	
		Proveedores de Mobiliario Oficinas	
Jefe de Construcción			

 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROYECTO		Revisión: 00
			Fecha: 25.08.18
	DESCRIPCIÓN	INTEGRANTES	
Comité de Cambios	Encargado de evaluar el impacto de los cambios solicitados	Superintendente de UM Orcopampa	
		Project Manager	
		Asistente de Planeamiento y Control	
		Responsable de Control Documentario	
		Jefe de Logística	
		Jefe de Calidad	
		Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	
		Jefe de Ingeniería	
		Jefe de Construcción	
Comité de Seguimiento	Conformado por los Gerentes Funcionales que han cedido recursos de sus departamentos a quienes se les informará el estado del proyecto y el tiempo de permanencia de sus recursos	Superintendente de Unidad Minera Orcopampa	
		Project Manager	
		Superintendente de Medio Ambiente	
		Vicepresidente de Operaciones	
		Gerente de Ingeniería	
		Gerente de Logística	
		Gerente de Legal	
		Gerente de Relaciones Laborales	
CEO			

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Las reuniones de comité de cambios, no siempre se realizarán con las mismas personas, Por ejemplo, si se solicita un cambio que tiene que ver con una actividad por el día de Niño, no convocaré a reunión al Jefe de Ingeniería o al Jefe de Construcción y viceversa si existe un cambio en el diseño no convocaré a reunión al Responsable de Relaciones Comunitarias.


7.6.2. Roles y Responsabilidades

En este apartado se define los roles y responsabilidades de cada miembro del Equipo de Proyectos.

Job Description

En la **Tabla N° 7.21** se describe las funciones de cuatro de los miembros del equipo de proyectos y en el **ANEXO 10** se muestran las funciones de todo el Equipo de Proyectos.

Tabla N° 7.21 Descripción de funciones


	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		Revisión: 00
			Fecha: 25.08.18
	Recurso	ROL	FUNCIONES
Project Manager	Encargado de planificar, ejecutar y controlar el plan de dirección el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Realizar reuniones con los principales stakeholders. Participar en las inspecciones programadas para la ejecución del proyecto. Seguimiento al proyecto mediante revisiones al cronograma y presupuesto. Apoyar en la Gestión de Control de Cambios del Proyecto Solucionar problemas que puedan obstaculizar el avance del proyecto 	
Asistente de Planeamiento y Control	Asistente del Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> Participar en las inspecciones programadas para la ejecución del proyecto. Seguimiento al proyecto mediante revisiones al cronograma y presupuesto. Reportar al Project Manager por medio de informes semanales sobre el estado del proyecto 	
Jefe de Ingeniería	Encargado de integrar los estudios de las diferentes especialidades (Civil, Mecánica, Tuberías Eléctrica e Instrumentación) correspondientes a la ingeniería de detalle.	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar con el Project Manager. Aprobar documentación de cada una de las disciplinas. Coordina con El jefe de Recursos la asignación de recursos para el desarrollo de la ingeniería de detalle. Dar soporte a alguna consulta que se genere durante la ejecución del Proyecto 	
Jefe de Construcción	Encargado de liderar el equipo de trabajo de la ejecución del proyecto según lo planificado.	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar con el Project Manager los trabajos a ser realizados en obra. Planificar actividades diarias de los recursos. Controlar los indicadores del proyecto. Ejecutar, controlar y realizar el seguimiento a los entregables de construcción del proyecto. Supervisar que los subcontratos cumplan con los plazos, y actividades programadas. Coordinar con el Project Manager el requerimiento de cambios. Gestionar valorizaciones mensuales 	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.6.3. Matriz de Responsabilidades (RACI)

Utilizaremos la matriz RACI para asignar responsabilidades al trabajo que realiza el equipo del proyecto. En la siguiente tabla se muestra un extracto de algunas actividades a realizar. La Matriz RACI en su totalidad se muestra en el **ANEXO 11**.

Tabla N° 7.22 Matriz RACI

		MATRIZ RACI																																
		EQUIPO DE GESTIÓN										EQUIPO DE TRABAJO																						
N°	Actividad / Responsable	Superintendente UM Orcopampa (Sponsor)	Project Manager	Asesor Legal	Responsable de Recursos Humanos	Responsable de Control Documentario	Responsable de Relaciones Comunitarias	Asistente de Planeamiento y Control	Jefe de Logística	Asistente de Compras Paquetes	Asistente de Compras Equipos y Materiales	Jefe de Calidad	Ingeniero de Calidad de Obra	Ingeniero de Comisionamiento y Pre Comisionamiento	Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	Jefe de Ingeniería	Ingeniero de Disciplina Civil	Ingeniero de Disciplina Eléctrica	Ingeniero de Disciplina Sanitarias	Ingeniero de Disciplinas Mecánicas	Ingeniero de Disciplina Instrumentación y Control	Ingeniero de Procesos	Jefe de Construcción	Supervisor de Obras Civiles, tuberías y Estructuras Metálicas	Equipo de Obras Civiles, Tuberías y EEMM	Contratista Electromecánico	Contratistas Paquetes Reactivos	Contratistas Paquetes Sistemas	Proveedores de Mobiliario Laboratorio	Proveedores de Mobiliario Oficinas	Auditor			
1.1	Gestión del Proyecto																																	
1.1.1	Acta de constitucion del proyecto	A	R			I		C																										
1.1.2	Plan para la direccion del proyecto	A	R			I		C																										
1.1.3	Acta de reunion de coordinacion del proyecto	C	A		C	C,I	I	P	C,I			C,I			C,I	C,I								C,I										
1.1.4	Solicitud de cambio	C,I	A	C	C,I	C,I	C,I	R	C,I			C,I			C,I	C,I							C,I											
1.1.5	Capacitación del Personal		A		C,I	C,I			I			I			R	I							I											
1.1.6	Charlas Informativas		A		C,I	I	I		I			I			R	I							I											
1.1.7	Aseguramiento de la Calidad																																	
1.1.7.1	Auditoria Externa		A		C,I	C,I	C,I		C,I			C			C,I	C,I							I										R	
1.1.7.2	Visita a Proveedores		A		C,I	C,I	C,I		C,I			C			C,I	C,I							I										R	
1.1.7.3	Inspecciones Aleatorias		A		C,I	C,I	C,I		C,I			C			C,I	C,I							I										R	
1.1.7.4	Capacitaciones Especializadas		A		C,I	C,I	C,I		C,I			C			C,I	C,I							I										R	
1.2	Trámites y permisos																																	
1.2.1	Expedienté técnico		A	C	I	C,I		R	I						I	I							I											
1.2.2	Unidad Minera Orcopampa		A	C	I	C,I		R	I						I	I							I											
1.2.3	Términos de Referencia		I	C,I		I	C,I	I							I	I							I											
1.3	Estudios previos																																	
1.2.2	Topografía		I			C,I			I	R	I	I	I		I	A	I	I	I	I	I	I	I	I										
1.2.3	Estudio de resistivdad de suelos		I			C,I			I	R	I	I	I		I	A	I	I	I	I	I	I	I	I										
1.2.4	Estudio de Mecánica de suelos		I			C,I			I	R	I	I	I		I	A	I	I	I	I	I	I	I	I										
1.2.5	Estudio de caracterización del agua		I			C,I			I	R	I	I	I		I	A	I	I	I	I	I	I	I	I										
1.4	Diseño																																	
1.4.1	Ingeniería Conceptual		A			C,I			C,I	I					R	C	C	C	C	C	C	C	C	C										
1.4.2	Laboratorio		I			C,I			C,I	C,I	I	I	I		A	I	I	I	I	I	I	I	R	I										
1.4.3	Pilotaje		I			C,I			C,I	R	I				R	C	C	C	C	C	C	C	C	I										
1.4.4	Ingeniería básica		A			C,I			C,I	I					R	C	C	C	C	C	C	C	C	C										
1.4.5	ingeniería de detalle		A			C,I			C,I	I					R	C	C	C	C	C	C	C	C	C										

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Leyenda	
Responsable de realizar el trabajo	R
Aprobación final del trabajo	A
Debe ser consultado	C
Debe ser Informado	I

7.6.4. Plan de Utilización de Recursos.

Posterior a la asignación de recursos, se elaborará un reporte de la utilización de los mismos, su permanencia y carga de trabajo durante el desarrollo del Proyecto. La Instalación de Tuberías es una actividad importante en este proyecto, por lo que se muestra en el cuadro la asignación de los siguientes recursos:

- Supervisor de Obras Civiles, Tuberías y Estructuras Metálicas,
- Ingeniero de Calidad de Obra
- Soldadores.

Figura N° 7.15 Asignación de Recursos: Project Manager



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Project Manager, cuya asignación en el proyecto es de inicio a fin, responsable de gestionar a todo el equipo y asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Asignación de Recursos: Supervisor de Obras Civiles, Tuberías y Estructuras Metálicas.

Figura N° 7.16 Asignación de recursos: Supervisor de Obras Civiles



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Inicia su participación a partir del mes 4, con el Movimiento de tierras y obras civiles para el soporte de tuberías. En el mes 14 se terminan los trabajos de construcción e inicia los trabajos de Instalación de Equipos en la Planta propiamente dicha, cuyo seguimiento estará a cargo del Jefe de Construcción.

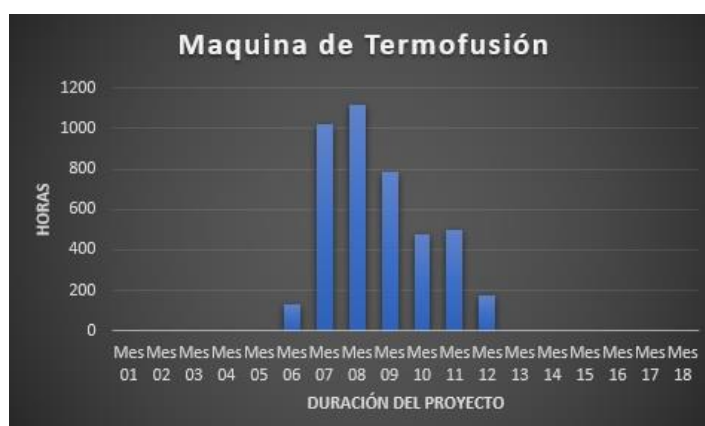
Figura N° 7.17 Asignación de Recursos: Soldadores



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Su participación inicia en el mes 6 con la instalación de soportes para tuberías. Es en el mes 7 donde inicia los trabajos de estructuras metálicas para las plantas de reactivos y cuya participación aumenta tal como se observa en el cuadro. Ya para el mes 12 los trabajos de estructuras metálicas se van finalizando, así como la participación de los soldadores.

Figura N° 7.18 Asignación de Recursos: Máquina de Termofusión



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

La lista completa de la utilización de Recursos, distribuidos en todo el proyecto mensualmente se muestra en el **ANEXO 12**.

7.7. Plan de Gestión de la Comunicación

Este plan indicará el flujo de las comunicaciones del proyecto, distinguiendo entre internas y externas, los mecanismos más adecuados para comunicarse y las actividades para efectuar las comunicaciones.

7.7.1. Estrategia de Comunicación

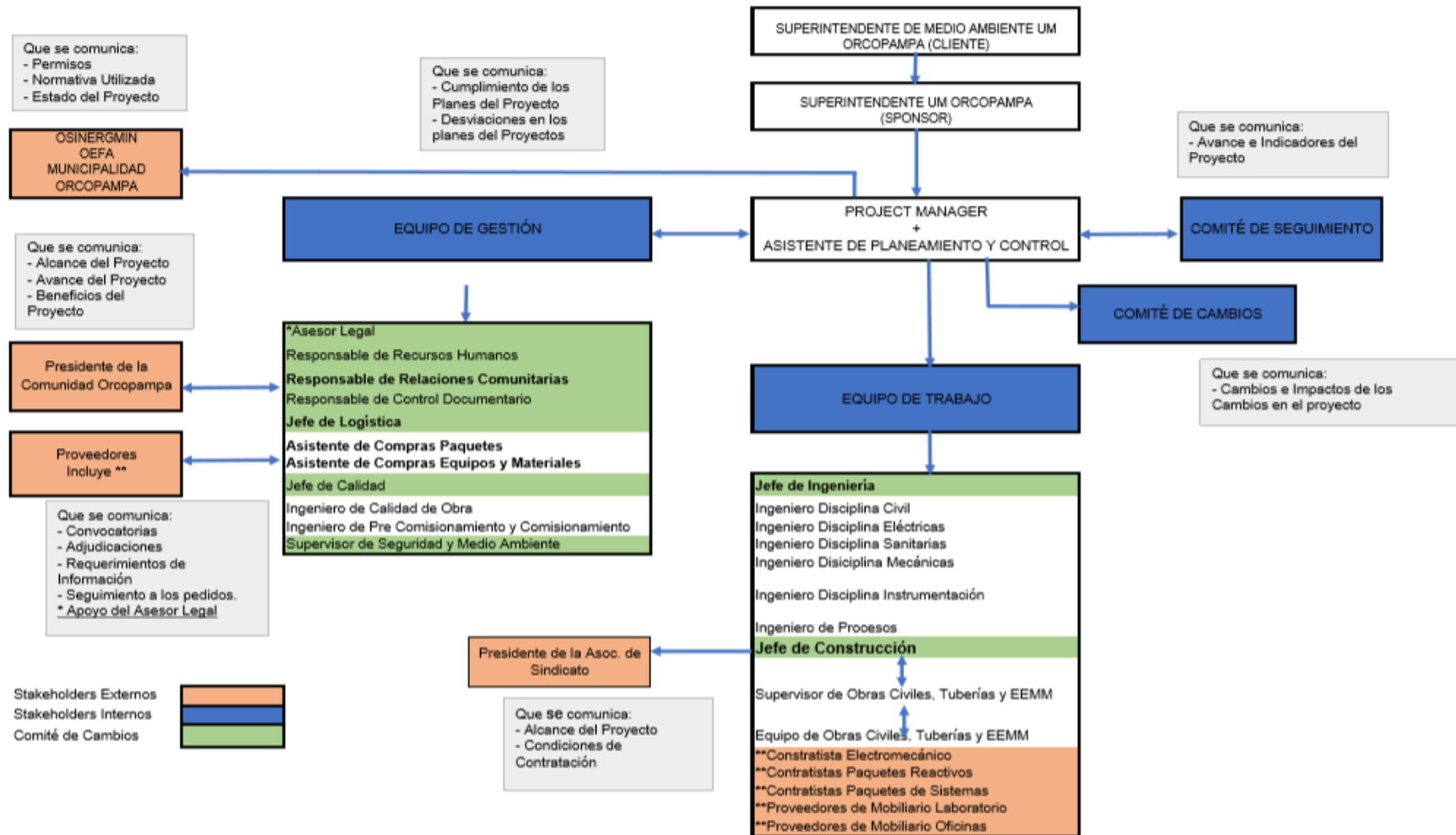
Se ha considerado clasificar a las comunicaciones según el tipo de interesados Internos y Externos para los cuales utilizaremos canales de comunicación como: reuniones, llamadas telefónicas, herramientas tecnológicas, actas, informes, además de los mensajes de texto o mediante el aplicativo móvil Whatsapp.

Diseñaremos la estrategia de comunicación más eficaz para cada uno de los interesados, clasificándolos de la siguiente manera:

- Comunicación Interna: para los interesados que forman parte del Equipo de Gestión, Equipo de Trabajo, Comité de Cambios y Comité de Seguimiento.
- Comunicación Externa: para aquellos interesados que no forman parte de la empresa CMPSAA y que han sido identificados: Estado, Sociedad, Proveedores.

A continuación, se muestra en la figura N° 7.19 el flujo de la comunicación con los distintos interesados del proyecto.


Figura N° 7.19 Flujo de Comunicaciones



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Comunicación Interna


Tabla N° 7.23 Comunicación interna

		COMUNICACIÓN INTERNA		
		Revisión: 00		
		Fecha: 20.08.18		
N°	INTERESADOS	MÉTODO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
1	Equipo de Gestión	Reuniones	Se realizarán estas reuniones para informar el avance del proyecto y comunicar si esta de acuerdo a lo planificado o hay alguna desviación que pueda impactar negativamente al proyecto, de ser esto ultimo se establecerán las acciones que sean necesarias	Semanal
		Actas	Todo lo acordado en las reuniones quedarán evidenciadas en las actas de reunión las mismas que serán firmadas y distribuidas a los asistentes.	Semanal
		Sharepoint	centralizaremos la información del proyecto con esta herramienta, en donde el equipo tendra toda la información en sus distintas versiones y a la que podrán acceder en cualquier momento.	Diaria
2	Equipo de Trabajo	Reuniones	Las cuales se realizarán antes de iniciar las actividades programadas del día, no excederán de 15 minutos.	Diaria
		Reuniones	Se realizarán reuniones para informar y coordinar el avance y estado de los trabajos	Quincenal
		Actas	Todo lo acordado en las reuniones quedarán evidenciadas en las actas de reunión las mismas que serán firmadas y distribuidas a los asistentes.	Diaria/Quincenal
		Informes	Se prepararán informes mensuales cuyo contenido será el avance del proyecto en el periodo que se informa	Quincenal
			Se prepararán informes adicionales según lo requiera la necesidad del Proyecto	Cuando se requiera
		Tablero de Información y Recordatorio	A la vista de todos los miembros del equipo y donde se colocarán los pendientes y/o advertencias, deficiencias en el trabajo o sugerencias de mejora para la actividad que algún miembro del equipo este ejecutando.	Diaria
		Buzón de Sugerencias	Se recibirán sugerencias u comentarios del desarrollo del proyecto	
		Móviles	Los miembros del equipo contarán con celulares facilitando la información en tiempo real. Estas comunicaciones podrán realizarse por mensajes de texto o whatsapp	
Correo Electrónico	Se utilizará este medio para solicitar y/o recibir la información de todos los stakeholders externos e internos. Esta información será complementada con llamadas telefónicas o whatsapp			
Sharepoint	Centralizaremos la información del proyecto con esta herramienta, en donde el equipo tendra toda la información en sus distintas versiones y a la que podrán acceder en cualquier momento.			
3	Comité de Cambios	Reuniones	Se realizarán estas reuniones para informar los cambios, el impacto de los mismos y su validación u aprobación	Cuando se requiera
		Actas	Todo lo acordado en las reuniones quedarán evidenciadas en las actas de reunión las mismas que serán firmadas y distribuidas a los asistentes.	Cuando se requiera
		Sharepoint	La herramienta se utilizará para centralizar y archivar todos los cambios aceptados y denegados, si fuera el caso	Diaria
3	Comité de Seguimiento	Reuniones	Se realizarán las reuniones con este comité para informar el estado del proyecto Además de ser necesario y a solicitud de l Comité se harán reuniones fuera del periodo establecido	Trimestrales
		Reportes (Indicadores)	Se emitirán informes ejecutivos con información relevante para el Sponsor y Gerentes de Departamento de UMPsAA	
		Actas	Todo lo acordado en las reuniones quedarán evidenciadas en las actas de reunión las mismas que serán firmadas y distribuidas a los asistentes.	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Comunicación Externa

Tabla N° 7.24 Comunicación externa


		COMUNICACIÓN EXTERNA		Revisión: 00
				Fecha: 25.08.18
N°	INTERESADOS	MÉTODO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
1	ESTADO	Informes	En caso alguna Entidad del Estado (OSINERGMIN, OEFA, Municipalidad), requiera información sobre el estado del proyecto se elaborará un informe con la información solicitada.	Cuando sea solicitado
2	SOCIEDAD	Reuniones	Se realizarán reuniones cada vez que sea necesario, informando sobre el avance y beneficios del proyecto.	cuando sea necesario
		Actas	Todo lo acordado en las reuniones quedarán evidenciadas en las actas de reunión las mismas que serán firmadas y distribuidas a los asistentes.	
3	PROVEEDORES	Reuniones	Se realizarán reuniones con los distintos proveedores en caso hayan temas importantes que puedan afectar el proyecto. Adicionalmente si algún proveedor lo requiere se programarán reuniones con él.	cuando sea necesario
		Móviles	Se tendrá una comunicación permanente con los proveedores de los distintos paquetes. Estas comunicaciones podrán realizarse por mensajes de texto o whatsapp de ser necesarias.	Diaria
		Correo Electrónico	Se utilizará este medio para solicitar y/o recibir la información que se necesite como tiempos, plazos, requerimientos técnicos,	Cuando sea solicitado
		Contratos y/u Órdenes de Compra	Dependiendo del costo y tipo de proveedor se realizarán contratos u órdenes de compra donde se establecerá la forma de pago, descripción del servicio, tiempo	Cuando se requiera

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.7.2. Necesidades de Comunicación


En la tabla N°7.25 se detalla las necesidades de información de cada uno de los Interesados identificados para el proyecto.

Tabla N° 7.25 Necesidades de comunicación de los Interesados internos

			NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE INTERESADOS EXTERNOS	
			Revisión: 00 Fecha: 25.08.18	
N°	Interesados	Integrantes	Necesidades de Comunicación	
I N T E R N O	1	Equipo de Gestión	Project Manager	- El equipo necesita mantenerse informado del desarrollo y estado del proyecto - Cada uno de los profesionales requiere información de cada responsable de área para dar seguimiento, evaluar y gestionar de una manera eficiente el proyecto. <i>Esta información se dará a través de reuniones, herramientas como el sharepoint, correos electrónicos, actas</i>
			Asesor Legal	
			Responsable de Recursos Humanos	
			Responsable de Relaciones Comunitarias	
			Asistente de Planeamiento y Control	
			Responsable de Control Documentario	
			Jefe de Logística	
			Asistente de Compras Paquetes	
			Asistente de Compras Equipos y Materiales	
			Jefe de Calidad	
	2	Equipo de Trabajo	Jefe de Ingeniería	- Estudios Previos: Estudio de Mecánica de Suelos, Levantamiento Topográfico, alcance definido. <i>Esta información se dará a través de documentación física, correos electrónicos, actas, reuniones, llamadas telefónicas.</i>
			Ingeniero Disciplina Civil	
			Ingeniero Disciplina Eléctricas	
			Ingeniero Disciplina Sanitarias	
			Ingeniero Disciplina Mecánicas	
			Ingeniero Disciplina Instrumentación	
3	Comité de Cambios	Jefe de Procesos	- Estudios Previos, Expediente Técnico, Cambios solicitados y aceptados, compras, asignación de recursos, plazos, documentos de gestión (EDT, Project Charter) <i>Esta información se dará a través de documentación física, correos electrónicos, actas, reuniones, llamadas telefónicas.</i>	
		Jefe de Construcción		
		Supervisor de Obras Civiles, Tuberías y EEMM		
		Equipo de Obras Civiles, Tuberías y EEMM		
		Constratista Electromecánico		
		Contratistas Paquetes Reactivos		
		Contratistas Paquetes de Sistemas		
		Proveedores de Mobiliario Laboratorio		
4	Comité de Seguimiento	Proveedores de Mobiliario Oficinas	-Modificaciones durante el desarrollo del Proyecto - Impacto de las modificaciones solicitadas. <i>Se informará a través de reuniones, correos electrónicos</i>	
		Superintendente de UM Orcopampa		
		Project Manager		
		Asistente de Planeamiento y Control		
		Responsable de Control Documentario		
		Jefe de Logística		
		Jefe de Calidad		
		Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente		
		Jefe de Ingeniería		
		Jefe de Construcción		
		Superintendente de Unidad Minera Orcopampa	- Avance del Proyecto - Indicadores de Cumplimiento del Proyecto - Tiempo de Permanencia de los profesionales de su Departamento - <i>Esta información se enviará a través de reportes o en reuniones con el Project Manager, llamadas telefónicas</i>	
		Project Manager		
		Superintendente de Medio Ambiente		
		Vicepresidente de Operaciones		
		Gerente de Ingeniería		
		Gerente de Logística		
		Gerente de Legal		
		Gerente de Relaciones Laborales		
CEO				

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Tabla N° 7.26 Necesidades de comunicación de los Interesados externos


			NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE INTERESADOS EXTERNOS		Revisión: 00
					Fecha: 25.08.18
E X T E R N O	N°	Interesados	Integrantes	Necesidades de Comunicación	
	1	Estado	Jefe de División de Supervisión de la Gran Minería - OSINERGMIN Director de Supervisión Ambiental en Energía y Minas OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) Alcalde del Distrito de Orcopampa - Municipalidad de Orcopampa	- Conocer el alcance del Proyecto - Conocer las normativas utilizadas para el desarrollo del Proyecto - Permisos para la ejecución del Proyecto - <i>Esta información se enviará a través de cartas, reuniones</i>	
	2	Sociedad	Presidente de la Comunidad de Orcopampa Presidente de la Asociación de Sindicato de Construcción Civil	- Alcance del Proyecto - Avance del Proyecto - Beneficios del Proyecto - <i>Esta información se transmitirá a través reuniones</i> - Alcance del Proyecto - Condiciones de Contratación	
	3	Proveedores	Proveedor de Tuberías Proveedor de Equipos de bombeo Proveedor de tanques Proveedor de maquinaria pesada Proveedor de materiales de construcción Proveedor de Paquetes de Reactivos Proveedor de Paquetes de Sistemas	- Términos de Referencia, Bases del Concurso, condiciones de contratación, alcance del proyecto, especificaciones de materiales, cantidades, fechas, plazos - <i>Esta información se transmitirá a través de reuniones, correos electrónicos, llamadas telefónicas</i>	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.7.3. Cuadro Resumen

El cuadro resumen nos permitirá ubicar rápidamente información sobre la gestión de las comunicaciones entre los Interesados. En la siguiente tabla sólo se muestra un extracto de resumen de comunicaciones, para mayor detalle ver el **ANEXO 13**.

Tabla N° 7.27 Cuadro resumen de comunicaciones

	CUADRO RESUMEN DE COMUNICACIONES				
	Revisión: 00				
	Fecha: 25.08.18				
INFORMACIÓN	REMITENTE	DESTINATARIO	MÉTODO	CUANDO	FRECUENCIA
Acta de Constitución	Project Manager	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente) jefe de ingeniería de CMPSAA. Gerente de logística de CMPSAA. Gerente de finanzas de CMPSAA. vicepresidente de operaciones de CMPSAA	Reunión Correo Electrónico	Inicio del Proyecto	Puntual
Hitos del Proyecto	Project Manager	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente)	Reunión Acta Correo Electrónico	Planificación del Proyecto	Diaria
Línea Base del Proyecto	Project Manager	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente)	Reunión Acta Correo Electrónico	Planificación del Proyecto	Diaria
Programa de actividades para pobladores de Comunidad Orcopampa	Project Manager Responsable de Relaciones Comunitarias	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor)	Reuniones Acta Correo Electrónico	Planificación del Proyecto	Diaria
Estimado de Recursos del Proyecto	Project Manager	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa	Reuniones Correo Electrónico	Planificación del Proyecto	Diaria

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.8. Plan de Gestión de Riesgos

En el siguiente plan se muestra el desarrollo del plan de gestión de riesgos, donde se identificará, se categorizará y se mostrará las acciones de respuesta a los riesgos identificados. También se efectuará el cálculo de reserva de gestión y contingencia.

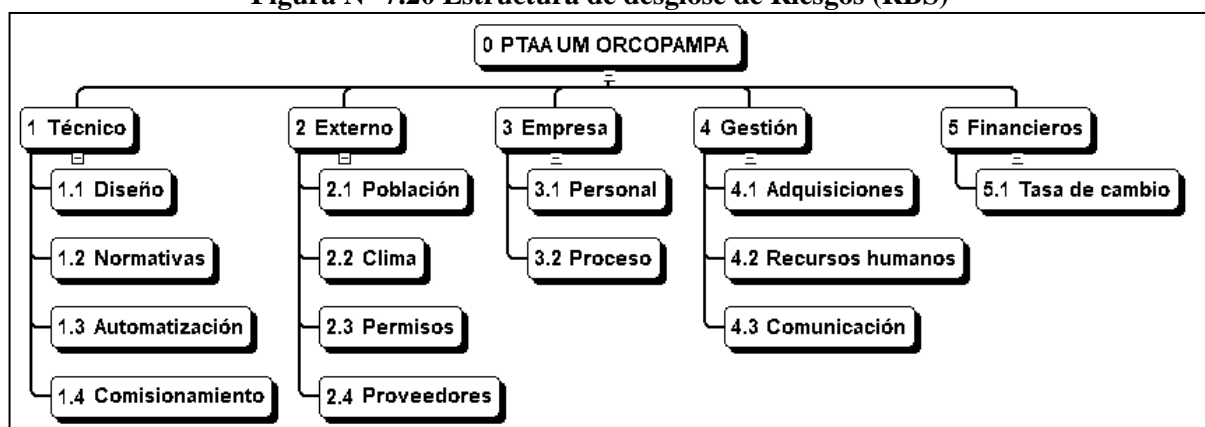
7.8.1. Identificación de riesgos (pueden ser positivos y negativos)

El siguiente apartado muestra el uso de las herramientas RBS y tormenta de ideas, este último se aterrizó en un listado de riesgos.

7.8.1.1. Categoría de riesgos (Risk Breakdown Structure)

A continuación, se muestra las categorías de riesgos identificados para el proyecto, el cual se representa en el RBS del proyecto.

Figura N° 7.20 Estructura de desglose de Riesgos (RBS)



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.8.1.2. Lista de riesgos

En el siguiente listado se muestran los riesgos identificados en el proyecto de PTAA Orcopampa, mostrando sus causas, consecuencias, responsables y períodos de ocurrencia. Ver **tabla N°7.28**.

Tabla N° 7.28 Matriz de identificación de riesgos

		Matriz de identificación de riesgos						Revisión:	0
								Fecha:	20/08/2018
Categoría	Subcategoría	Causa	Código	Riesgo	Consecuencia	Responsable	Periodo de ocurrencia		
1	Técnico	1.1	Diseño	Falla de servidor ó virus	1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Retraso en la entrega del expediente técnico	Jefe de ingeniería	Diseño
		1.2	Normativas	Actualización de D.S .004-2017-MINAM	1.2.1	Modificación de alcance de proveedores de reactivos	Cambio de alcance de paquetes de dosificación de reactivos y aumento de costos del proyecto	Project manager	Cierre
		1.3	Automatización	Operadores con dificultad para el manejo de tecnología	1.3.1	Operadores no entiendan el manejo de equipos de automatización del proyecto	Retraso en la firma de conformidad del cliente interno.	Jefe de construcción	Construcción
		1.4	Comisionamiento	Interferencias en las rutas para traslado de reactivos	1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Contaminación del área de trabajo, paralización de trabajos, Incremento de procedimientos de seguridad	Ingeniero de precomisionamiento y comisionamiento	Comisionamiento
2	Externo	2.1	Población	Contaminación del río chikaymarca por residuos generados en construcción	2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Paralización de trabajos y desprestigio de la imagen de la compañía	Responsable de relaciones comunitarias	Todo el proyecto
		2.2	Clima	Temporada de lluvias y tormentas eléctricas en Orcopampa	2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	Jefe de construcción	Diciembre a enero
		2.3	Permisos	Intereses políticos del alcalde de Orcopampa	2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Retraso en la fecha de inicio del proyecto	Project manager	Diseño
		2.4	Proveedores	Proveedor gana más proyectos después de ser adjudicado en el proyecto PTAA Orcopampa	2.4.1	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Retraso en la entrega de paquetes especializados	Jefe de logística	Construcción
3	Empresa	3.1	Personal	Incumplimiento de medidas de seguridad en obra por parte de trabajadores	3.1.1	Accidentes mortales que paralizen la obra	Paralización de trabajos, penalidades y desprestigio de la imagen de la empresa	Jefe de calidad	Construcción
		3.2	Proceso	Excesiva documentación solicitada para ingreso de proveedores a mina	3.2.1	Demora de ingreso de proveedores a obra por proceso de ingreso a Mina poco eficiente	Retraso en el inicio de la etapa de construcción	Project manager	Construcción
4	Gestión	4.1	Adquisiciones	Falta de proveedores especializados en sistemas de dosificación de reactivos en Perú	4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Pérdida de calidad del producto	Jefe de logística	Ejecución
		4.2	Recursos humanos	Personal de sindicato en obra	4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	Responsable de recursos humanos	Ejecución
		4.3	Comunicación	Impacto de rayo en antena celular	4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Pérdida de comunicación en obra para coordinaciones diarias	Project manager	Diciembre a enero
5	Financieros	5.1	Tasa de cambio	Inestabilidad económica en el Perú por problemas políticos	5.1.1	Aumento del dólar	Aumento de costos del proyecto	Project manager	Todo el proyecto

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.8.2. Análisis cualitativo:

Para realizar el análisis cualitativo de los riesgos, se utilizarán las herramientas de matriz de probabilidad e impacto y registro de riesgos críticos.

7.8.2.1. Matriz de probabilidad e impacto

Para la elaboración de la matriz de probabilidad e impacto en el proyecto, se elaboró tablas de valores de probabilidad y tablas de niveles de impacto.

En la **tabla N°7.29** se muestran los diferentes valores de impacto a utilizar para los riesgos identificados anteriormente, los cuales se clasifican en: catastrófico, alto, grave, poco y muy poco.

Tabla N° 7.29 Categorías de impacto de Riesgos

Tabla de categorías de Impacto				
Impacto	Costos	Plazos	Alcance	Valor
Catastrófico	Mayor a 1.5%	Más de 2 meses	Inaceptable por empresa	5
Alto	1 a 1.5%	1 mes	Inaceptable por sponsor	4
Grave	0.3 a 1%	2 semanas	Cambios importantes	3
Poco	0.2 a 0.3%	1 semana	Cambios débiles	2
Muy poco	0 a 0.2%	1 día	Mínimo	1

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

En la **tabla N°7.30** se muestran los valores de probabilidad a utilizar para los riesgos identificados anteriormente, estos valores se clasificaron en: muy baja, baja, media, alta y muy alta.

Tabla N° 7.30 Tabla de valores de probabilidad

Tabla de valores de probabilidad		
Probabilidad	Porcentaje (%)	Valor
Muy alta	Mayor a 46	5
Alta	36 a 45	4
Media	26 a 35	3
Baja	16 a 25	2
Muy baja	1 a 15	1

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

En la **tabla N°7.31** se muestran los grados de riesgo a utilizar en el proyecto, el valor del grado se obtiene de multiplicar el valor de la probabilidad por el valor del impacto.

Tabla N° 7.31 Matriz de grados de riesgo

		Grado				
Probabilidad	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
		Impacto				

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

La **tabla N°7.32** muestra los valores de grado de riesgo con los que se clasificarán los riesgos identificados, los cuales son: Alto, moderado y bajo.


Tabla N° 7.32 Valores de grado de riesgo del proyecto

Grado	Riesgo
Alto	Necesario plan de respuesta
Moderado	Atención Project manager
Bajo	Control Project manager

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

La **tabla N°7.33** muestra la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos identificados del proyecto, el cual los colores representan el grado de riesgo.

Tabla N° 7.33 Análisis cualitativo de riesgos

		Matriz probabilidad e impacto de riesgos			Revisión:	0	
					Fecha:	20/08/2018	
Ranking	Causa	Código	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Grado
9	Falla de servidor ó virus	1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Retraso en la entrega del expediente técnico	2	4	8
12	Actualización de D.S .004-2017-MINAM	1.2.1	Modificación de alcance de proveedores de reactivos	Cambio de alcance de paquetes de dosificación de reactivos y aumento de costos del proyecto	1	5	5
11	Operadores con dificultad para el manejo de tecnología	1.3.1	Operadores no entiendan el manejo de equipos de automatización del proyecto	Retraso en la firma de conformidad del cliente interno.	3	2	6
3	Interferencias en las rutas para traslado de reactivos	1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Contaminación del área de trabajo, paralización de trabajos, Incremento de procedimientos de seguridad	4	3	12
5	Contaminación del río chilcaymarca por residuos generados en construcción	2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Paralización de trabajos y desprestigio de la imagen de la compañía	2	5	10
1	Temporada de lluvias y tormentas eléctricas en Orcopampa	2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	4	4	16
2	Intereses políticos del alcalde de Orcopampa	2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Retraso en la fecha de inicio del proyecto	3	4	12
4	Proveedor gana más proyectos después de ser adjudicado en el proyecto PTAA Orcopampa	2.4.1	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Retraso en la entrega de paquetes especializados	4	3	12
6	Incumplimiento de medidas de seguridad en obra por parte de trabajadores	3.1.1	Accidentes mortales que paralicen la obra	Paralización de trabajos, penalidades y desprestigio de la imagen de la empresa	2	5	10
14	Excesiva documentación solicitada para ingreso de proveedores a mina	3.2.1	Demora de ingreso de proveedores a obra por proceso de ingreso a Mina poco eficiente	Retraso en el inicio de la etapa de construcción	3	1	3
7	Falta de proveedores especializados en Perú	4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Pérdida de calidad del producto	3	3	9
8	Personal de sindicato en obra	4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	3	3	9
10	Impacto de rayo en antena celular	4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Pérdida de comunicación en obra para coordinaciones diarias	4	2	8
13	Inestabilidad económica en el Perú por problemas políticos	5.1.1	Aumento del dólar	Aumento de costos del proyecto	1	4	4

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.8.2.2.Registro de riesgos críticos

De los riesgos identificados después del análisis, se eligen los 10 riesgos con el grado más alto. Lo cuales se muestran en la **tabla N°7.34**.

Tabla N° 7.34 Lista de priorización de riesgos

		Lista de priorización de riesgos			Revisión:	0	
					Fecha:	23/08/2018	
Ranking	Causa	Código	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Grado
1	Temporada de lluvias y tormentas eléctricas en Orcopampa	2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	4	4	16
2	Intereses políticos del alcalde de Orcopampa	2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Retraso en la fecha de inicio del proyecto	3	4	12
3	Proveedor gana más proyectos después de ser adjudicado en el proyecto PTAA Orcopampa	2.4.1	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Retraso en la entrega de paquetes especializados	4	3	12
4	Interferencias en las rutas para traslado de reactivos	1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Contaminación del área de trabajo, paralización de trabajos, Incremento de procedimientos de seguridad	4	3	12
5	Contaminación del río chilcaymarca por residuos generados en construcción	2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Paralización de trabajos y desprestigio de la imagen de la compañía	2	5	10
6	Incumplimiento de medidas de seguridad en obra por parte de trabajadores	3.1.1	Accidentes mortales que paraliquen la obra	Paralización de trabajos, penalidades y desprestigio de la imagen de la empresa	2	5	10
7	Falta de proveedores especializados en Perú	4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Pérdida de calidad del producto	3	3	9
8	Personal de sindicato en obra	4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	3	3	9
9	Fálla de servidor ó virus	1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Retraso en la entrega del expediente técnico	2	4	8
10	Impacto de rayo en antena celular	4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Pérdida de comunicación en obra para coordinaciones diarias	4	2	8

Fuente y elaboración: Autores de la tesis


7.8.3. Plan de respuesta

En este apartado, se mostrarán las acciones preventivas a los 10 riesgos de mayor grado identificados anteriormente, también se mostrarán las acciones correctivas a tomar en caso se presenten los riesgos en la ejecución del proyecto.

7.8.3.1. Medidas preventivas

Las medidas preventivas se elaboraron en base a las estrategias para el riesgo del PMBOK® 6ta.edición, los cuales son: evitar, explotar, transferir, mitigar y aceptar. La siguiente **tabla N°7.35** muestra las medidas preventivas que se realizaran en el proyecto, las cuales están enfocadas en disminuir la probabilidad de ocurrencia.

Tabla N° 7.35 Plan de acción de medidas preventivas

		Plan de acción de medidas preventivas				Revisión:	0
						Fecha:	25/08/2018
Ráaking	Causa	Código	Riesgo	Estrategia de respuesta	Medida preventiva	Costo de acción preventiva (USD)	
1	Interferencias en las rutas para traslado de reactivos	1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Mitigación	Implementación de actividad check list de detección de interferencias, antes de manejar reactivos en la etapa de pruebas	5,000.00	
2	Temporada de lluvias y tormentas eléctricas en Orcopampa	2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Aceptación	no aplica	-	
3	Intereses políticos del alcalde de Orcopampa	2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Mitigación	Charlas de información del proyecto a la población y no sólo a líderes políticos durante 1 mes	10,000.00	
4	Proveedor gana más proyectos después de ser adjudicado en el proyecto PTAA Orcopampa	2.4.1	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Mitigación	Implementación de indicador de capacidad de atención de proveedores y uso de cláusulas en el contrato	5,000.00	
5	Contaminación del río chilcaymarca por residuos generados en construcción	2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Mitigación	Implementación de plan cero contaminación con recompensas mensuales a los trabajadores	20,000.00	
6	Falta de proveedores especializados en Perú	4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Mitigación	Elaboración de documentación en ingles para licitación de paquetes de reactivos en el extranjero	5,000.00	
7	Personal de sindicato en obra	4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Mitigación	Implementación de proceso que permita la asignación de personal de sindicato en actividades que no estén en la ruta crítica.	5,000.00	
8	Fálla de servidor ó virus	1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Mitigación	Uso de almacenamiento en la nube y contratación de empresa especialista para protección de datos	3,000.00	
9	Incumplimiento de medidas de seguridad en obra por parte de trabajadores	3.1.1	Accidentes mortales que paralicen la obra	Mitigación	Capacitación en seguridad en el trabajo a todo el personal al inicio de obra	5,000.00	
10	Impacto de rayo en antena celular	4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Mitigación	Compra de equipos de radio para comunicación en obra	20,000.00	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Después de aplicar las medidas preventivas indicadas anteriormente, se obtiene una nueva matriz de probabilidad e impacto, la cual se muestra en la **tabla N°7.36**.

Tabla N° 7.36 Riesgos residuales


		Evaluación de probabilidad e impacto post-acciones preventivas			Revisión:	0	
					Fecha:	29/08/2018	
Causa	Código	Riesgo	Consecuencia	Probabilidad nueva	Impacto	Grado	
Falla de servidor ó virus	1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Retraso en la entrega del expediente técnico	1	4	4	
Actualización de D.S .004-2017-MINAM	1.2.1	Modificación de alcance de proveedores de reactivos	Cambio de alcance de paquetes de dosificación de reactivos y aumento de costos del proyecto	1	5	5	
Operadores con dificultad para el manejo de tecnología	1.3.1	Operadores no entiendan el manejo de equipos de automatización del proyecto	Retraso en la firma de conformidad del cliente interno.	2	2	4	
Interferencias en las rutas para traslado de reactivos	1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Contaminación del área de trabajo, paralización de trabajos, Incremento de procedimientos de seguridad	2	3	6	
Contaminación del río chilcaymarca por residuos generados en construcción	2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Paralización de trabajos y desprestigio de la imagen de la compañía	1	5	5	
Temporada de lluvias y tormentas eléctricas en Orcopampa	2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	4	4	16	
Intereses políticos del alcalde de Orcopampa	2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Retraso en la fecha de inicio del proyecto	2	4	8	
Proveedor gana más proyectos después de ser adjudicado en el proyecto PTAA Orcopampa	2.4.1	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Retraso en la entrega de paquetes especializados	3	3	9	
Incumplimiento de medidas de seguridad en obra por parte de trabajadores	3.1.1	Accidentes mortales que paralicen la obra	Paralización de trabajos, penalidades y desprestigio de la imagen de la empresa	1	5	5	
Excesiva documentación solicitada para ingreso de proveedores a mina	3.2.1	Demora de ingreso de proveedores a obra por proceso de ingreso a Mina poco eficiente	Retraso en el inicio de la etapa de construcción	3	1	3	
Falta de proveedores especializados en sistemas de dosificación de reactivos en Perú	4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Pérdida de calidad del producto	2	3	6	
Personal de sindicato en obra	4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	2	3	6	
Impacto de rayo en antena celular	4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Pérdida de comunicación en obra para coordinaciones diarias	2	2	4	
Inestabilidad económica en el Perú por problemas políticos	5.1.1	Aumento del dólar	Aumento de costos del proyecto	1	4	4	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.8.3.2. Medidas correctivas

En esta sección se muestran las medidas correctivas que se implementarán en caso de que los riesgos identificados se presenten durante la ejecución del proyecto.

Tabla N° 7.37 Plan de acción correctivo

		Plan de acción de medidas correctivas	
		Revisión:	0
		Fecha:	27/08/2018
Código	Riesgo	Consecuencia	Medida correctiva
1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Retraso en la entrega del expediente técnico	Contratación de empresa especialista en recuperación de datos.
1.2.1	Modificación de alcance de proveedores de reactivos	Cambio de alcance de paquetes de dosificación de reactivos y aumento de costos del proyecto	Rediseño de caudales de paquetes de reactivos y cambio de alcance a proveedores.
1.3.1	Operadores no entiendan el manejo de equipos de automatización del proyecto	Retraso en la firma de conformidad del cliente interno.	Inicio de capacitación intensiva de operadores en manejo de herramientas de automatización.
1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Contaminación del área de trabajo, paralización de trabajos, Incremento de procedimientos de seguridad	Contratar empresa especialista en derrames para limpieza.
2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Paralización de trabajos y desprestigio de la imagen de la compañía	Contratar a empresa para limpieza del río y correcto manejo de sólidos e implementación de mesa de diálogo.
2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	Contratar más personal de construcción e implementación de fast track y crashing.
2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Retraso en la fecha de inicio del proyecto	Implementación de mesa de diálogo con autoridades de la región Arequipa y provincia de Orcopampa.
2.4.1	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Retraso en la entrega de paquetes especializados	Contratación de movilidad exprés para los paquetes y contratación de personal de apoyo para la instalación de sistemas de proveedores.
3.1.1	Accidentes mortales que paralicen la obra	Paralización de trabajos, penalidades y desprestigio de la imagen de la empresa	Iniciar programa de capacitación incentiva en seguridad en el trabajo y contratar 3 ingenieros de seguridad para el proyecto.
3.2.1	Demora de ingreso de proveedores a obra por proceso de ingreso a Mina poco eficiente	Retraso en el inicio de la etapa de construcción	Elaboración de procedimiento de ingreso sólo para el proyecto, con aprobación de superintendentes de U.M. Orcopampa.
4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Pérdida de calidad del producto	Contratación de personal especializado en importaciones para apoyo a logística.
4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	Contratar más personal de construcción e implementación de fast track y crashing.
4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Pérdida de comunicación en obra para coordinaciones diarias	Contratar a empresa de telecomunicaciones para reparación exprés de antena (máximo 2 días).
5.1.1	Aumento del dólar	Aumento de costos del proyecto	Renegociar con los proveedores locales para el cambio de moneda de pago de soles a dólares.

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis


7.8.4. Reservas

En el presente proyecto se considerarán los dos tipos de reservas indicados en el PMBOK 6ta. Edición, reserva de contingencia y reserva de gestión.

7.8.4.1. Reserva de contingencia

En el siguiente cuadro, se muestra el cálculo de la reserva de contingencia basado en los valores de riesgo residuales de la **tabla N°7.38**.

Tabla N° 7.38 Cálculo de costo de contingencia

		Cálculo de costo de contingencia				Revisión:	0
						fecha	27/08/2018
Código	Riesgo	Consecuencia	Acción correctiva	Probabilidad Nueva	Impacto (USD)	Costo de Contingencia (USD)	
1.1.1	Pérdida de archivos y/o planos	Retraso en la entrega del expediente técnico	Contratación de empresa especialista en recuperación de datos y personal adicional para elaborar documentos perdidos	12%	198,000.00	23,760.00	
1.2.1	Modificación de alcance de proveedores de reactivos	Cambio de alcance de paquetes de dosificación de reactivos y aumento de costos del proyecto	Rediseño de caudales de paquetes de reactivos y cambio de alcance a proveedores	14%	330,000.00	46,200.00	
1.3.1	Operadores no entiendan el manejo de equipos de automatización del proyecto	Retraso en la firma de conformidad del cliente interno.	Inicio de capacitación intensiva de operadores en manejo de herramientas de automatización	25%	41,250.00	10,312.50	
1.4.1	Derrame de reactivos en la etapa de pruebas	Contaminación del área de trabajo, paralización de trabajos, Incremento de procedimientos de seguridad	Contratar empresa especialista en derrames para limpieza	24%	66,000.00	15,840.00	
2.1.1	Huelga de pobladores de Orcopampa y alrededores	Paralización de trabajos y desprestigio de la imagen de la compañía	Contratar a empresa para limpieza del río y capacitación en correcto manejo de sólidos e implementación de mesa de diálogo	22%	627,000.00	137,940.00	
2.2.1	Paralización en los trabajos de construcción durante las tormentas o lluvias	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	Contratar más personal de construcción e implementación de fast track y crashing	45%	214,500.00	96,525.00	
2.3.1	Rechazo del permiso para el inicio del proyecto	Retraso en la fecha de inicio del proyecto	Implementación de mesa de diálogo con autoridades de la región Arequipa y provincia de Orcopampa	22%	181,500.00	39,930.00	
2.4.1	Sobrepeso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete	Retraso en la entrega de paquetes especializados	Contratación de movilidad exprés para los paquetes y contratación de personal de apoyo para la instalación de sistemas de proveedores	33%	132,000.00	43,560.00	
3.1.1	Accidentes mortales que paralicen la obra	Paralización de trabajos, penalidades y desprestigio de la imagen de la empresa	Iniciar programa de capacitación incentiva en seguridad en el trabajo y contratar 3 ingenieros de seguridad para el proyecto	13%	577,500.00	75,075.00	
3.2.1	Demora de ingreso de proveedores a obra por proceso de ingreso a Mina poco eficiente	Retraso en el inicio de la etapa de construcción	Elaboración de procedimiento de ingreso sólo para el proyecto, con aprobación de superintendentes de U.M. Orcopampa	32%	8,250.00	2,640.00	
4.1.1	Demora en el proceso de licitación	Pérdida de calidad del producto	Contratación de personal especializado en importaciones para apoyo a logística	22%	115,500.00	25,410.00	
4.2.1	Bajo rendimiento en equipos de trabajos	Retraso en la entrega de paquetes de la etapa de construcción	Contratar más personal de construcción e implementación de fast track y crashing	21%	99,000.00	20,790.00	
4.3.1	Perdida de señal celular en obra	Pérdida de comunicación en obra para coordinaciones diarias	Contratar a empresa de telecomunicaciones para reparación exprés de antena (máximo 2 días)	20%	36,300.00	7,260.00	
5.1.1	Aumento del dólar	Aumento de costos del proyecto	Renegociar con los proveedores locales para el cambio de moneda de pago de soles a dólares.	13%	173,250.00	22,522.50	
					Costo de contingencia total (USD)		567,765.00

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Para el presente proyecto se determinó que el costo de contingencia es **USD 567,765.00** dólares americanos (ver **tabla N°7.38** para el cálculo), el cual será dispuesto por el Project Manager para realizar las acciones correctivas en caso se presente algún riesgo identificado durante la ejecución del proyecto.

Así mismo se acepta el monto de contingencia calculado, ya que el monto final es suficiente para afrontar en caso se presente el riesgo más crítico u otro no tan crítico, por lo tanto, este monto será agregado a la línea base de costos.

7.8.4.2. Reserva de gestión


Para el presente proyecto la empresa dispuso el monto de **2%** del costo del proyecto, por los siguientes motivos:

- El modelo de ejecución del proyecto se basa en tercerizar los paquetes especializados, de acuerdo con esto los mayores riesgos que se puedan presentar se están transfiriendo a los proveedores.
- El proyecto ya ejecutó proyecto de similares características en la UM Tambomayo, donde se determinó el costo de contingencia 5% y sólo se utilizó el 3.2%.

7.8.5. Ficha de riesgos

Se muestra el modelo de ficha de riesgo a utilizar en el proyecto, a modo de ejemplo el formato fue rellenado con el riesgo 1.2.1. Ver **tabla N° 7.39**.

Tabla N° 7.39 Ficha de riesgo

		FICHA DE RIESGO		Revisión:	0
				Fecha:	22/08/2018
Código de riesgo	1.2.1	Probabilidad	1		
Propietario del riesgo	Project Manager	Impacto	5		
Fecha identificación	15/09/2018	Estrategia	Mitigar		
Causa	Riesgo		Consecuencia		
Proveedor gana más proyectos después de ser adjudicado en el proyecto PTAA Orcopampa	Sobrepaso de capacidad de atención del proveedor, generando demora en la entrega del paquete		Retraso en la entrega del proyecto		
Medida preventiva					
Implementación de indicador de capacidad de atención de proveedores y uso de cláusulas en el contrato					
Costo medida preventiva (USD)				5,000.00	
Medida correctiva					
Contratación de movilidad exprés para los paquetes y contratación de personal de apoyo para la instalación de sistemas de proveedores					
Costo medida Correctiva (USD)					
Confirmación de actualización al plan					
Responsable	Jefe de ingeniería	Fecha	16/09/2018	Firma	E.Q.C

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.9. Plan de Gestión de Adquisiciones

En este plan, se detallarán todos los procesos y estrategias a seguir. Para realizar, ejecutar y controlar la adquisición de recursos (materiales, servicios y resultados).

7.9.1. Identificación de paquetes de compra

Para realizar la identificación de paquetes de compra, se utilizó la matriz de hacer y comprar, la cual está basada en la EDT. En la matriz se describe todos los paquetes del proyecto que serán comprados, los cuales fueron elegidos por juicio de expertos, ya que ayudan a reducir los riesgos en la etapa de ejecución del proyecto.

Tabla N° 7.40 Tabla de hacer - comprar

		Tabla de decisión hacer o comprar	Revisión:	0
			Fecha:	27/08/2018
Código	Entregable	Decisión	Costo (USD)	
1.3.1	Topografía	Compra directa	8,000.00	
1.3.2	Estudio de resistividad de suelos	Compra directa	12,000.00	
1.3.3	Estudio mecánico de suelos	Compra directa	13,000.00	
1.3.4	Estudio de caracterización del agua	Compra directa	8,000.00	
1.4.2	Laboratorio	Compra directa	8,000.00	
1.4.3	Pilotaje	Compra directa	15,000.00	
1.5.2.1	Instrumentos	Compra directa	387,446.00	
1.5.2.2	Tuberías	Compra directa	1,860,500.00	
1.5.2.3	Eléctricos	Compra directa	50,000.00	
1.5.2.4	Acero	Compra directa	2,024,035.03	
1.5.2.5	Concreto	Compra directa	227,133.95	
1.5.2.6	Tanques de Reacción	Compra directa	2,698,656.00	
1.5.2.7	Agitadores	Compra directa	72,500.00	
1.5.2.8	Bombas de trasvase	Compra directa	314,111.00	
1.5.2.9	Bombas centrifugas	Compra directa	97,344.00	
1.6.3.1.4	Paquete de ácido sulfúrico	Licitación	233,761.00	
1.6.3.2.5.1	Interconexión de tanques de reacción	Licitación	714,324.00	
1.6.3.2.5.2	Interconexión de poza de equalización a tanque	Licitación	248,896.00	
1.6.3.2.5.3	Interconexión de paquetes de dosificación	Licitación	326,446.00	
1.6.3.2.6.1	Pozo a tierra	Licitación	102,510.00	
1.6.3.2.6.2	Conexión de CCM con agitadores	Licitación	25,000.00	
1.6.3.2.6.3	Conexión de CCM a bombas de trasvase	Licitación	135,699.00	
1.6.3.2.6.4	Conexión de sub estación a paquetes de	Licitación	126,189.00	
1.6.3.2.6.5	Conexión de sub estación con sala de	Licitación	33,853.00	
1.6.3.2.6.6	Conexión de subestación a sala eléctrica	Licitación	12,000.00	
1.6.3.2.6.7.1	Interior	Licitación	12,120.00	
1.6.3.2.6.7.2	Exterior	Licitación	18,817.00	
1.6.3.2.7.1	Instalación de instrumentos	Licitación	46,000.00	
1.6.3.2.7.2	Conexión de sala eléctrica a instrumentos	Licitación	54,450.00	
1.6.3.2.8.1	Oficinas	Licitación	6,000.00	
1.6.3.2.8.2	Laboratorio	Licitación	6,000.00	
1.6.3.2.8.3	Ducha y lava ojos	Licitación	5,000.00	
1.6.3.2.9.1.1	Paquete de cal	Licitación	927,066.00	
1.6.3.2.9.1.2	Paquete de floculante	Licitación	180,975.00	
1.6.3.2.9.1.3	Paquete de coagulante	Licitación	142,934.00	
1.6.3.2.9.1.4	Paquete de redimex	Licitación	233,264.00	
1.6.3.2.9.2.1	Paquete de aire comprimido	Licitación	46,302.00	
1.6.3.2.9.2.2	Paquete de suministro de agua	Licitación	43,824.00	
1.6.3.2.9.2.3	Paquete Sub estación eléctrica	Licitación	290,474.00	
1.6.3.2.9.2.4	Paquete Centro de control de motores	Licitación	313,552.00	
1.6.3.2.9.2.5	Paquete Sistema de control	Licitación	194,428.00	
1.6.3.2.9.2.6	Paquete de protección atmosférica	Licitación	46,635.00	
1.6.3.2.9.2.7	Paquete de recirculación y purga de lodos	Licitación	45,000.00	
1.6.3.2.9.2.8	Paquete contra incendios	Licitación	463,319.00	
1.6.3.2.9.3.1	Equipos de laboratorio	Licitación	25,000.00	
1.6.3.2.9.3.2	Equipos de oficinas	Licitación	18,000.00	

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.9.2. Estrategia de contratación

Para determinar la estrategia de contratación, se usará la matriz de Krajlic. El cuál permitirá generar procesos eficientes de compra. Los cuadros identificados en la matriz Krajlic son:

- **Paquetes especializados:**

Son los paquetes que tienen un alto impacto en proyecto y complejidad alta en el mercado, para este proyecto se seleccionaron los paquetes de reactivos, ya que son de alta importancia para el tratamiento de agua y son pocos los proveedores en el Perú.

- **Paquetes estratégicos:**

Son los paquetes que tienen un alto impacto en el proyecto y baja complejidad en el mercado, para esta actividad se eligió todos los paquetes de interconexión, ya que son importantes en el mercado, pero en el mercado peruano no son escasos.

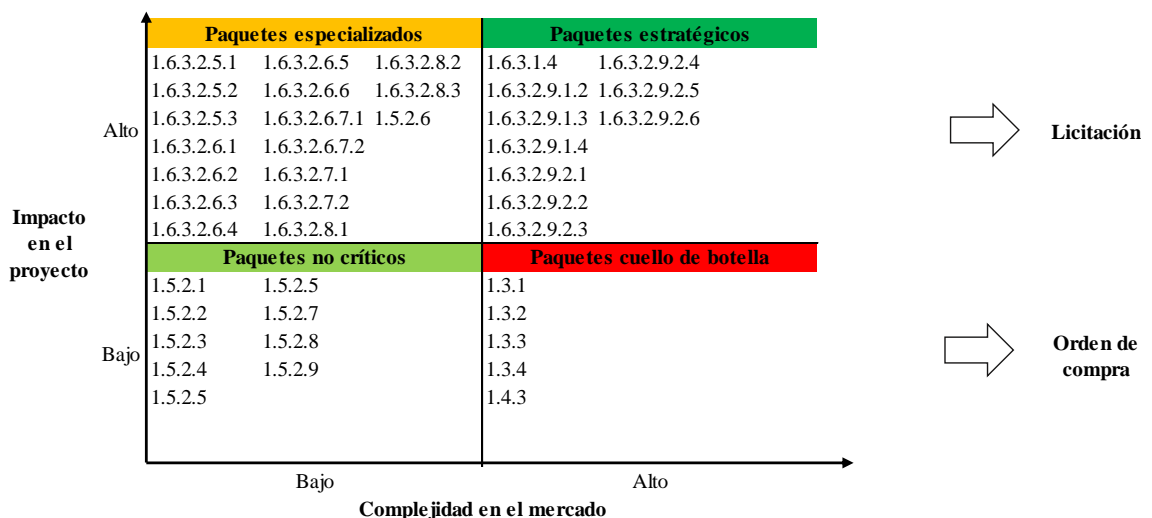
- **Paquetes no críticos:**

Son los paquetes de bajo impacto en el proyecto y baja complejidad en el mercado, para el proyecto se consideró los materiales mecánicos y materiales eléctricos, ya que estos materiales se pueden conseguir en Arequipa y Lima.

- **Paquetes cuello de botella:**

Son los paquetes que tienen alta complejidad en el mercado y bajo impacto en el proyecto, para este caso se consideró los estudios necesarios para el desarrollo del diseño, ya que son tareas de poca duración, pero conseguir proveedores confiables es muy difícil.

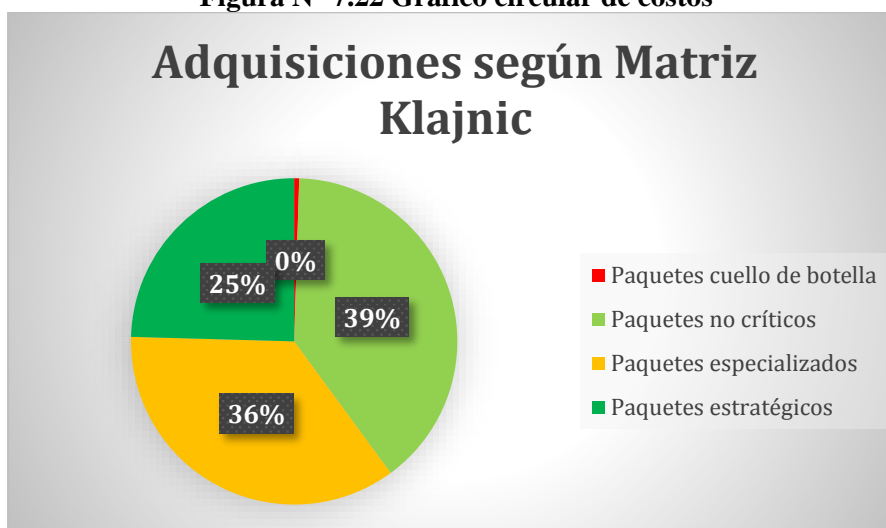
Figura N° 7.21 Matriz de Krajlic



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

En la figura N°7.22 se muestra la distribución del costo de adquisiciones, respecto a los paquetes identificados en la matriz Krajljic.

Figura N° 7.22 Gráfico circular de costos



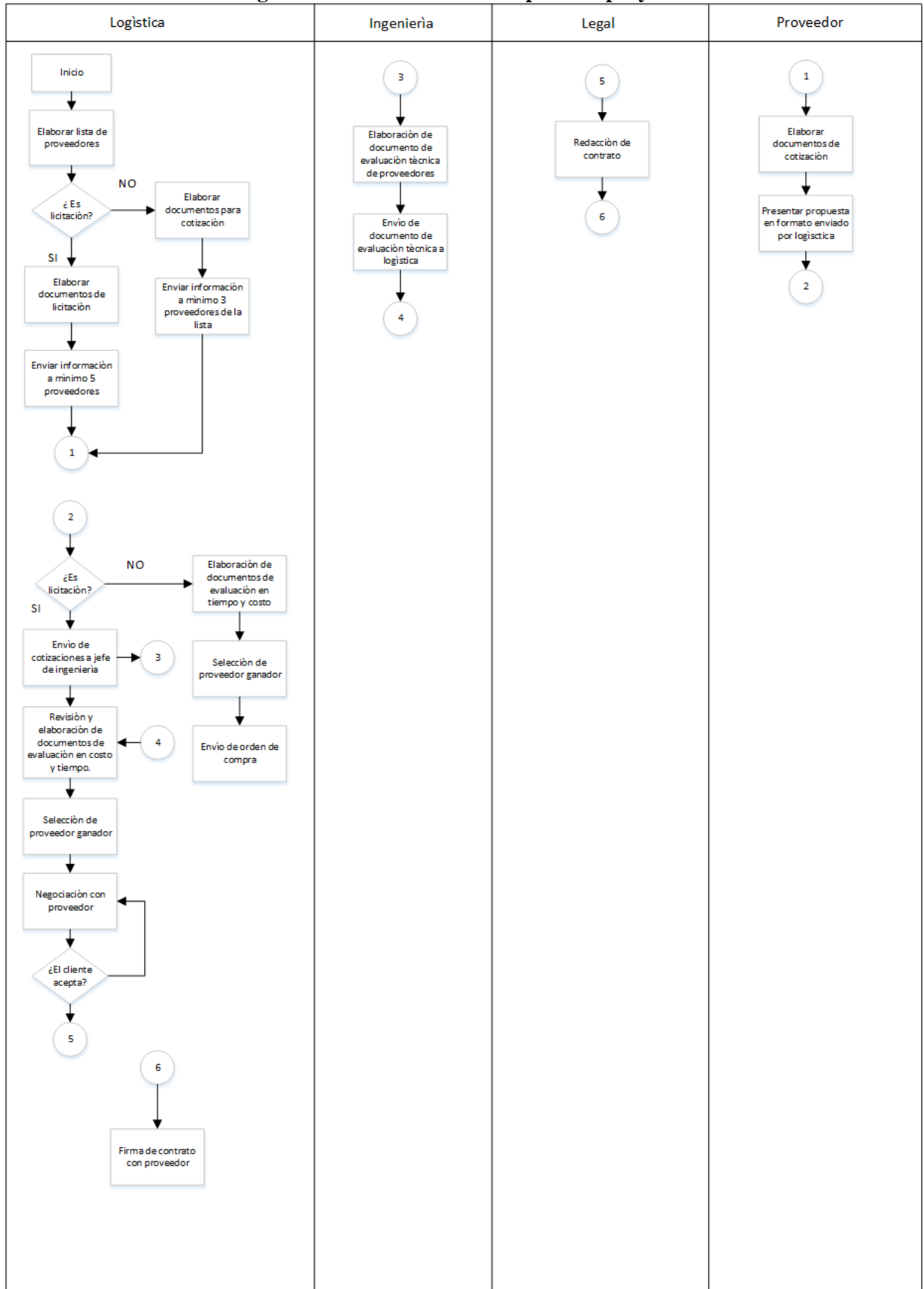
Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Después de elaborar la matriz de Krajljic, por juicio de expertos se determinó, que en el proyecto se efectuarán las adquisiciones por licitación y orden de compra.

- Licitación: El proceso de licitación se utilizará para los paquetes especializados y estratégicos. En este proceso participará personal de logística, ingeniería y legal. El proceso tendrá una duración máxima de 20 días. Al final del proceso, el proveedor deberá de firmar un contrato.
- Compra directa: El proceso de compra directa se utilizará para los paquetes no críticos y cuellos de botella, En este proceso sólo participará el personal de logística, ya que está orientado a realizar compras rápidas con una duración máxima de 8 días. Al final del proceso, el área logística, sólo emitirá una orden de compra.

En la figura N° 7.23 siguiente se muestra el proceso para efectuar las adquisiciones:

Figura N° 7.23 Proceso de compras del proyecto



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

7.9.3. Documentos de compra

En el presente trabajo, se describirá a modo de ejemplo el paquete de cal.

7.9.3.1. Descripción de paquetes de compra

El paquete de lechada de cal incluye el diseño, fabricación e instalación de un sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de lechada de cal. Las principales características del sistema son:

- El almacenamiento será en silo de 100 TN.
- El llenado del silo será neumático.
- La concentración de preparación será 25%.
- El sistema deberá de contar con post dilución, para asegurar una concentración de dosificación de 15%.
- El caudal de diseño será 2850 l/h.
- El sistema deberá de tener tablero de fuerza y control con protocolo ethernet.
- El sistema estará diseñado de acuerdo a los criterios de diseño eléctricos, mecánico. Tuberías e instrumentación.
- El proveedor deberá contemplar todos los materiales necesarios para la instalación.

Ver **ANEXO 14**, para mayor detalle del paquete de lechada de cal, en el cual se muestra el documento de hoja de datos que se entregará a los proveedores para su posterior cotización.

7.9.3.2. Requisitos mínimos que deben de cumplir los proveedores


Los requisitos mínimos que deberá de cumplir el proveedor son:

- Experiencia en el mercado:
- El proveedor deberá de tener mínimo 10 de años de experiencia en el mercado peruano.
- Experiencia en sistemas de lechada de cal:
- El proveedor deberá de contar con mínimo 10 plantas de lechada de cal en funcionamiento en todo el Perú.
- Experiencia en gestión:
- El proveedor deberá de contar con un profesional con certificación en PMP que liderará el proyecto.
- Certificaciones: ISO 9001 y OHSAS 180001.

7.9.3.3. Matriz de decisión

Para el proyecto se utilizarán 6 puntos de evaluación para seleccionar a los proveedores, para lo cual se calificará entre 0, siendo el más bajo puntaje, y 10 como el mayor. Se presenta a continuación un modelo de evaluación.

Tabla N° 7.41 Evaluación de proveedores

		CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES		Revisión:	0
				Fecha:	28/08/2018
Ítem	Descripción	Criterio para calificación	Puntaje	Máx. Puntaje	
1	Antigüedad en la empresa	0 - 10 años	5	10	
		Mayor a 10 años	10		
2	Tiempo de entrega	Menor tiempo de entrega	10		
		Demás proveedores, se restará un punto, de acuerdo a su ubicación en el ranking final			
3	Costo	Mejor costo	10	10	
		Demás proveedores, se restará un punto, de acuerdo a su ubicación en el ranking final			
4	Capacidad técnica de propuesta (*)	Primero en el ranking de evaluación técnica	15	15	
		Demás proveedores, se restará dos puntos, de acuerdo a su ubicación en el ranking final			
5	Experiencia en obras similares (*)	No acredita	0	10	
		de 1 a 10 contratos	5		
		más de 10 contratos	10		
6	Capacidad técnica personal (*)	Certificación PMP Jefe de proyecto	No acredita	0	15
			Acredita	5	
		Experiencia Jefe de proyecto	No acredita	0	
			de 0 a 5 años	3	
			de 5 años a más	5	
		Experiencia equipo de trabajo	No acredita	0	
de 0 a 5 años	3				
de 5 años a más	5				

Nota: (*) sólo se aplica para licitaciones

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

En el **ANEXO 15** se muestra el formato de la Evaluación de Proveedores.

7.9.4. Contratos

Los contratos deberán contar con las siguientes secciones:

- Partes contratantes y capacidad jurídica.
- Alcance del contrato.
- Cláusulas específicas del proyecto.
- Cláusulas relativas a los riesgos asociados.
- Cláusulas generales.
- Anexos.

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA

El presente documento es el contrato de alquiler para la Maquinaria Pesada RETRO EXCAVADORA H8P 1 YD83, la cual será operada en el proyecto: “Construcción de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Acidas de Interior Mina Orcopampa” que celebran por una parte COMPAÑÍA DE MINAS DEL PERÚ SAA con R.U.C. 20100079501; domiciliado en Calle las Begonias en el distrito de Surquillo, Lima, el cual está representado por Don. Roberto Mejía Mejía, identificado con Nro. de DNI: 40385403, con poderes inscritos en la Partida Electrónica N° 12312345 del Registro de Personas Jurídicas de los Registros Públicos de Lima, a quien en adelante se le denominará CONTRATANTE y de la otra parte REPRESENTACIONES GENERALES EL TRIUNFO SAC, con Domicilio fiscal en Jr. Francisco Bolognesi N° 1210 - Cayma - Arequipa con RUC N° 20446715500 representado por el Don. Miguel De Argumaniz, identificado con DNI N° 00812643, quien en a lo largo del presente documento se denominará CONTRATISTA en virtud de lo acordado las partes llegan a los siguientes acuerdos y términos:

CLAUSULA PRIMERA:

EL CONTRATISTA es persona jurídica que está en condiciones para brindar servicios de alquiler de maquinaria pesada en la localidad de Orcopampa, los que incluyen: (a) Asegurar el cumplimiento del cronograma para dar mantenimiento de primer escalón a los equipos y reacción inmediata en caso de desperfectos con los equipos (b) asistencia inmediata en lugar del proyecto.

EL CONTRATANTE necesita contratar los servicios para alquiler de maquinaria pesada que brinda EL CONTRATISTA con el objetivo de ejecutar Obras Civiles al interior de la Provincia de Castilla, que en presente caso corresponde al proyecto: “Construcción de una Planta Automatizada de Tratamiento de Aguas Acidas de Interior Mina Orcopampa”, lo cual ha sido consecuencia del Proceso de Selección de Adjudicación Directa en el cual se ha adjudicado al CONTRATISTA el alquiler de Maquinaria Pesada RETRO EXCAVADORA H8P 1 YD83, de acuerdo a lo establecido en las bases y especificaciones indicadas.

CLAUSULA SEGUNDA:

El presente contrato tiene como objetivo establecer y regular las obligaciones y derechos de las partes que intervienen, para que poder ejecutar el Alquiler de Maquinaria Pesada RETRO EXCAVADORA SIN LLANTAS H8P 1 YD83, de acuerdo al siguiente detalle:

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	P. U	PARCIAL
1	Maquinaria pesada Retro excavadora S/LLANTAS 58 HP 1 YD3	HM	465.90	123.00	S/. 53,434.00
TOTAL, S/.					S/. 54,567.00

El CONTRATISTA se hará cargo en todos los costos de transporte externo, impuestos, seguro vehicular, y cualquier concepto que pueda incidir sobre el costo del alquiler de la Maquinaria Pesada y puesto en el almacén ubicado en la ubicación de desarrollo del proyecto.

CLAUSULA TERCERA:

Queda entendido que entre ambas el CONTRATANTE pagara al CONTRATISTA por el concepto para el Alquiler de Maquinaria Pesada RETRO EXCAVADORA SIN LLANTAS H8P 1 YD83, de acuerdo a los informes de productividad emitidos por la el Área de Rendimientos de CMPSAA.

CLAUSULA CUARTA:

El plazo de duración para el presente contrato, será de 40 días útiles desde de la suscripción del presente contrato.

CLAUSULA QUINTA:

El presente documento, estará regulado por la Ley y su reglamento (Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado), verificándose la calidad y cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente contrato y los documentos que lo conforman.

-Hacer cumplir los procesos recepción de equipo de maquinaria pesada.

-Hacer cumplir las especificaciones Técnicas establecidas en las Bases y de la oferta técnica del CONTRATISTA. Posteriormente se dará la conformidad por escrito.

CLAUSULA SEXTA:

El CONTRATANTE estará en libertad para disposición de prestaciones adicionales, en consecuencia, deberá prever la asignación presupuestal necesaria de ser así se firmará la adenda respectiva.

CLAUSULA SEPTIMA:

Cualquiera de las dos partes puede estar en capacidad de resolver el contrato por no cumplir las obligaciones, siempre y cuando se ha requerido el cumplimiento de las mismas de acuerdo a las formalidades indicadas en la ley y su reglamento.

CLAUSULA OCTAVA:

Ambas partes convienen que cualquier controversia que se pueda derivar de la ejecución o interpretación del presente contrato, esta será resuelta mediante procedimiento Administrativo lo cual es conforme a lo establecido en la ley ya indicada.

CLAUSULA NOVENA:

De darse el caso en que el CONTRATISTA no cumpla con alguna obligación asumida en este Contrato así como por ejemplo que el inicio de suministro o posicionamiento el equipo a lo largo del proyecto, el CONTRATANTE aplicara las penalidades previstas en la ley.

CLAUSULA DECIMA:

Ambas partes convienen que para aspectos que de ser el caso no se hubieran mencionado en el presente documento, son de aplicación las normas contenidas en la Ley y el reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y suplementariamente a ellas las normas del Derecho Común.

Para los efectos del presente documento, las partes están acordando que sus direcciones son las que se indican en el presente contrato.

Ambas llegaron a los acuerdos que se describen en el presente documento y suscriben el mismo, en la ciudad de Arequipa a los.....días del mes de.....del 20....

CONTRATANTE

CONTRATISTA

7.10. Componentes Adicionales

Los componentes adicionales corresponderán a aquellos procesos que serán transversales en la ejecución del proyecto como son el plan de transición, plan de transferencia, el procedimiento de gestión de cambios y las lecciones aprendidas del equipo.

7.10.1. Plan de transición

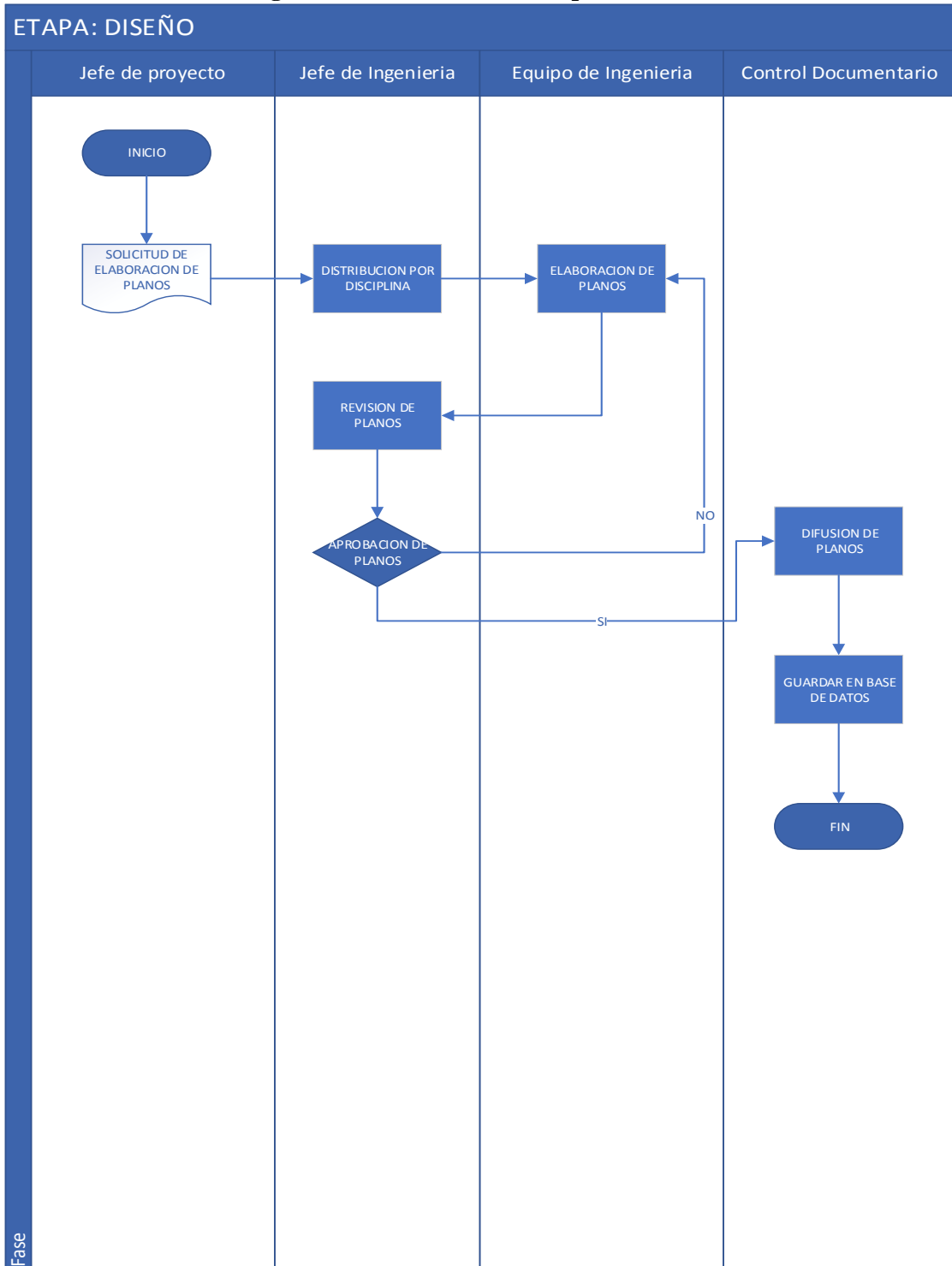
En este apartado desarrollaremos las estrategias a seguir, las tareas específicas a realizar y los plazos con el fin de poder cerrar cada etapa del proyecto, indicado en el plan de hitos, para poder iniciar la subsiguiente. Se definirán las responsabilidades y las tareas realizar con el fin de que la transición sea correcta y no se pierda información en el camino.

La lista de fases que van a requerir un plan de transición serán las siguientes:

ETAPA	Diseño
RESPONSABLE	Jefe de ingeniería
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none">- Planos de proceso- Planos civiles- Planos mecánica- Planos tubería- Planos de arquitectura- Planos sanitarios- Planos eléctrica- Planos de instrumentación- Planos de concreto

De la etapa de diseño el jefe de ingeniería en colaboración con su equipo debe desarrollar todos los planos de detalle de cada disciplina que comprenderán el diseño para la construcción de todos los componentes que en conjunto formarán la planta de tratamiento de aguas residuales. Los planos serán guardados en la base de datos de la empresa y estarán disponibles para el personal que tenga acceso a ésta.

Figura N° 7.24 Transición Etapa de Diseño

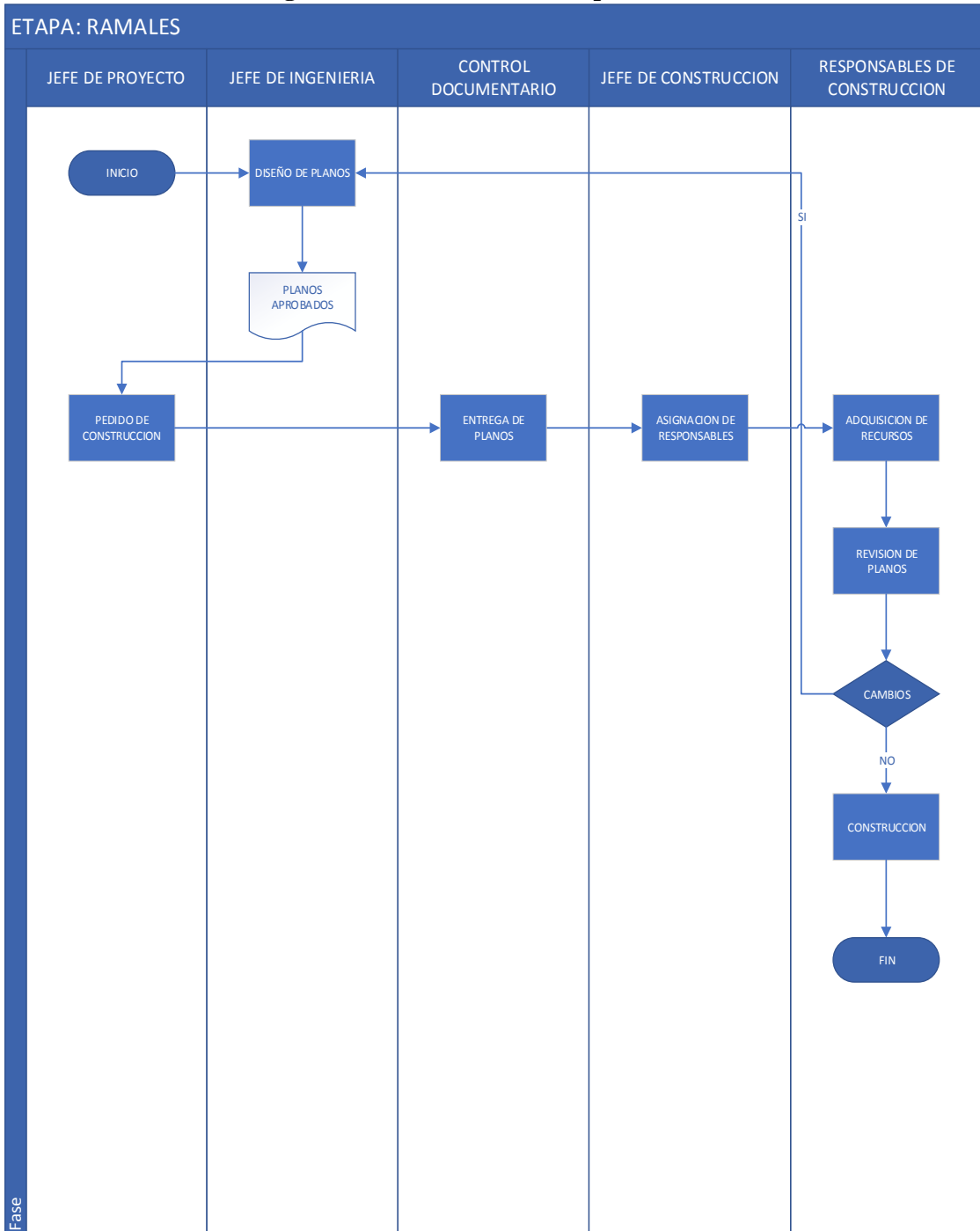


Luego de esta etapa, que sufrirá modificaciones a lo largo de la ejecución del proyecto, se procede a realizar la procura de materiales y recursos necesarios para el proyecto.

ETAPA	Ramales
RESPONSABLE	Jefe de construcción
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> - Ramal principal: la cual comprende la poza aliviadora, la poza de cimentación y clarificación, instalación de soportes e instalación de tuberías. - Ramal secundario: comprende los 3 ramales principales, los cuales son Ramal Nazareno, Ramal prometida y Ramal Rampa Mario.

Los ramales son la representación física de los planos de detalle que pasan por diferentes revisiones y aprobaciones según se presenten modificaciones. Los Ramales serán hecho por recursos propios de la empresa. Los ramales serán instalados para las 3 bocaminas Nazareno, Prometida y Rampa Mario, para lo cual es necesaria la intervención del Control Documentario y controlar los planos entregados a los encargados de cada montaje.

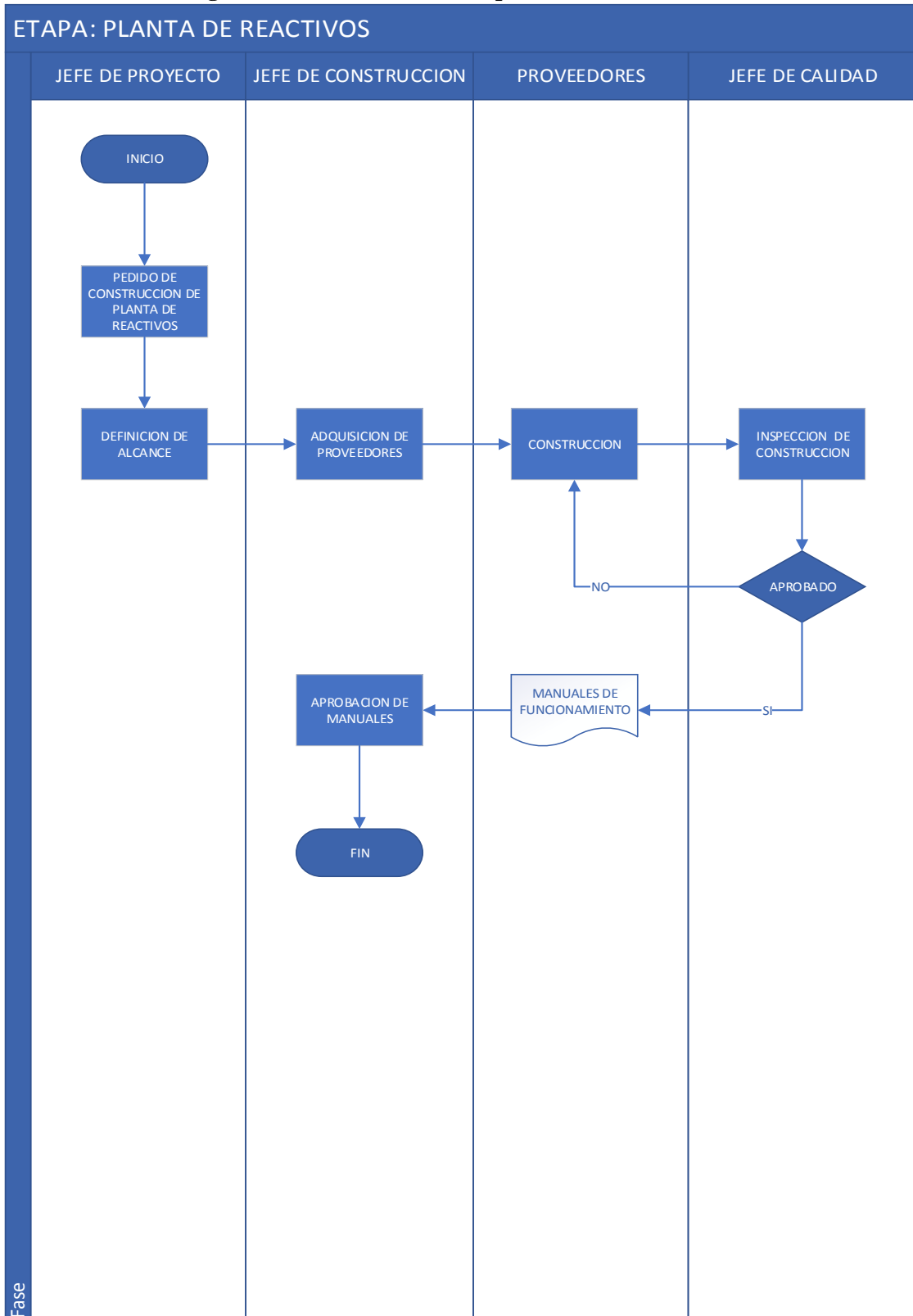
Figura N° 7.25 Transición Etapa Ramales



En la etapa de Planta de reactivos es donde se consumen la mayor parte de los recursos humanos y materiales. Los paquetes de trabajo comprendidos en esta etapa serán contratados a proveedores. Los proveedores deberán asegurar de que tienen las condiciones apropiadas para iniciar sus trabajos en coordinación con el Project Manager, el Jefe de Construcción y el Jefe de Calidad.

ETAPA	Planta de reactivos
RESPONSABLE	Jefe de construcción
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> - Planta de 1 reactivo: comprende la loza de concreto, tuberías e instalaciones - Planta de 4 reactivos: este paquete de trabajo comprende el movimiento de tierras, estructuras de concreto, estructuras metálicas, equipos mecánicos, tuberías, obras eléctricas, equipos de instrumentación, obras sanitarias y paquetes de suministros.

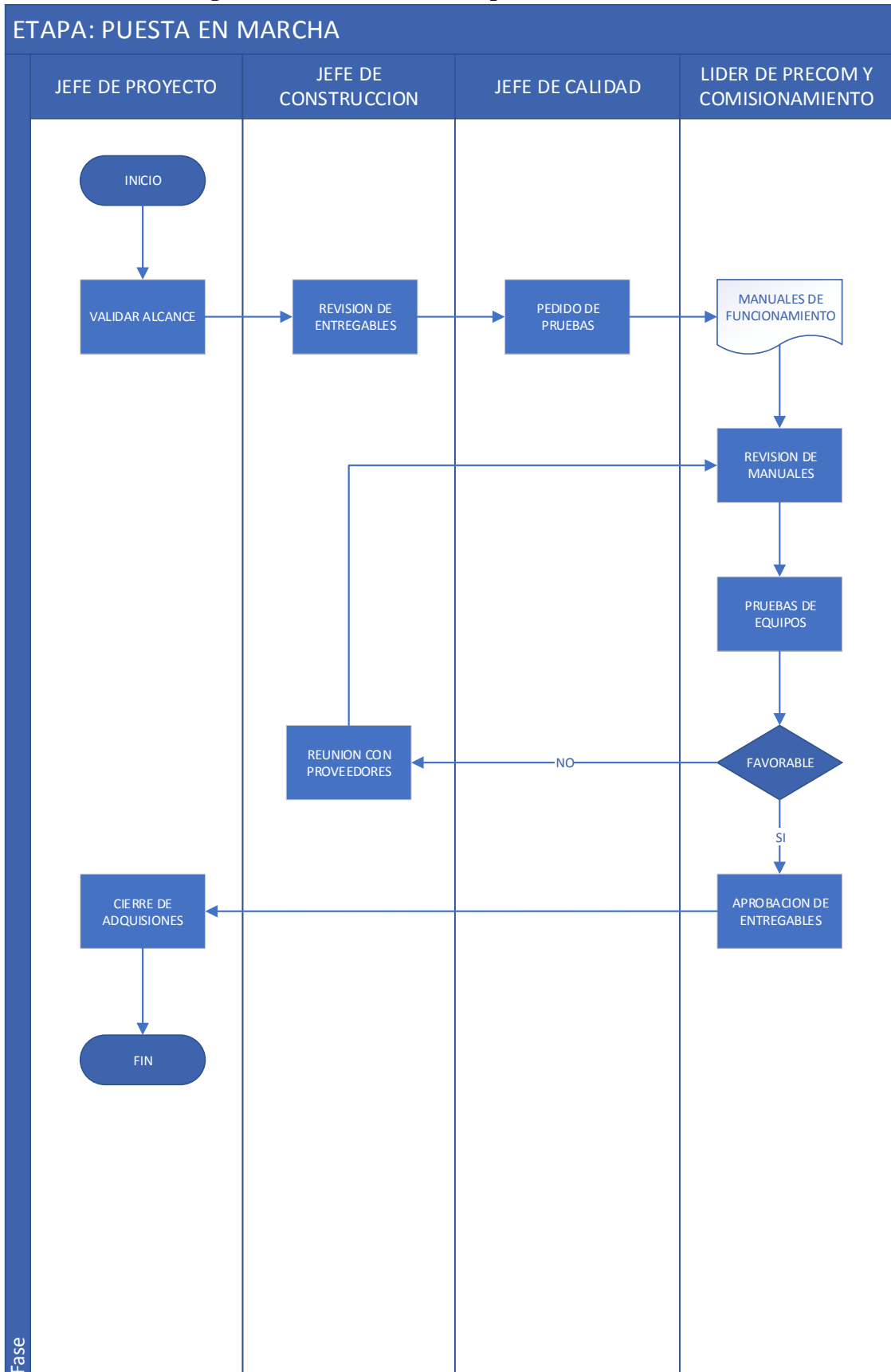
Figura N° 7.26 Transición Etapa Planta de Reactivos



Por último, luego de construida la planta, parte del proyecto es la puesta en marcha de esta. Para esto se involucra al equipo de pre comisionamiento y comisionamiento los cuales se encargarán de las pruebas de funcionamiento de todos los equipos instalados en la planta.

ETAPA	Puesta en marcha
RESPONSABLE	Jefe de calidad
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de calidad tanques - Protocolos de calidad de tuberías internas - Protocolos de calidad de tuberías de los sistemas - Protocolos de sistemas de dosificación - Protocolos de calidad de instalaciones eléctricas - Certificados de calibración - Planos As Built

Figura N° 7.27 Transición Etapa Puesta en Marcha



Las etapas descritas están relacionadas por ser consecuente con su predecesora, a pesar de que el proyecto es iterativo y presentara diferentes revisiones, la transición de una etapa a otra debe presentar mínimamente entregables aprobados definidos en este apartado.

7.10.2. Plan de transferencia

Para la etapa de pre-comisionamiento y comisionamiento se involucran a los técnicos y profesionales que se harán cargo del funcionamiento de la planta, y una vez aprobada la etapa de pruebas y funcionamiento recibirán la documentación necesaria que muestre la evidencia de los trabajos realizados en la ejecución del proyecto, todo compilado en el Dossier de calidad y otra documentación relacionada.

Para esta parte debe estar implicado el equipo de trabajo:

- Jefe de construcción.
- Supervisor de obras civiles y estructuras metálicas.
- Contratista electromecánico.
- Contratista de sistemas de dosificación.
- Proveedor de mobiliario de laboratorio y proveedor de inmobiliario de oficinas.
- Jefe de ingeniería.
- Ingeniero civil.
- Ingeniero eléctrico.
- Ingeniero sanitario.
- Ingeniero mecánico.
- Ingeniero de instrumentación y control.
- Ingeniero de procesos.

Lista de documentación

- Planos as built.
- Dossier de calidad.
- Certificados de capacitación (el tiempo de capacitación será los mismo de comisionamiento).
- Certificados de calibración de instrumentos.
- Certificados de laboratorio que evidencia los parámetros del D.S N° 024-2016-MEM, Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

Actividades:

- Capacitación

Se realizarán reuniones coordinadas y precedidas por el Jefe de Proyecto con los interesados relacionados al entregable o disciplina correspondiente. Este procedimiento será parte del cierre administrativo del proyecto con los paquetes de trabajo aprobados.

7.10.3. Sistema de control de cambios

Cada vez que se quiera realizar un cambio se requiere que primero se clasifique el grado del impacto que provocará el cambio en el proyecto ya sea en cuestión de alcance, tiempo o costo. E inclusive, y casi siempre, afectará la planificación hecha en otros planes subsidiarios del plan general del Proyecto.

Tabla N° 7.42 Clasificación del Tipo de Cambio

Tipo de Cambio	Impacto en alcance	Impacto en tiempo	Impacto en costo	Responsable
Alto	Más del 20% del trabajo será modificado	Más de 14 días de retraso en el cronograma	Más de USD 30,000	Comité de Control de Cambios, Patrocinador y Cliente
Medio	Entre el 5% y el 20% del trabajo será modificado	Entre 7 y 14 días en el cronograma	Entre USD 6,000 y USD 30,000	Reunión del Comité de Control de Cambios
Bajo	Hasta el 4% del trabajo será modificado	Hasta 3 días de retraso en el cronograma	Hasta USD 6,000	Gerente de Proyecto

Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Se debe nombrar al responsable de analizar el cambio luego de determinar el área que podría cambiar su línea base ya sea en alcance, costo y tiempo. Además, esta persona deberá determinar el impacto de una solicitud de cambio en el proyecto. Toda solicitud de cambio será remitida y recibida en primera instancia por el equipo encargado del Control Integrado de Cambios. Los cambios que no afectan el cronograma, la línea base de costo ni el alcance.

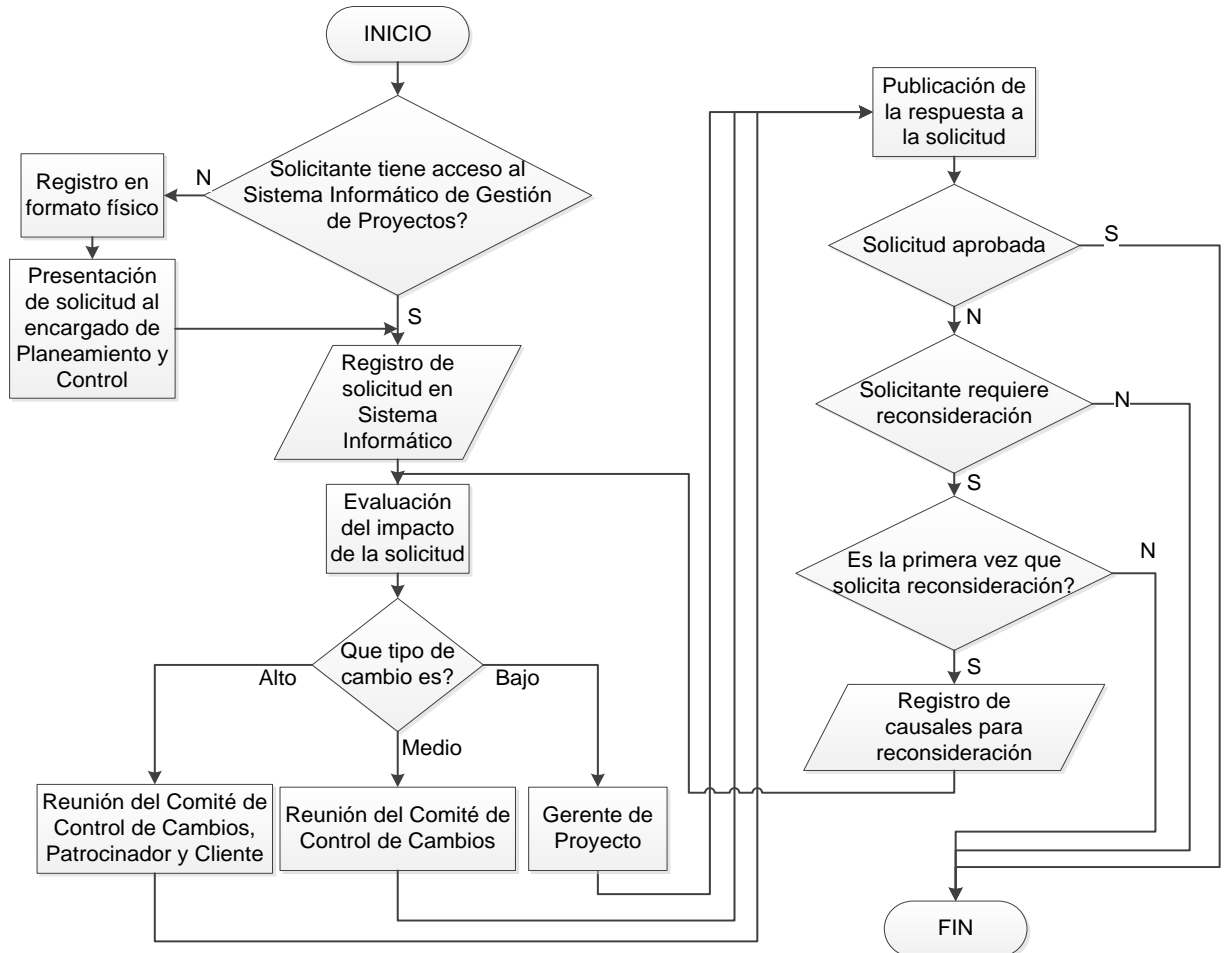
Las personas capaces de solicitar cambios serán:

- Sponsor
- Gerente de proyecto
- Equipo de dirección del proyecto
- Cliente
- Equipo de trabajo del proyecto

Procedimiento de solicitud de cambio

A continuación, se presenta el flujo que debe seguir la presentación de una solicitud de cambio.

Figura N° 7.28 Proceso de solicitud de cambio



Fuente y Elaboración: Autores de la tesis

Comité de control de cambios

El comité evaluará las solicitudes de cambio según el procedimiento descrito y se tomará en cuenta el nivel de involucramiento de los responsables de cada disciplina o función:

- Project Manager.
- Responsable de recursos humanos.
- Responsable de relaciones comunitarias.
- Jefe de logística.
- Supervisor de seguridad y medio ambiente.
- Jefe de calidad.
- Jefe de construcción.
- Jefe de ingeniería.

Requerimientos para solicitar un cambio de Alcance

- Documentación requerida: Toda solicitud deberá ser presentada en el Formato de solicitud de cambio, este formato podrá ser presentado por escrito o directamente registrado en el sistema informático de Gestión de Proyectos de la empresa.

Tabla N° 7.43 Formato de Solicitud de Cambio

Fecha de la Solicitud:		
Nombre del Solicitante:		
Tipo de Cambio Requerido		
	Acción Correctiva	Reparación por Defecto
	Acción Preventiva	Cambio en el Plan de Proyecto
Definición del Problema o Situación Actual:		
Descripción Detallada del Cambio Solicitado:		
Razón por la que se solicita el Cambio:		
Análisis del impacto:		
En alcance		
En cronograma		
En presupuesto		
En riesgos		
Consecuencias en el proyecto		
	En el corto plazo	En el largo plazo
Observaciones y comentarios adicionales		

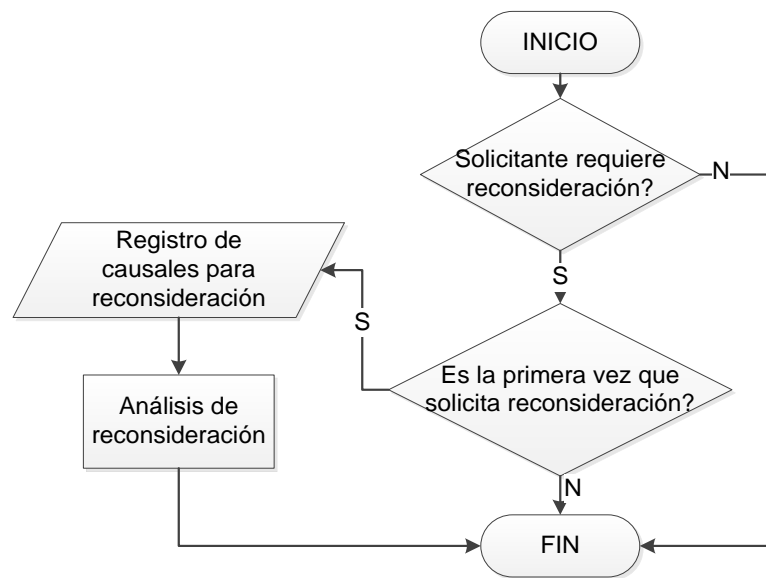
Fuente y elaboración: Autores de la tesis

- Sistemas de seguimiento: En el caso que la solicitud haya sido presentada por escrito, el equipo encargado del Control Integrado de Cambios deberá ingresar dicha solicitud al sistema informático de Gestión de Proyectos de la empresa,

asimismo registrará el resultado de su evaluación que determina el impacto de la solicitud. Por último, se registrará y publicará a los interesados la aprobación o rechazo de la solicitud.

- Procedimiento de resolución de disputas: Si una solicitud es rechazada y el solicitante requiere una re-consideración puede solicitar está en una sola ocasión adjuntando o detallando las razones a contemplar para la reconsideración. Una vez emitida la respuesta a la re-consideración la solicitud se da por cerrada.

Figura N° 7.29 Proceso de reconsideración de solicitud de cambio



Fuente y elaboración: Autores de la tesis

El ciclo de vida de las solicitudes se verá reflejado en cuatro estados:

- Propuesto: Bajo discusión.
- Aprobado: Aprobados por los responsables correspondientes.
- Rechazado: Rechazadas por los responsables.
- Incorporado: El requerimiento ha sido integrado al producto final del proyecto.

7.10.4. Evaluación del éxito del proyecto

En este apartado se podrá evaluar el desempeño del proyecto en base a los factores críticos de éxito. Definidos en 4 criterios de cumplimiento, el Jefe de Proyecto junto con el Sponsor y los interesados que crea conveniente, podrán evaluar el éxito del proyecto una vez finalizado o en cada etapa completa.

- **Incumplido:** No se realizaron las acciones necesarias para lograr el cabal cumplimiento del factor crítico de éxito.

- **Regularmente cumplido:** Se realizaron parcialmente las acciones necesarias para lograr el cabal cumplimiento del factor crítico de éxito.
- **Cumplido:** Se realizaron las acciones necesarias para lograr el cabal cumplimiento del factor crítico de éxito.
- **Cumplido satisfactoriamente:** Se realizaron las acciones necesarias para lograr el cabal cumplimiento del factor crítico de éxito obteniendo reconocimiento por parte del cliente e interesados.

Tabla N° 7.44 Evaluación del éxito del proyecto

FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO	INCUMPLIDO	REGULARMENTE CUMPLIDO	CUMPLIDO	CUMPLIDO TOTALMENTE
No exceder el presupuesto de US\$ 17'000,000.00				
No exceder el plazo de 18 meses.				
Aumentar el PH de 3.5 a 8 de las aguas que descargan al río Chilcaymarca,				
Lograr el tratamiento de las aguas hasta un caudal de 400 l/s.				
Implementación de una Planta Automatizada de tratamiento de aguas ácidas de Interior Mina,				

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Luego de evaluado cada criterio se debe detallar las lecciones aprendidas.

7.10.5. Satisfacción del cliente

La satisfacción del cliente se medirá usando el siguiente formato y así poder gestionar sus expectativas más adelante.

Tabla N° 7.45 Evaluación de Satisfacción del cliente

Cliente:		Fecha actual:	
Nombre del stakeholder:			
Proyecto:			
Condiciones de satisfacción – Objetivos			
1.			
2.			
3.			
4.			
Revisión programada			
Fecha 1:			
Fecha 2:			
Fecha 3:			
Fecha de cierre:			
Revisiones:			
# 1			
# 2			
# 3			
# 4			
# 5			
Acciones a tomar:			
¿Qué?			
¿Quién?			
¿Cuándo?			
Comentarios:			

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

7.10.6. Evaluación del equipo y proveedores

Por la naturaleza del proyecto y las etapas del proyecto, se realizará una evaluación del equipo involucrado en la gestión del proyecto en base a 5 criterios de evaluación:

- **Calidad y productividad:** se medirá el rendimiento del equipo en cuanto al cumplimiento eficiente de sus labores en el proyecto.
- **Conocimiento:** Se evaluará la sinergia aplicada entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico en sus labores y la resolución de problemas.
- **Compromiso y presentismo:** Se evaluará la capacidad del individuo de cumplir sus objetivos proactivamente en beneficio del proyecto.
- **Liderazgo:** Se evaluarán las habilidades del individuo respecto a su influencia en el grupo de trabajo para sacar adelante los planes propuestos.
- **Trabajo en equipo:** Se evaluará la capacidad del individuo de colaborar con sus compañeros para sacar adelante al equipo y conseguir sus objetivos.

Se califica cada pregunta utilizando la escala numérica de 1 a 5, siendo 1 Muy insatisfactorio, 2 Insatisfactorio, 3 satisfactorio, 4 Muy satisfactorio y 5 Sobresaliente. El promedio se obtiene en cada criterio y dará como resultado una puntuación general de desempeño.

Tabla N° 7.46 Evaluación del equipo y proveedores

Calidad y productividad	Puntaje
Precisión y calidad del trabajo realizado.	
Cantidad de trabajo completada.	
Organización del trabajo en tiempo y forma.	
Cuidado de herramientas y equipo.	
Promedio:	
Conocimiento	Puntaje
Nivel de experiencia y conocimiento técnico para el trabajo requerido.	
Uso y conocimiento de métodos y procedimientos.	
Uso y conocimiento de herramientas.	
Puede desempeñarse con poca o ninguna ayuda.	
Capacidad de enseñar/entrenar a otros.	
Promedio:	
Compromiso y presentismo	Puntaje
Trabaja sin necesidad de supervisión.	
Se esfuerza más si la situación lo requiere.	
Puntualidad.	
Presentismo.	
Promedio:	
Liderazgo	Puntaje
Cuando completa sus tareas, busca nuevas asignaciones.	
Elige prioridades de forma eficiente.	
Sugiere mejoras.	
Identifica errores y trabaja para arreglarlos.	
Motiva y ayuda a los demás.	
Promedio:	
Trabajo en equipo	Puntaje
Trabaja fluidamente con supervisores, pares y subordinados.	
Tiene una actitud positiva y proactiva.	
Promueve el trabajo en equipo.	
Promedio:	

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

En cuanto a la evaluación del desempeño de los proveedores se considerará los siguientes criterios:

- **Plan de calidad:** Este criterio corresponde al cumplimiento del plan de calidad que tuviese la empresa de servicios.
- **Tiempo de entrega:** corresponde al cumplimiento de su plan de trabajo establecido desde el inicio de sus actividades.

- **Garantía ofrecida por los trabajos:** relacionado a la confianza ofrecida por los trabajos ejecutados según su planificación.

Se calificará del 1 al 5, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.

Tabla N° 7.47 Evaluación de proveedores

Proveedor	Alcance cumplido	Plan de calidad	Tiempo de entrega	Garantía ofrecida	Total

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

Se deben definir acciones correctivas en caso hubiese que mejorar algunos aspectos específicos o en general conversar sobre el desempeño mostrado por el proveedor.

7.10.7. Lecciones Aprendidas

Gestión De La Integración

- Una eficiente gestión del control de cambios permite una comunicación entre los involucrados en tiempo y forma, de esta manera nos aseguramos su entendimiento.
- Desarrollar y utilizar la EDT para el entendimiento del proyecto son una buena práctica, ya que permite apreciar de forma integral los entregables del proyecto

Gestión Del Alcance

- Es importante que quede claro todo el trabajo requerido para el proyecto, así como también el trabajo que no es necesario.
- Contar con un equipo multidisciplinario es importante al momento de definir el alcance, y considerar en la EDT todos los entregables necesarios para la realización del proyecto.
- Una herramienta útil y de fácil entendimiento para conocer el alcance del proyecto es la Estructura de Desglose del Trabajo y su diccionario. La creación del EDT permite integrar a los miembros del equipo del proyecto y el entendimiento del alcance.
- Llevar un adecuado proceso de gestión de control de cambios ayuda a que todos los involucrados se encuentren comunicados en tiempo y forma.

Gestión Del Tiempo

- La elaboración de un buen cronograma se logra con el análisis de redes, rutas críticas y nivelación de recursos.

- Contar con un cronograma sólido y un sistema de control y gestión de cronograma adecuado es fundamental para el éxito del proyecto, ya que una de las principales preocupaciones del cliente es que el proyecto finalice en el tiempo acordado.

Gestión Del Costo

- Es importante que la gestión y el control de los costos sea apoyada por la técnica de control de valor ganado y el análisis de la curva S para poder realizar proyecciones sobre el estado del proyecto.
- El presupuesto del proyecto debe mantener la estructura de la EDT para un mejor control y facilitar el enlace con el cronograma del proyecto. Realizar estimaciones unitarias en base a precios unitarios y rendimientos de las actividades históricas contribuyen a una mejor estimación del presupuesto.

Gestión De La Calidad

- El control de calidad aplica a todas las áreas de conocimiento por lo importancia que tiene la aprobación de los entregables por parte del cliente.
- Las métricas de calidad deben estar integradas junto con los objetivos de todo el proyecto.
- Establecer procesos de aseguramiento de la calidad nos ayuda a verificar si los procesos ejecutados aseguran que el proyecto cumplirá con los estándares de calidad esperados.

Gestión De Recursos

- Al inicio del proyecto, el jefe de proyecto debe comunicar a los miembros del equipo de proyecto claramente los objetivos del proyecto y la forma de trabajo esperada de cada uno.
- Incentivar a que el patrocinador del proyecto conozca a los miembros del equipo del proyecto y participe de algunas actividades para generar un sentimiento de compromiso y apoyo en los miembros del equipo de proyecto.
- Es importante comunicar los logros a los miembros del equipo del proyecto para generar una mayor motivación en los mismos.
- Las lecciones aprendidas deben ser comunicadas para promover mejoras y no generar frustraciones en los miembros del equipo del proyecto.
- Usar modelos de RBS, de proyectos anteriores, para la estimación de recursos físicos nos permite estimar de manera análoga los recursos a utilizar en este proyecto.

Gestión De Comunicaciones

- Desarrollar estrategias de comunicación con foco en los interesados nos permite establecer un diálogo adecuado de acuerdo a sus necesidades y expectativas.
- Es importante que los informes de desempeño sean claros, directos y concretos. Un informe de desempeño debe contener próximas actividades, hitos principales y su estado usando indicadores gráficos que permitan que el receptor identifique claramente si el proyecto va bien o se tiene algunos inconvenientes.

Gestión De Riesgos

- Realizar la identificación de riesgos a través de una tormenta de ideas con un equipo multidisciplinario y algún representante del departamento de riesgos es de vital importancia, ya que nos permite tener identificado los riesgos vistos desde diferentes perspectivas.
- Las matrices de probabilidad e impacto son herramientas imprescindibles para la priorización de riesgos, ya que nos permiten identificar que riesgos deben tener un tratamiento inmediato y que riesgos pueden quedar registrados en listas de control.

Gestión De Adquisiciones

- Las adquisiciones no pueden ser gestionadas de la misma manera para todos los recursos que se van a usar en el proyecto por lo que el flujo de actividades es diferente según el monto a adquirir.
- Llevar a cabo un análisis hacer comprar nos permite identificar qué actividades podemos llevar a cabo con los miembros del equipo del proyecto y que actividades es mejor realizarlas a través de un proveedor, quien muchas veces puede tener más experiencia en la realización de las mismas y nos puede implicar una inversión menor en tiempo y costos.
- Contar con criterios establecidos para la evaluación de proveedores nos permite realizar un mejor análisis de los proveedores potenciales y como consecuencia la elección más adecuada.

Gestión De Interesados

- Cada vez que se identifican nuevos interesados se debe revisar y actualizar el listado de riesgos asociados
- Conocer e involucrar a los interesados clave es importante porque nos ayuda a: definir objetivos realistas y con valor, establecer indicadores adecuados, planificar con mayor certeza y desarrollar sólo lo necesario.

CAPITULO VIII. ANÁLISIS DEL TRABAJO DE EQUIPO

8.1. Crítica del trabajo realizado

8.1.1. Análisis de Cumplimiento:

- En más de una oportunidad las reuniones de trabajo estuvieron a punto de ser canceladas o suspendidas debido a inconvenientes por alguno de los miembros del equipo de trabajo.
- Consideramos que nuestro avance es bueno, pero sabemos también que puede mejorar. En cuanto a las observaciones recibidas en el entregable 01 estas han sido subsanadas en su mayoría y otras que generaron dudas fueron consultadas en la semana internacional de julio por nuestro asesor, lo que ha sido un aporte importante para seguir avanzando en la elaboración de tesis.
- Conforme avanzamos hemos notado la interdependencia del equipo no solo para los planes de acción sino también para la toma de decisiones y favoreciendo nuestra responsabilidad para finalizar cada entregable.

8.1.2. Problemas encontrados

- Cuando se inició el trabajo de avance de tesis, hubo una mala gestión del tiempo para la revisión final, básicamente el responsable que se designaba para integrar el entregable, era el que realizaba el Check list del trabajo.
- En un inicio, se notó también la diferencia de perspectiva y enfoque de cada uno de los miembros respecto al trabajo que se venía realizando, esto debido a que los integrantes pertenecemos a diferentes industrias del mercado laboral peruano.
- En más de una oportunidad hemos podido detectar incoherencias en la continuidad del avance por lo que hemos coordinado utilizar una herramienta que nos ayude a mantener la relación y secuencia de cada uno de los entregables que se vienen realizando.

8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

8.2.1. Organización del Equipo

El desarrollo de los entregables de tesis nos ha llevado a consultar con mayor continuidad y detalle el PMBOK ® Sexta Edición, lo cual está fortaleciendo nuestros

conocimientos e interpretación de las buenas prácticas identificadas, y será de gran ayuda para la certificación como PMP®.

Al finalizar cada entregable se dejó un registro de los comentarios que consideremos relevantes y que serán tomados en cuenta para mejorar el contenido, agilizar tiempos y mantener la coherencia de los entregables que se vienen desarrollando.

Se designó un responsable en el equipo de crear y administrar el back up de lo presentado, con el objetivo de llevar un histórico de las observaciones indicadas por los asesores, facilitando el avance de los posteriores entregables.

Se repartieron responsables para cada entregable e integración del trabajo para su posterior revisión de todos los miembros del equipo. Esto fue sumamente importante para asegurar que la información contenida en el trabajo guarde coherencia, aprender y mejorar el trabajo, despejar dudas, y manejo del mismo conocimiento entre los miembros del equipo.

8.2.2. Análisis de participación de cada miembro

- Valoración (Diana Másquez):

Toma la iniciativa en la planificación; seguimiento de los diversos cursos y módulos a desarrollar a lo largo de la Maestría; sumado a esto su formación y experiencia como Ingeniero civil, su participación en el desarrollo de la tesis es muy valiosa, los miembros del equipo consideramos que su aporte en conocimientos técnicos es muy importante.

- Valoración (Carlos Márquez):

Responsable en el cumplimiento de las tareas encomendadas y comprometido con el logro de nuestro objetivo. Tiene una activa participación en las reuniones de equipo y sus conocimientos como CAPM® han sido relevante para seguir avanzando con el desarrollo de la Tesis y en los cursos de la Maestría.

- Valoración (Edward Quispe):

Conoce del rubro minero, tiene criterio para resolver problemas que se presentan y nos ayuda a seguir avanzando cuando se presentan complicaciones, es proactivo en las tareas encomendadas y apoya al grupo cuando se tienen dudas sobre el proyecto.

- Valoración personal (Oscar Sánchez)

Comprometido con el equipo, presenta entregables de buen nivel y facilita la integración final del trabajo. Su experiencia como Ingeniero Civil en el área de

presupuestos y planeamiento ayuda en el desarrollo de las áreas del conocimiento de costo y tiempo.

- Valoración personal (Adler Arroyo)

Dominio de escena en exposiciones, siempre disponible para apoyar a las tareas de la maestría. Debería poner más en práctica las herramientas brindadas, para que se vuelva más ágil al momento de brindar resultados y mejorar su capacidad de síntesis.

8.2.3. Gestión de Conflictos:

La interacción entre los miembros del grupo en un primer momento fue de discrepancias continuas probablemente por la diversidad de especialidades; sin embargo, el grupo de trabajo logró gestionar de manera fluida las descoordinaciones que generaron conflictos entre sus integrantes, logrando cumplir los objetivos durante el desarrollo de la maestría y de la tesis.

A continuación, se indica algunos eventos que fueron causa de generación de conflictos a lo largo de este proceso:

Tabla N° 8.1 Resolución de Conflictos

N°	Evento	Acción Tomada
1	Postergación de las reuniones virtuales y presenciales.	Se demostró una toma de conciencia por parte del grupo de trabajo en la no postergación de reuniones y de ser el caso estas se han venido ejecutando.
2	Impuntualidad en las reuniones programadas con anticipación.	Se identificó a los miembros con mayor incidencia en impuntualidad y se aplicaron técnicas como el feed-forward las cuales han venido generando resultados alentadores.
3	Envío de trabajos a última hora	Se designó a un integrante responsable para el envío de entregables.

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

8.3. Técnicas Utilizadas

A lo largo de la elaboración de la tesis, nos guiamos de herramientas de Gestión para la planificación del proyecto.

Tabla N° 8.2 Técnicas utilizadas

G. Integración	G. Alcance	G. Cronograma	G. Costos
<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de Expertos. • Técnicas de facilitación- Tormenta de ideas. • Reuniones. • Herramientas de control de cambios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de Expertos • Entrevistas- Requisitos • Descomposición • Inspección 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Técnicas analíticas • Reuniones • Juicio de expertos • Determinación de las dependencias • Estimación análoga • Estimación paramétrica • Herramienta de programación 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Técnicas analíticas • Reuniones • Costo de la Calidad • Agregación de Costos
G. Calidad	G. Recursos	G. Comunicaciones	G. Riesgos
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis costo-beneficio • Costo de la calidad • Siete herramientas básicas de calidad • Muestreo estadístico • Reuniones • Herramientas de gestión y control de la calidad. • Auditorías de calidad • Análisis de procesos • Revisión de solicitudes de cambio aprobadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Reuniones • Organigramas y descripciones de puestos de trabajo • Asignación previa • Capacitación • Reconocimiento y recompensas • Evaluaciones de desempeño • Estimación ascendente • Gestión de conflictos. • Estimación análoga • Estimación paramétrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Requisitos de Comunicación • Modelos de comunicación • Sistemas de Gestión de la Información • Juicio de expertos • Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de recopilación de información. • Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos. • Matriz de Probabilidad de Impacto. • Categorización de riesgos. • Juicio de expertos. • Análisis del valor monetario esperado. • Estrategias para riesgos negativos o amenazas.
G. Adquisiciones	G. Interesados		
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Hacer – Comprar • Juicio de expertos • Reuniones • Sistema de control de cambios del contrato • Revisiones del desempeño de las adquisiciones • Inspecciones y auditorías • Administración de reclamaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de Interesados. • Juicio de Expertos. • Reuniones. • Habilidades de Gestión. • Juicio de Expertos. • Reuniones. 		

Fuente y elaboración: Autores de la tesis

8.4. Puntos Fuertes y áreas de mejora

Es sumamente importante que como equipo manejemos la misma información y que esté disponible para todos y en todo momento. Actualmente guardamos la información de los avances de los entregables de Tesis en forma individual, por lo que hemos visto conveniente establecer una herramienta adecuada para el manejo de la información y gestión de tareas, como One Drive, y así optimizar tiempos y mejorar nuestro trabajo.

La puntualidad en las reuniones de trabajo es un punto para mejorar en este equipo, respetando lo acordado como hora de reunión evitaremos generar malestar en los demás miembros y un ambiente tenso que puede perjudicar nuestro avance. Salvo información previa y por alguna causa importante debemos respetar los tiempos de nuestros compañeros y comprometernos a ser puntuales.

Uno de nuestros objetivos a lograr es que nuestra dedicación en el desarrollo de la tesis sea mayor, sin embargo, por otros deberes como los laborales y familiares no nos ha sido posible, creemos que debemos organizar la ejecución de actividades en nuestros centros de trabajo de una mejor manera, de modo que permita al equipo disponer de más tiempo y que este se acople al de los demás compañeros.

CAPITULO IX. CONCLUSIONES

9.1. Conclusiones de la Tesis

- El desarrollo de la tesis ha llevado a tener una mayor claridad de la aplicación de las áreas de conocimiento, y su interrelación.
- Para el buen desarrollo de la Tesis, es de mucha importancia la integración y cohesión de todos los miembros del equipo.
- Las iteraciones en la planificación del proyecto son obligatorias dada la cantidad de cambios; producto del desarrollo y mejoras en los planes de gestión.

9.2. Conclusiones del Proyecto

- La ubicación geográfica del proyecto (3800 msnm) y accesibilidad condiciona en forma determinante el desarrollo del proyecto respecto a la gestión tiempo, costos y adquisiciones principalmente.
- Se debe de tener especial cuidado en el monitoreo de los contratistas del proyecto, debido a que varias actividades se encuentran dentro de la ruta crítica por ejemplo las estructuras metálicas y tuberías HDPE.
- La conciencia ambiental en Perú y en el mundo se ha venido incrementado de manera progresiva prueba de esto es la creación del Ministerio del Ambiente y de un Organismo Fiscalizador Ambiental (OEFA) en el 2008, factores que motivaron la implementación del proyecto.
- El personal inmerso en el proyecto debe conocer la metodología de gestión de proyectos de Compañía de Minas del Perú S.A.A, para que a partir de ello alineen sus acciones y decisiones de acuerdo a dicha metodología.
- En proyectos mineros es de suma importancia recopilar los requisitos de los interesados de Sociedad y Estado principalmente, para gestionarlos de forma adecuada antes y durante la ejecución del proyecto, pues en esta coyuntura nacional estos dos tipos de interesados tienen el poder de paralizar los trabajos si sus necesidades no son satisfechas.
- El proyecto cuenta con Paquetes de trabajo especializados, por lo que para minimizar los riesgos, es conveniente contar con proveedores que cuenten con experiencia en la implementación de este tipo de trabajos.

CAPITULO X. RECOMENDACIONES

10.1. Recomendaciones de la Tesis

- Se recomienda realizar un análisis detallado de todo el alcance del Proyecto, y que este análisis se vea reflejado en la EDT, la cual será la base para la elaboración de los demás planes subsidiarios.
- Se recomienda elaborar todos los planes que conforman el Plan para la Dirección de Proyecto, aprender de su aplicación en proyectos reales y según su necesidad.
- Se recomienda implementar un sistema de control de cambios para llevar una trazabilidad, puesto que durante el desarrollo de tesis se efectuaron cambios en las distintas áreas de conocimiento.

10.2. Recomendaciones del Proyecto

- Se recomienda realizar visitas previas al lugar donde se ejecutarán los trabajos durante el inicio del proyecto para generar planes de contingencia de accesibilidad.
- Se recomienda poner especial atención en el control de calidad a las actividades ejecutadas por contratistas que proporcionan estructuras metálicas puestos en obra.
- Consideramos que, para proyectos de este perfil, ligados a Estándares de Calidad Ambiental “ECA” se debe poner énfasis en los controles de calidad de los efluentes que finalmente son vertidos al río Chilcaymarca.
- Considerar como una entrada importante de la planificación los activos de los procesos de la organización para gestionar el conocimiento pasado debido a la cantidad de proyectos realizados anteriormente.
- Se recomienda identificar los interesados críticos para la ejecución del proyecto, entre los cuáles se encuentran: El alcalde, el presidente de la comunidad y organismos supervisores de medio ambiente.
- Se recomienda tercerizar los paquetes especializados del proyecto, tales como sistemas de preparación de químicos (floculante, lechada de cal, redimex, coagulante y ácido sulfúrico). Para minimizar riesgos durante la ejecución.

ANEXOS

ANEXO 1 MINERAS CON MAYOR PRODUCCIÓN EN EL PERÚ

Top 10 de empresas de inversión minera en Perú. En su mayoría, las empresas inversoras en el sector minero en el Perú son consorcios de empresas multinacionales, por ejemplo:

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.:

Accionistas:

- 53.56% Freeport-McMoRan Inc.
- 21.00% Sumitomo Metal Mining Company Ltd
- 19.58% Compañía de Minas Benaventura S.A.A.
- 5.86% otros

Minera las Bambas S.A.:

Accionistas:

- 62.50% Minerals and Metals Group MMG
- 22.50% Guoxin International Investment Corporation
- 15.00% Citic Metal Co

Compañía Minera Antamina S.A.:

Accionistas:

- 33.75% BHP Billiton
- 33.75% Glencore
- 22.50% Teck
- 10.00% Mitsubishi

Shouthern Perú Cooper Corporations Sucursal del Perú S.A.:

Accionistas:

- 100.00% Shouthern Cooper - Grupo México

Minera Chinalco Perú S.A.:

Accionistas:

- 100.00% Aluminum Corporation of China

Minera Yanacocha S.R.L.:

Accionistas:

- 51.35% Newmont Mining Corporation
- 43.65% Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.
- 5.00% International Financial Corporation

En la siguiente figura se muestra el ranking de empresas inversoras en proyectos mineros en el Perú:

Figura N° 11.1 Top de Empresas Inversoras en All, 1996-2017

Ranking	Nombre Titular	Millones de US\$	Porcentaje
1	SOCIEDAD MINERO CERRO VERDE S.A.A	7,114	10.11%
2	MINERA LAS BAMBAS S.A	7,097	10.09%
3	COMPAÑÍA MINERA ANTAPACCA Y S.A	6,730	9.56%
4	COMPAÑÍA MINERA ANTIMINA S.A	5,702	8.10%
5	SOUTTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSAL DEL PERU	5,206	7.40%
6	MINERA CHINALCO PERU SA	4,239	6.02%
7	MINERA YANACOCHA S.R.L	3,905	5.55%
8	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A	2,475	3.52%
9	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A	2,039	2.90%
10	HUBBAY PERU S.A.C	1,917	2.72%

Fuente y Elaboración: Ministerio de energía y minas (2018)

Top 10 de producción de metales en Perú

Se presentará el ranking de las 10 mayores empresas productoras de oro y plata en el Perú. La mayoría empresas extranjeras que invierten en los proyectos mineros.

Producción de oro

En la siguiente figura se muestra el ranking de empresas productoras de oro en el Perú, tener en cuenta que el Perú se encuentra en el puesto 6 a nivel mundial en producción de oro en el 2017.

Figura N° 11.2 Top de Empresas Productoras de Oro en All, 1993-2017

Ranking	Nombre Titular	Gramos Finos	Porcentaje
1	MINERA YANACOCHA S.R.L	919,478.8K	31.61%
2	MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A	536,660.6K	18.45%
3	MADRE DE DIOS	256,616.0K	8.82%
4	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A	140,283.3K	4.82%
5	MINERA AURIFERA RETAMAS S.A	117,595.2K	4.04%
6	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A	99,413.6K	3.42%
7	ARUNTANI S.A.C	75,949.8K	2.61%
8	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C	74,829.8K	2.57%
9	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A	69,102.5K	2.38%
10	COMPAÑÍA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A	65,333.7K	2.25%

Fuente y Elaboración: Ministerio de energía y minas (2018)

Producción de plata

En la siguiente figura se muestra el ranking de empresas productoras de plata en el Perú, un dato importante es que el Perú ocupa el puesto 2 a nivel mundial de producción de plata en el 2017.

Figura N° 11.3 Top de Empresas Productoras de Plata en All, 1993-2017

Ranking	Nombre Titular	Kilogramos Finos	Porcentaje
1	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A	9,271.3k	13.13%
2	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A	7043.2K	9.97%
3	COMPAÑÍA MINERA ANTIMINA S.A	6,906.0K	9.78%
4	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C	5128.2K	7.26%
5	COMPAÑÍA MINERA MILPO S.A.A	2693.6K	3.81%
6	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A	2669.2K	3.78%
7	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A	2310.3K	3.27%
8	SOCIEDAD MINERA QUIRUVILCA S.A	2143K	3.03%
9	SOUTTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSAL DEL PERU	2030.K	2.88%
10	COMPAÑÍA MINERA ATACOCCHA S.A.A	1,978.4K	2.80%

Fuente y Elaboración: Ministerio de energía y minas (2018)

ANEXO 2 ACTIVIDADES DE APOYO DE LA CADENA DE VALOR

ACTIVIDADES DE APOYO:

- **APOYO A TODA LA CADENA DE VALOR**
Incluye la administración general, planificación, finanzas, contabilidad, asuntos legales, etc. Apoya a toda la cadena de valor y no actividades individuales.
Cuenta con las siguientes actividades:
 - Actividades de la gerencia general y directorio.
 - Actividades de apoyo administrativo.
 - Comunicaciones internas y externas.
 - Asesoramiento legal.
 - Servicios informáticos para todas las áreas de la Compañía.
 - Seguridad y protección del personal e instalaciones de mina y sede.
 - Actividades de apoyo a las comunidades aledañas.
 - Otras actividades de apoyo.

- **ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**
Actividades implicadas en la búsqueda, contratación, entrenamiento, desarrollo, etc. de todos los tipos de personal minero.
Cuenta con las siguientes actividades:
 - Planeamiento de los estándares y remuneraciones del personal.
 - Administración de los servicios del personal en Mina.
 - Administración de personal.
 - Capacitación del personal.
 - Otras actividades.

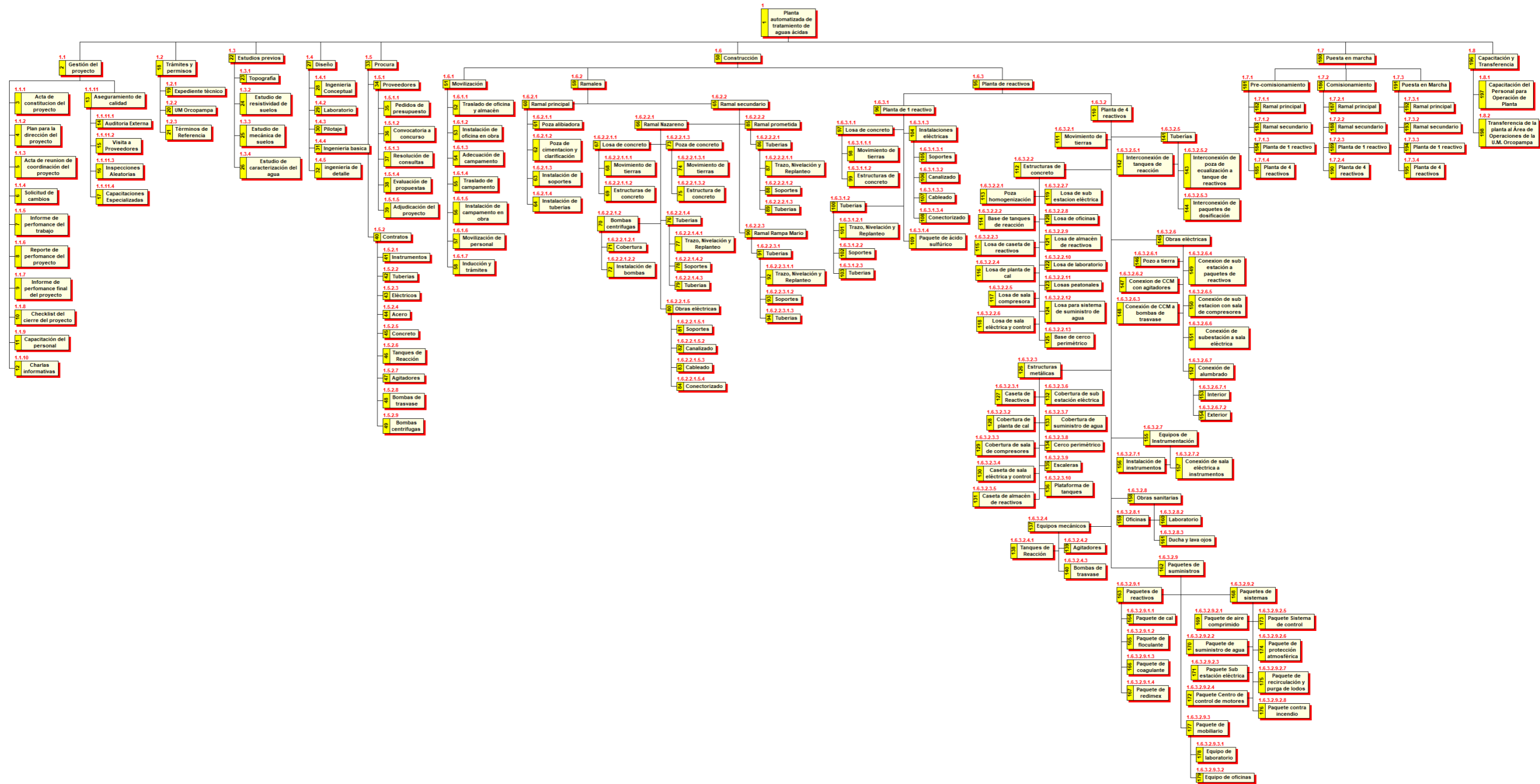
- **DESARROLLO TECNOLÓGICO**
Cada valor de actividad representa tecnología, sea conocimientos, procedimientos, o la tecnología dentro del proceso.
Cuenta con las siguientes actividades:
 - Administración de actividades de exploración, proyectos y desarrollo.
 - Prospección geológica y exploración.
 - Investigación Metalúrgica.
 - Investigación de los procesos de transformación en planta concentradora.
 - Evaluación de la gestión operativa en el asiento minero.
 - Supervisión y control de los proyectos de desarrollo minero – metalúrgico.
 - Desarrollo de sistemas informáticos.

- **ABASTECIMIENTO**
Realizan la función de adquisición de maquinaria requerida por las actividades de apoyo y las actividades primarias.
Cuenta con las siguientes actividades:
 - Administración de actividades de abastecimiento.
 - Importación de mercaderías.
 - Adquisiciones de bienes nacionales.
 - Seguimiento a proveedores.
 - Otras actividades de abastecimiento.

ANEXO 3 NORMATIVAS (OBLIGADO CUMPLIMIENTO)

Nro.	Código	Descripción
1	ANSI	American National Standard Institute
2	CNE	Código Nacional De Electricidad
3	ASTM	American Society of Testing & Materials
4	IEC	International Electrotechnical Commission
5	UL	Underwriters Laboratories INC
6	NFPA	National fire protection Association
7	AWS	American Welding Society
8	NESC	National Electric Safety Code
9	MSHA	Mining Safety and Health Administration
10	ISA	Instrumentation Society of America
11	NEC	National Electrical Code Reglamentos y códigos locales
Reglamentos y códigos locales		
12	RNC	Reglamento Nacional de Construcción
13	RSHM	Reglamento de Seguridad e Higiene minera
14	CSA	Canadian Standard Association
15	DIN	Deutsche Industrie Normen Eléctricas
Eléctricas		
16	NTP 370.251.2003	Conductores Eléctricos. Cables Para Líneas Aéreas (Desnudos Y Protegidos) Y Puestas A Tierra.
17	ASTM B 228-88	Standard Specification For Concentric-Lay-Stranded Copper-Clad Steel Conductors.
18	UNE 21-056	Electrodos De Puesta A Tierra.
19	ABNT NRT 13571	Haste De Aterramiento Aço-Cobre E Accesorios.
20	ANSI C135.14	Staples With Rolled Of Slash Points For Overhead Line Construction Mecánica
Mecánicas		
21	ASME B 31.3	Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
22	ASME B2.1	Pipe Threads
23	ANSI Z49.1	Safety in Welding and Cutting
24	ASTM E10	Test for Brinell Hardness of Metallic Materials
25	ASTM E110	Test for Indentation Hardness of Metallic Materials by Portable Hardness Testers
26	AWS A2.4	Symbols for Welding and Nondestructive Testing
27	AWS A3.0	Welding Terms and Definitions
28	MR-01-75	Sulfide Stress Corrosion Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Service
29	PFI ES-3	Reaffirmed 1992
30	PFI ES-24	Revised 1992 Instalación e Instrumentación
Instalaciones e Instrumentación		
31	EIA	Electronic Industry Association
32	IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
33	ISA	Instrument Society of Automation
34	IEC	International Electrotechnical Committé
35	NEMA	National Electrical Manufacturer Association
36	NFPA	National Fire Protection Association
37	NEC	National Electrical Code
38	NESC	National Electrical Safety Code
39	OSHA	Occupational Safety and Health Act
40	CNE	Código Nacional de Electricidad (Tomos emitidos) Civil
Civil		
41	ASTM C31	Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo.
42	ASTM C39	Método para probar cilindros moldeados de concreto para resistencia a compresión.
43	ASTM C94	Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado.
44	ASTM C172	Método para el Muestreo de Concreto Fresco.

ANEXO 4 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO



ANEXO 5 DESCRIPCIÓN DE LOS PAQUETES DE TRABAJO

EDT	Nombre de tarea	Descripción de paquetes de trabajo
1	PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACIDAS	
1.1	Gestion del proyecto	Incluye la planificación de la gestión a realizar para la ejecución, control y cierre del proyecto
1.1.1	Acta de constitucion del proyecto	Se elabora el acta de constitución del proyecto.
1.1.2	Plan para la direccion del proyecto	Se elabora el plan para la dirección de proyecto.
1.1.3	Acta de reunion de coordinacion del proyecto	Se elaboran los formatos a utilizar en las reuniones del proyecto.
1.1.4	Solicitud de cambio	Se elaboran los formatos y procedimientos para las solicitudes de cambio.
1.1.5	Informe de performace del trabajo	Se elaboran los formatos a utilizar en los informes de performance del trabajo.
1.1.6	Reporte de performace del proyecto	Se elaboran los formatos a utilizar en los informes de performance del proyecto.
1.1.7	Informe de performace final del proyecto	Se elaboran el formato a utilizar en el informe final del proyecto.
1.1.8	Checklist del cierre del proyecto	Se elaboran el checklist a utilizar en el cierre del proyecto.
1.1.9	Capacitación del personal	Se daran capacitaciones al personal que ingrese a laborar por primera vez a la UM Orcopampa
1.1.10	Charlas informativas	Difundir los objetivos del proyecto a los interesados fuera de la UM Orcopampa
1.2	Tramites y permisos	Se realizan los tramites y permisos necesarios para el inicio de construcción de la planta.
1.2.1	Expediente técnico	Aprobación por parte del Jefe de ingenieria
1.2.2	UM Orcopampa	Obtener permisos para trabajar por parte de la directiva de la UM Orcopampa
1.2.3	Terminos de Referencia	Aprobacion por parte del Ministerio del Ambiente
1.3	Estudios previos	Se realizan los estudios de suelos y topografía para el desarrollo de la ingeniería.
1.3.1	Topografia	Se realiza el levantamiento topográfico del terreno
1.3.2	Estudio de resistividad de suelos	Se realiza el análisis de resistividad eléctrica del suelo, para el diseño de pozos a tierra
1.3.3	Estudio mecánico de suelos	Se realiza el análisis del terreno para determinar sus propiedades físicas
1.3.4	Estudio de caracterización del agua	Se realiza el estudio para determinar los componentes metálicos y PH del agua a tratar
1.4	Diseño	Se desarrollará el diseño técnico para la implementación de la Planta de tratamiento
1.4.1	Ingenieria Conceptual	Incluye la elaboración del layout inicial del proyecto y la estimación de costos de +/- 50%.
1.4.2	Laboratorio	Incluye el análisis del agua ácida a tratar y la prueba de jarras para lo obtención del proceso químico a implementar para el tratamiento del agua ácida.
1.4.3	Pilotaje	Incluye la elaboración de una planta a escala en campo para ajustar el diseño obtenido en el paquete de laboratorio.
1.4.4	Ingenieria basica	Incluye la elaboración de hojas técnicas de equipos y paquetes para realizar la procura, planos de distribución de equipos principales y estimación de costos +/- 30%.
1.4.5	ingenieria de detalle	Incluye la elaboración de planos finales para construcción, metrados de materiales y lista de instrumentos para procura y estimación de costos +/- 15%.
1.5	Procura	
1.5.1	Proveedores de servicios	Segun la decision Hacer/Comprar se requerira de proveedores para los paquetes de trabajo
1.5.1.1	Pedidos de presupuesto	Se genera y emite el RFP sobre el proyecto
1.5.1.2	Convocatoria a concurso	Se invita a participar a los proveedores que se encargaran de los diferentes paquetes de trabajo
1.5.1.3	Resolución de consultas	Se reciben las consultas que tuviesen los proveedores respecto a ciertos puntos del RFP
1.5.1.4	Evaluación de propuestas	Se evalúan con puntaje las propuestas técnicas y económicas de los proveedores
1.5.1.5	Adjudicación	Se emite la decision de adjudicación de la propuesta ganadora a los proveedores
1.5.2	Contratos	Generación de las ordenes de compra
1.5.2.1	Instrumentos	Se realiza la procura de los instrumentos de acuerdo a lo obtenido en la ingeniería de detalle.
1.5.2.2	Tuberias	Se realiza la procura de las tuberías de acuerdo a lo obtenido en la ingeniería de detalle.
1.5.2.3	Eléctricos	Se realiza la procura de los materiales eléctricos de acuerdo a lo obtenido en la ingeniería de detalle.
1.5.2.4	Acero	Se realiza la procura del acero requerido para la fabricación de las estructuras de concreto y metálicas.
1.5.2.5	Concreto	Se realiza la procura del concreto requerido para la fabricación de las estructuras de concreto.
1.5.2.6	Tanques de Reacción	se realiza la procura de los tanques de reacción para la planta de 4 reactivos
1.5.2.7	Agitadores	se realiza la procura de los agitadores para la planta de 4 reactivos
1.5.2.8	Bombas de trasvase	Se realiza la procura de bombas de trasvase para la planta de 4 reactivos
1.5.2.9	Bombas centrifugas	Se realiza la procura de bombas centrifugas para la planta de 4 reactivos
1.6	Construccion	Inicio de la etapa de construccion de los Ramales y Plantas de Reactivos

1.6.1	Movilización	Comprende la movilización e instalación de oficinas y campamento en obra
1.6.1.1	Traslado de oficina y almacén	Se realiza el traslado de personal, equipos y materiales a la ubicación de la planta (Orcopampa).
1.6.1.2	Instalación de oficina en obra	Se realiza la instalación del almacén provisional donde se guardará los materiales necesarios durante la ejecución del proyecto.
1.6.1.3	Adecuación de campamento	Se realiza la adecuación del campamento para realizar su traslado a la obra.
1.6.1.4	Traslado de campamento	Comprende las actividades logísticas para realizar el traslado de actividades.
1.6.1.5	Instalación de campamento en obra	Comprende las actividades de instalación del campamento en obra.
1.6.1.6	Movilización de personal	Comprende las actividades logísticas para realizar el traslado, ingreso y hospedaje del personal en obra.
1.6.1.7	Inducción y trámites	Comprende las actividades, entrega de EPI's y exámenes del personal para su ingreso a la UM Orcopampa.
1.6.2	Ramales	Interconexiones de tuberías planta de reactivo a bocaminas y río.
1.6.2.1	Ramal principal	Interconexión por tuberías de la planta de tratamiento de 4 reactivos hacia el río chilcaymarca
1.6.2.1.1	Poza aliviadora	Se realiza la construcción de pozas aliviadoras de presión en la línea de tubería que conecta la salida de la planta de 4 reactivos con el río Chilcaymarca.
1.6.2.1.2	Poza de cimentación y clarificación	Se realiza la construcción de pozas de concreto de sedimentación y clarificación para el tratamiento final del agua.
1.6.2.1.3	Instalación de soportes	Se realiza la construcción e instalación de soportes de las líneas de tuberías.
1.6.2.1.4	Instalación de tuberías	Se instala las tuberías en el ramal principal para conectar la planta de 4 reactivos con el río Chilcaymarca.
1.6.2.2	Ramal secundario	Interconexión por tuberías de las bocaminas a la planta de 4 reactivos.
1.6.2.2.1	Ramal Nazareno	Interconexión por tuberías de la Bocamina Nazareno a la planta de 4 reactivos.
1.6.2.2.1.1	Losa de concreto	Se hará la losa de concreto para colocar los equipos, tuberías y tanques.
1.6.2.2.1.1.1	Movimiento de tierras	Incluye corte y relleno del terreno donde se construirá la losa.
1.6.2.2.1.1.2	Estructuras de concreto	Incluye la construcción de la losa de concreto.
1.6.2.2.1.2	Bombas centrífugas	Son bombas que impulsaran el agua desde la bocamina a la Cota XX
1.6.2.2.1.2.1	Cobertura	Incluye la construcción de la cobertura antilluvia para las bombas centrífugas.
1.6.2.2.1.2.2	Instalación de bombas	Incluye la instalación de las bombas en la losa de concreto, así como el conexionado eléctrico del motor.
1.6.2.2.1.3	Poza de concreto	Recepcionará el agua impulsada por las bombas centrífugas
1.6.2.2.1.3.1	Movimiento de tierras	Incluye corte y relleno del terreno donde se construirá la poza.
1.6.2.2.1.3.2	Estructura de concreto	Incluye la fabricación de la estructura de concreto de la poza.
1.6.2.2.1.4	Tuberías	Conexión el sistema mediante tuberías.
1.6.2.2.1.4.1	Trazo, Nivelación y Replanteo	Incluye realizar el trazado de la ruta de las tuberías, nivelación de terreno y replanteo por si existe mejoras a la ruta de diseño.
1.6.2.2.1.4.2	Soportes	Incluye la fabricación e instalación de soportes de las tuberías.
1.6.2.2.1.4.3	Tuberías	Incluye la instalación de las tuberías y accesorios.
1.6.2.2.1.5	Obras eléctricas	Comprende las actividades para la conexión eléctrica de la bomba centrífuga
1.6.2.2.1.5.1	Soportes	Incluye la fabricación e instalación de soportes para la canalización eléctrica.
1.6.2.2.1.5.2	Canalizado	Incluye la instalación de conduit por el cual se instalará el cable de energía de los motores de las bombas.
1.6.2.2.1.5.3	Cableado	Incluye el tendido de cable a través del conduit.
1.6.2.2.1.5.4	Conectorizado	Incluye la conexión del cable a las borneras del motor eléctrico.
1.6.2.2.2	Ramal prometida	Interconexión por tuberías de la Bocamina prometida a la planta de 4 reactivos.
1.6.2.2.2.1	Tuberías	Interconexión por tuberías de la Bocamina prometida a la planta de 4 reactivos.
1.6.2.2.2.1.1	Trazo, Nivelación y Replanteo	Incluye realizar el trazado de la ruta de las tuberías, nivelación de terreno y replanteo por si existe mejoras a la ruta de diseño.
1.6.2.2.2.1.2	Soportes	Incluye la fabricación e instalación de soportes de las tuberías.
1.6.2.2.2.1.3	Tuberías	Incluye la instalación de las tuberías y accesorios.
1.6.2.2.3	Ramal Rampa Mario	Interconexión por tuberías de la Bocamina Rampa Mario a la planta de 4 reactivos.
1.6.2.2.3.1	Tuberías	Interconexión por tuberías de la Bocamina Rampa Mario a la planta de 4 reactivos.
1.6.2.2.3.1.1	Trazo, Nivelación y Replanteo	Incluye realizar el trazado de la ruta de las tuberías, nivelación de terreno y replanteo por si existe mejoras a la ruta de diseño.
1.6.2.2.3.1.2	Soportes	Incluye la fabricación e instalación de soportes de las tuberías.
1.6.2.2.3.1.3	Tuberías	Incluye la instalación de las tuberías y accesorios.
1.6.3	Planta de reactivos	
1.6.3.1	Planta de 1 reactivo	Planta de dosificación de 1 reactivo (ácido sulfúrico)
1.6.3.1.1	Losa de concreto	Losa donde se instalará los equipos y estructuras
1.6.3.1.1.1	Movimiento de tierras	Incluye corte y relleno del terreno donde se construirá la losa.
1.6.3.1.1.2	Estructuras de concreto	Incluye la construcción de la losa de concreto.

1.6.3.1.2	Tuberías	Tuberías de interconexión del paquete de ácido sulfúrico hacia el río Chilcaymarca
1.6.3.1.2.1	Trazo, Nivelación y Replanteo	Incluye realizar el trazado de la ruta de las tuberías, nivelación de terreno y replanteo por si existe mejoras a la ruta de diseño.
1.6.3.1.2.2	Soportes	Incluye la fabricación e instalación de soportes de las tuberías.
1.6.3.1.2.3	Tuberías	Incluye la instalación de las tuberías y accesorios.
1.6.3.1.3	Instalaciones eléctricas	Incluye el Conexionado eléctrico de la planta de 1 reactivo
1.6.3.1.3.1	Soportes	Incluye la fabricación e instalación de soportes para la canalización eléctrica.
1.6.3.1.3.2	Canalizado	Incluye la instalación de conduit por el cual se instalará el cable de energía de los motores de las bombas.
1.6.3.1.3.3	Cableado	Incluye el tendido de cable a través del conduit.
1.6.3.1.3.4	Conectorizado	Incluye la conexión del cable a las borneras del motor eléctrico.
1.6.3.1.4	Paquete de ácido sulfúrico	Incluye la procura del sistema de almacenamiento y dosificación de ácido sulfúrico al 98%, de acuerdo al caudal y concentración de diseño. Deberá de ser llave en mano.
1.6.3.2	Planta de 4 reactivos	Planta de dosificación de 4 reactivos (Lechada de cal, redimex, coagulante y floculante)
1.6.3.2.1	Movimiento de tierras	Incluye la adecuación del terreno para iniciar la construcción
1.6.3.2.2	Estructuras de concreto	Incluye los trabajos en concreto
1.6.3.2.2.1	Poza homogenización	Incluye la construcción de la poza de homogenización, el cuál será de concreto.
1.6.3.2.2.2	Base de tanques de reacción	Incluye la construcción de las bases de concreto donde se instalarán los tanques de reacción.
1.6.3.2.2.3	Losa de caseta de reactivos	Incluye la construcción de la losa donde se instalarán los sistemas de floculante, redimex y coagulante.
1.6.3.2.2.4	Losa de planta de cal	Incluye la construcción de la losa donde se instalará el sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de lechada de cal.
1.6.3.2.2.5	Losa de sala compresora	Incluye la construcción de la losa donde se instalará el banco de compresores.
1.6.3.2.2.6	Losa de sala eléctrica y control	Incluye la construcción de la losa donde se instalará la sala eléctrica y control.
1.6.3.2.2.7	Losa de sub estación eléctrica	Incluye la construcción de la losa donde se instalará la sub estación de la planta.
1.6.3.2.2.8	Cimentación de oficinas	Incluye la construcción de la losa donde se instalará el contenedor de oficinas.
1.6.3.2.2.9	Losa de almacén de reactivos	Incluye la construcción de la losa donde se instalará el almacén de reactivos.
1.6.3.2.2.10	Cimentación de laboratorio	Incluye la construcción de la losa donde se instalará el contenedor de laboratorio.
1.6.3.2.2.11	Losas peatonales	Incluye la construcción de las losas para traslado del personal al interior de la planta.
1.6.3.2.2.12	Losa para sistema de suministro de agua	Incluye la construcción de la losa donde se instalará el paquete de suministro de agua.
1.6.3.2.2.13	Base de cerco perimétrico	Incluye la construcción de la base del cerco perimétrico.
1.6.3.2.3	Estructuras metálicas	Incluye los trabajos de estructuras metálicas
1.6.3.2.3.1	Caseta de Reactivos	Incluye la construcción de la caseta donde se instalarán los paquetes de floculante, coagulante y redimex.
1.6.3.2.3.2	Cobertura de planta de cal	Incluye la construcción de la cobertura metálica donde se instalará el sistema de lechada de cal.
1.6.3.2.3.3	Cobertura de sala de compresores	Incluye la construcción de la cobertura metálica donde se instalará el paquete de sala de compresores.
1.6.3.2.3.4	Caseta de sala eléctrica y control	Incluye la construcción de la caseta metálica donde se instalarán los paquetes de centro de control de motores y paquete de sala de control.
1.6.3.2.3.5	Caseta de almacén de reactivos	Incluye la construcción de la caseta metálica del almacén de reactivos, de acuerdo a la ingeniería.
1.6.3.2.3.6	Cobertura de sub estación eléctrica	Incluye la construcción de la cobertura metálica donde se instalará el paquete de la sub estación eléctrica.
1.6.3.2.3.7	Cobertura de suministro de agua	Incluye la construcción de la cobertura metálica para el para el paquete de suministro de agua, de acuerdo a la ingeniería.
1.6.3.2.3.8	Cerco perimétrico	Incluye la construcción del cerco perimétrico.
1.6.3.2.3.9	Escaleras	Incluye la construcción de escaleras para el tránsito del personal en la planta.
1.6.3.2.3.10	Plataforma sobre tanques	Incluye la construcción de plataforma que conecta los 5 tanques en cada lado del proceso de reacción
1.6.3.2.4	Equipos mecánicos	Incluye la instalación de equipos mecánicos en la planta de 4 reactivos
1.6.3.2.4.1	Tanques de Reacción	Incluye la instalación de los tanques de reacción
1.6.3.2.4.2	Agitadores	Incluye la instalación de los agitadores
1.6.3.2.4.3	Bombas de trasvase	Incluye la instalación de las bombas de trasvase
1.6.3.2.5	Tuberías	Tuberías de interconexión de paquetes y equipos mecánicos
1.6.3.2.5.1	Interconexión de tanques de reacción	Incluye la instalación de tuberías, accesorios y soportes para la interconexión de los tanques de reacción de la planta.
1.6.3.2.5.2	Interconexión de poza de equalización a tanque de reactivos	Incluye la instalación de tuberías, accesorios y soportes para la interconexión de los tanques a la poza de equalización.
1.6.3.2.5.3	Interconexión de paquetes de dosificación	Incluye la instalación de tuberías, accesorios y soportes para la interconexión de los tanques de reacción con los paquetes de reactivos de la planta.
1.6.3.2.6	Obras eléctricas	Incluye actividades para energizar e iluminar la planta
1.6.3.2.6.1	Pozo a tierra	Incluye la construcción de los pozos a tierra para protección de los equipos eléctricos y de control de la planta de 4 reactivos.
1.6.3.2.6.2	Conexion de CCM con agitadores	Incluye el conexionado eléctrico entre el paquete de centro de control de motores con los agitadores ubicados en la planta de 4 reactivos.
1.6.3.2.6.3	Conexion de CCM a bombas de trasvase	Incluye el conexionado eléctrico entre el paquete de centro de control de motores con las bombas ubicadas en la planta de 4 reactivos.

1.6.3.2.6.4	Conexion de sub estación a paquetes de reactivos	Incluye el conexionado eléctrico de la acometida de los paquetes de reactivos.
1.6.3.2.6.5	Conexión de sub estación con sala de compresores	Incluye el conexionado eléctrico de la acometida del paquete de sala de compresores.
1.6.3.2.6.6	Conexión de subestación a sala eléctrica	Incluye el conexionado eléctrico de la acometida de los paquetes de centro de control de motores y sala de control.
1.6.3.2.6.7	Conexión de alumbrado	Incluye la instalación de alumbrado de la planta de 4 reactivos
1.6.3.2.6.7.1	Interior	Incluye la instalación de alumbrado de la zona sólo de reactivos
1.6.3.2.6.7.2	Exterior	Incluye la instalación de alumbrado de la planta externa a la zona de 4 reactivos
1.6.3.2.7	Equipos de Instrumentación	Incluye actividades de instalación de instrumentos
1.6.3.2.7.1	Instalación de instrumentos	Incluye la instalación de todos los instrumentos de la planta de 4 reactivos.
1.6.3.2.7.2	Conexión de sala eléctrica a instrumentos	Incluye el conexionado eléctrico del paquete de control con los instrumentos ubicados en planta de 4 reactivos.
1.6.3.2.8	Obras sanitarias	Incluye los paquetes de sanitaria y laboratorio
1.6.3.2.8.1	Oficinas	Incluye la construcción de la losa para ubicar los contenedores de oficinas.
1.6.3.2.8.2	Laboratorio	Incluye la construcción de la losa para ubicar el contenedor de laboratorio.
1.6.3.2.8.3	Ducha y lava ojos	Incluye la construcción de las duchas y lavaojos de seguridad de la planta.
1.6.3.2.9	Paquetes de suministros	Incluye la procura de paquetes especializados
1.6.3.2.9.1	Paquetes de reactivos	Incluye la procura de paquetes de sistemas de dosificación de reactivos
1.6.3.2.9.1.1	Paquete de cal	Este paquete incluye el sistema de almacenamiento en SILO, preparación y dosificación de lechada de cal al 10%, de acuerdo al caudal de diseño. Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.1.2	Paquete de floculante	Este paquete incluye el sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de floculante al 0.1%, de acuerdo al caudal de diseño. Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.1.3	Paquete de coagulante	Este paquete incluye el sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de coagulante al 0.1%, de acuerdo al caudal de diseño. Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.1.4	Paquete de redimex	Este paquete incluye el sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de redimex al 10%, de acuerdo al caudal de diseño. Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2	Paquetes de sistemas	Incluye procura de paquetes de sistemas especializados
1.6.3.2.9.2.1	Paquete de aire comprimido	Este paquete incluye la sala de compresores de la planta que suministrará aire comprimido a toda la planta. Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.2	Paquete de suministro de agua	Este paquete incluye el sistema de bombas y tanque que suministrará agua a toda la planta. Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.3	Paquete Sub estación eléctrica	Este paquete incluye la subestación eléctrica de la planta, la tensión de transformación será 10KV / 460 V. Deberá de ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.4	Paquete Centro de control de motores	Este paquete incluye el sistema que energizará a todos los motores de la planta, el cuál será un CCM(centro de control de motores). Deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.5	Paquete Sistema de control	Este paquete incluye el sistema SCADA y DCS de la planta, deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.6	Paquete de protección atmosférica	Este paquete incluye los pararrayos y sus puestas a tierra, deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.7	Paquete de recirculación y purga de lodos	Este paquete incluye el tratamiento de los lodos generados durante el tratamiento de las aguas ácidas, deberá ser llave en mano.
1.6.3.2.9.2.8	Paquete contra incendio	Este paquete incluye la instalacion del sistema de proteccion contra incendios de la planta de 4 reactivos
1.6.3.2.9.3	Paquete de mobiliario	
1.6.3.2.9.3.1	Equipo de laboratorio	Son contenedores que incluyen todo el equipo de un laboratorio para análisis de aguas ácidas.
1.6.3.2.9.3.2	Equipo de oficinas	Son contenedores que incluyen todo el equipo completo de oficinas para el personal.
1.7	Pruebas	
1.7.1	Pre-comisionamiento	Pruebas sin energía y sin fluidos de proceso
1.7.1.1	Ramal principal	Pruebas hidrostáticas a tuberías del ramal principal
1.7.1.2	Ramal secundario	Pruebas hidrostáticas a tuberías y pruebas en vacío a motores
1.7.1.3	Planta de 1 reactivo	Pruebas hidrostáticas a tuberías y pruebas en vacío a motores
1.7.1.4	Planta de 4 reactivos	Pruebas hidrostáticas a tuberías y pruebas en vacío a motores
1.7.2	Comisionamiento	Pruebas con energía y fluidos de proceso
1.7.2.1	Ramal principal	Pruebas a tuberías con agua de proceso y presión de diseño
1.7.2.2	Ramal secundario	Pruebas a tuberías con agua de proceso y presión de diseño
1.7.2.3	Planta de 1 reactivo	Pruebas a tuberías con agua de proceso y presión de diseño, También pruebas de equipos eléctricos con carga
1.7.2.4	Planta de 4 reactivos	Pruebas a tuberías con agua de proceso y presión de diseño, También pruebas de equipos eléctricos con carga
1.7.3	Puesta en Marcha	Ajuste de parámetros para funcionamiento de la planta
1.7.3.1	Ramal principal	Ajuste de caudal en las tuberías
1.7.3.2	Ramal secundario	Ajuste de caudales en las tuberías de los ramales Nazareno, prometida y Rampa mario.
1.7.3.3	Planta de 1 reactivo	Ajuste de caudal de dosificación de 1 reactivo y ajuste de automatización
1.7.3.4	Planta de 4 reactivos	Ajuste de caudal de dosificación de 4 reactivos y ajuste de automatización

ANEXO 6 LISTA DE ACTIVIDADES

Id	EDT	Nombre de tarea
1	1	PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ACIDAS
2	Hito	Inicio del Proyecto
3	1.1	Gestión del proyecto
4	1.1.1	Acta de constitución del proyecto
5	1.1.2	Plan para la dirección del proyecto
6	1.1.3	Acta de reunión de coordinación del proyecto
7	1.1.4	Solicitud de cambio
8	1.1.5	Capacitación del personal (MP)
9	1.1.6	Charlas Informativas (MP)
10	1.1.7	Aseguramiento de la Calidad
11	1.1.7.1	Auditoria Externa
12	1.1.7.1.1	Auditoria Externa (Mes 03)
13	1.1.7.1.2	Auditoria Externa (Mes 06)
14	1.1.7.1.3	Auditoria Externa (Mes 09)
15	1.1.7.1.4	Auditoria Externa (Mes 12)
16	1.1.7.1.5	Auditoria Externa (Mes 15)
17	1.1.7.1.6	Auditoria Externa (Mes 18)
18	1.1.7.2	Visita a Proveedores
19	1.1.7.2.1	Visita a Proveedores (Mes 04)
20	1.1.7.2.2	Visita a Proveedores (Mes 05)
21	1.1.7.2.3	Visita a Proveedores (Mes 08)
22	1.1.7.2.4	Visita a Proveedores (Mes 11)
23	1.1.7.2.5	Visita a Proveedores (Mes 14)
24	1.1.7.2.6	Visita a Proveedores (Mes 17)
25	1.1.7.3	Inspecciones Aleatorias
26	1.1.7.3.1	Inspecciones Aleatorias (Mes 03)
27	1.1.7.3.2	Inspecciones Aleatorias (Mes 07)
28	1.1.7.3.3	Inspecciones Aleatorias (Mes 10)
29	1.1.7.3.4	Inspecciones Aleatorias (Mes 13)
30	1.1.7.3.5	Inspecciones Aleatorias (Mes 16)
31	1.1.7.4	Capacitaciones Especializadas
32	1.1.7.4.1	Capacitaciones Especializadas (Mes 01-03)
33	1.1.7.4.2	Capacitaciones Especializadas (Mes 08-09)
34	1.1.7.4.3	Capacitaciones Especializadas (Mes 17)
35	1.2	Trámites y permisos
36	1.2.1	Expediente Técnico
37	1.2.2	UM Orcopampa
38	1.2.3	Términos de Referencia

39	1.3	Estudios previos
40	1.3.1	Topografía
41	1.3.2	Estudio de resistividad de suelos
42	1.3.3	Estudio de mecánica de Suelos
43	1.3.4	Estudio de caracterización del Agua
44	1.4	Diseño
45	Hito	Inicio de Diseño
46	1.4.1	Ingeniería Conceptual
47	1.4.2	Laboratorio
48	1.4.3	Pilotaje
49	1.4.4	Ingeniería básica
50	1.4.5	Ingeniería de detalle
51	Hito	Fin de Diseño
52	1.5	Procura
53	Hito	Inicio de la Procura
54	1.5.1	Proveedores de Servicios
55	1.5.1.1	Pedidos de presupuesto
56	1.5.1.1.1	Documentación en idioma nativo de proveedores extranjeros
57	1.5.1.2	Convocatoria a recurso
58	1.5.1.3	Resolución de consultas
59	1.5.1.4	Evaluación de propuestas
60	1.5.1.5	Adjudicación
61	1.5.1.5.1	Indicador de Capacidad de Proveedores
62	1.5.2	Contratos
63	1.5.2.1	Instrumentos
64	1.5.2.2	Tuberías
65	1.5.2.3	Eléctricos
66	1.5.2.4	Acero
67	1.5.2.5	Concreto
68	1.5.2.6	Tanque de Reacción
69	1.5.2.7	Agitadores
70	1.5.2.8	Bombas de trasvase
71	1.5.2.9	Bombas Centrifugas
72	Hito	Fin de la Procura
73	1.6	Construcción
74	Hito	Inicio de la Construcción
75	1.6.1	Movilización
76	1.6.1.1	Traslado de oficina y almacén
77	1.6.1.2	Instalación de oficina en obra
78	1.6.1.2.1	Uso de Almacenamiento en la Nube
79	1.6.1.3	Adecuación de campamento

80	1.6.1.4	Traslado de campamento
81	1.6.1.5	Instalación de campamento en obra
82	1.6.1.6	Movilización de personal
83	1.6.1.6.1	Compra de Equipos de Radio para Obra
84	1.6.1.7	Inducción y trámites
85	1.6.1.7.1	Capacitación en Seguridad al Personal en Inicio de Obra
86	1.6.2	Ramales
87	1.6.2.1	Ramal principal
88	1.6.2.1.1	Pozas Aliviadoras
89	1.6.2.1.1.1	Movimiento de Tierras
90	1.6.2.1.1.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=1 km
91	1.6.2.1.1.1.2	Transporte para eliminación de material de corte de acceso de empalme > 1km, D=2.2 km
92	1.6.2.1.1.2	Estructuras de Concreto
93	1.6.2.1.1.2.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
94	1.6.2.1.1.2.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
95	1.6.2.1.1.2.3	Acero de refuerzo
96	1.6.2.1.1.2.4	Encofrado y desencofrado
97	1.6.2.1.2	Poza de cimentación y clarificación
98	1.6.2.1.2.1	Movimiento de Tierras
99	1.6.2.1.2.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=1 km
100	1.6.2.1.2.1.2	Transporte para eliminación de material de corte de acceso de empalme > 1km, D=2.2 km
101	1.6.2.1.2.2	Estructuras de Concreto
102	1.6.2.1.2.2.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
103	1.6.2.1.2.2.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
104	1.6.2.1.2.2.3	Acero de refuerzo
105	1.6.2.1.2.2.4	Encofrado y desencofrado
106	1.6.2.1.3	Instalación de soportes
107	1.6.2.1.4	Instalación de tuberías
108	1.6.2.2	Ramal secundario
109	1.6.2.2.1	Ramal Nazareno
110	1.6.2.2.1.1	Losa de concreto
111	1.6.2.2.1.1.1	Movimiento de tierras
112	1.6.2.2.1.1.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=1 km
113	1.6.2.2.1.1.1.2	Transporte para eliminación de material de corte de acceso de empalme > 1km, D=2.2 km
114	1.6.2.2.1.1.2	Estructuras de concreto
115	1.6.2.2.1.1.2.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²

116	1.6.2.2.1.1.2.2	Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
117	1.6.2.2.1.1.2.3	Acero de refuerzo
118	1.6.2.2.1.1.2.4	Encofrado y desencofrado
119	1.6.2.2.1.2	Bombas centrífugas
120	1.6.2.2.1.2.1	Cobertura
121	1.6.2.2.1.2.2	Instalación de bombas
122	1.6.2.2.1.3	Poza de concreto
123	1.6.2.2.1.3.1	Movimiento de tierras
124	1.6.2.2.1.3.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, $D=1 \text{ km}$
125	1.6.2.2.1.3.1.2	Transporte para eliminación de material de corte de acceso de empalme $> 1\text{km}$, $D=2.2 \text{ km}$
126	1.6.2.2.1.3.2	Estructura de concreto
127	1.6.2.2.1.3.2.1	Solado de concreto $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
128	1.6.2.2.1.3.2.2	Concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$
129	1.6.2.2.1.3.2.3	Acero de refuerzo
130	1.6.2.2.1.3.2.4	Encofrado y desencofrado
131	1.6.2.2.1.4	Tuberías
132	1.6.2.2.1.4.1	Trazo, Nivelación y Replanteo
133	1.6.2.2.1.4.2	Instalación de soportes
134	1.6.2.2.1.4.3	Instalación de tuberías
135	1.6.2.2.1.5	Obras eléctricas
136	1.6.2.2.1.5.1	Soportes
137	1.6.2.2.1.5.2	Canalizado
138	1.6.2.2.1.5.3	Cableado
139	1.6.2.2.1.5.4	Conectorizado
140	1.6.2.2.2	Ramal prometida
141	1.6.2.2.2.1	Tuberías
142	1.6.2.2.2.2.1	Trazo, Nivelación y Replanteo
143	1.6.2.2.2.2.2	Instalación de soportes
144	1.6.2.2.2.2.3	Instalación de tuberías
145	1.6.2.2.3	Ramal Rampa Mario
146	1.6.2.2.3.1	Tuberías
147	1.6.2.2.3.1.1	Trazo, Nivelación y Replanteo
148	1.6.2.2.3.1.2	Instalación de soportes
149	1.6.2.2.3.1.3	Instalación de Tuberías
150	1.6.3	Planta de Reactivos
151	1.6.3.1	Planta de 1 Reactivo
152	1.6.3.1.1	Losa de concreto
153	1.6.3.1.1.1	Movimiento de tierras
154	1.6.3.1.1.1.1	Excavación localizada y eliminación de material suelto, $D=1 \text{ km}$

155	1.6.3.1.1.1.2	Transporte para eliminación de material de corte de acceso de empalme > 1km, D=2.2 km
156	1.6.3.1.1.1.3	Procesamiento, transporte y compactación de relleno para estructuras, D=1 km
157	1.6.3.1.1.1.4	Transporte de material de préstamo para rellenos >1km, D=9,7 km
158	1.6.3.1.1.2	Estructuras de concreto
159	1.6.3.1.1.2.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
160	1.6.3.1.1.2.2	Falsa zapata f'c=100 kg/cm ² +30% piedra mediana
161	1.6.3.1.1.2.3	Concreto f'c=280 kg/cm ²
162	1.6.3.1.1.2.4	Acero de refuerzo
163	1.6.3.1.1.2.5	Encofrado y desencofrado
164	1.6.3.1.2	Tuberías
165	1.6.3.1.2.1	Trazo, Nivelación y Replanteo
166	1.6.3.1.2.2	Instalación de soportes
167	1.6.3.1.2.3	Instalación de tuberías
168	1.6.3.1.3	Instalaciones eléctricas
169	1.6.3.1.3.1	Soportes
170	1.6.3.1.3.2	Canalizado
171	1.6.3.1.3.3	Cableado
172	1.6.3.1.3.4	Conectorizado
173	1.6.3.1.4	Paquete de ácido sulfúrico
174	1.6.3.2	Planta de 4 Reactivos
175	1.6.3.2.1	Movimiento de tierras
176	1.6.3.2.1.1	Trazo, Nivelación y Replanteo
177	1.6.3.2.1.2	Excavación localizada y eliminación de material suelto, D=1 km
178	1.6.3.2.1.3	Transporte para eliminación de material de corte de acceso de empalme > 1km, D=2.2 km
179	1.6.3.2.1.4	Procesamiento, transporte y compactación de relleno para estructuras, D=1 km
180	1.6.3.2.1.5	Transporte de material de préstamo para rellenos >1km, D=9.7 km
181	1.6.3.2.2	Estructuras de concreto
182	1.6.3.2.2.1	Poza homogenización
183	1.6.3.2.2.1.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
184	1.6.3.2.2.1.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
185	1.6.3.2.2.1.3	Acero de refuerzo
186	1.6.3.2.2.1.4	Encofrado y desencofrado
187	1.6.3.2.2.2	Base de Tanques de Proceso
188	1.6.3.2.2.2.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
189	1.6.3.2.2.2.2	Falsa zapata f'c=100 kg/cm ² +30% piedra mediana

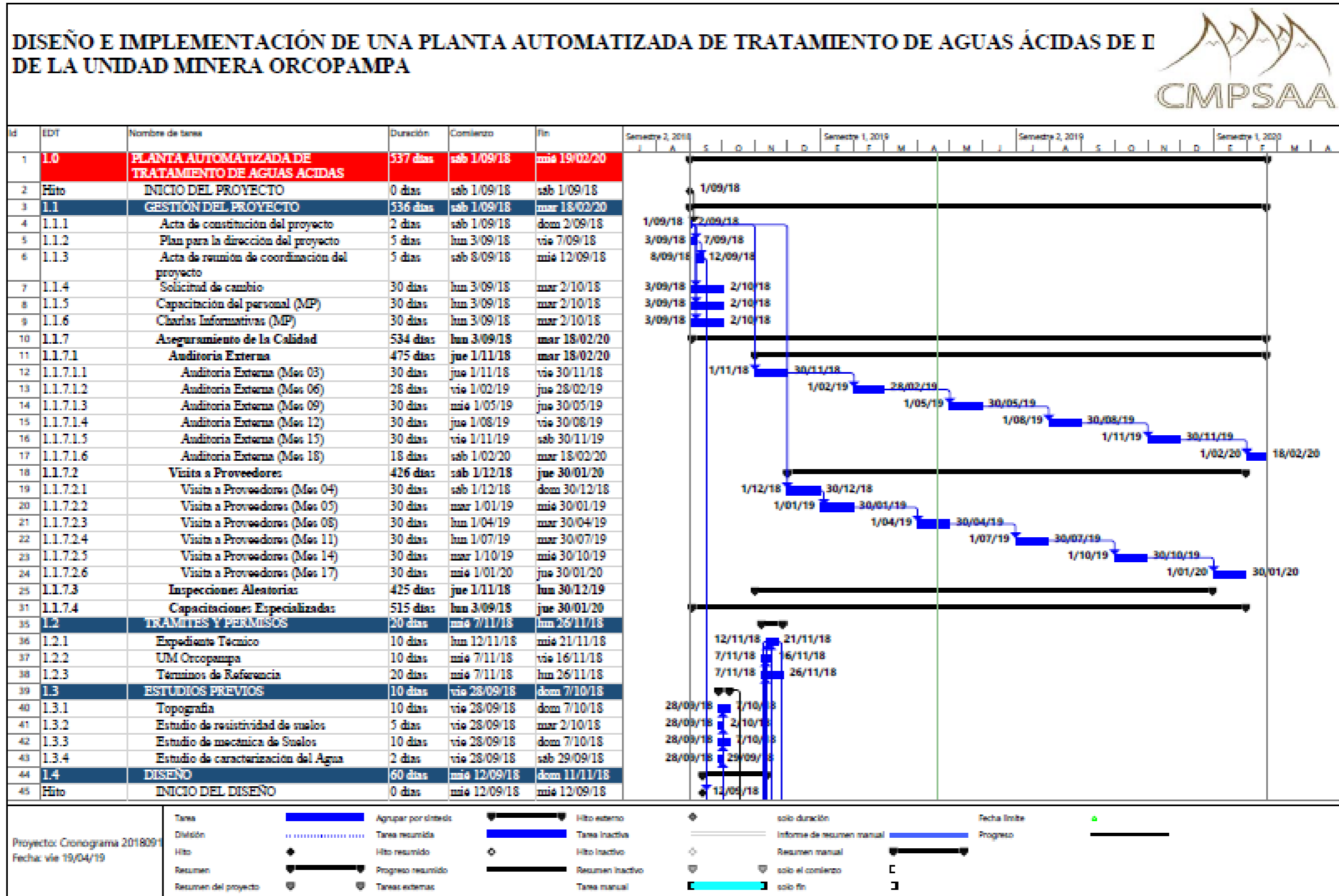
190	1.6.3.2.2.2.3	Concreto f'c=280 kg/cm ²
191	1.6.3.2.2.2.4	Acero de refuerzo
192	1.6.3.2.2.2.5	Encofrado y desencofrado
193	1.6.3.2.2.3	Losa de Caseta de Reactivos
194	1.6.3.2.2.3.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
195	1.6.3.2.2.3.2	Falsa zapata f'c=100 kg/cm ² +30% piedra mediana
196	1.6.3.2.2.3.3	Concreto f'c=280 kg/cm ²
197	1.6.3.2.2.3.4	Acero de refuerzo
198	1.6.3.2.2.3.5	Encofrado y desencofrado
199	1.6.3.2.2.4	Losa de Planta de Cal
200	1.6.3.2.2.4.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
201	1.6.3.2.2.4.2	Falsa zapata f'c=100 kg/cm ² +30% piedra mediana
202	1.6.3.2.2.4.3	Concreto f'c=280 kg/cm ²
203	1.6.3.2.2.4.4	Acero de refuerzo
204	1.6.3.2.2.4.5	Encofrado y desencofrado
205	1.6.3.2.2.5	Losa de sala compresora
206	1.6.3.2.2.5.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
207	1.6.3.2.2.5.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
208	1.6.3.2.2.5.3	Acero de refuerzo
209	1.6.3.2.2.5.4	Encofrado y desencofrado
210	1.6.3.2.2.6	Losa de sala eléctrica y control
211	1.6.3.2.2.6.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
212	1.6.3.2.2.6.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
213	1.6.3.2.2.6.3	Acero de refuerzo
214	1.6.3.2.2.6.4	Encofrado y desencofrado
215	1.6.3.2.2.7	Losa de Sub Estación Eléctrica
216	1.6.3.2.2.7.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
217	1.6.3.2.2.7.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
218	1.6.3.2.2.7.3	Acero de refuerzo
219	1.6.3.2.2.7.4	Encofrado y desencofrado
220	1.6.3.2.2.8	Cimentación de Oficinas
221	1.6.3.2.2.8.1	Cimiento corrido(concreto f'c=100 kg/cm ² + 30% piedra mediana)
222	1.6.3.2.2.8.2	Sobrecimiento (concreto f'c=140 kg/cm ² + 25% piedra mediana)
223	1.6.3.2.2.8.3	Columnas y vigas(concreto f'c=210 Kg/cm ²)
224	1.6.3.2.2.8.4	Acero de refuerzo
225	1.6.3.2.2.8.5	Encofrado y desencofrado
226	1.6.3.2.2.8.6	Piso
227	1.6.3.2.2.8.7	Techo
228	1.6.3.2.2.8.8	Paredes
229	1.6.3.2.2.9	Losa de Almacén de Reactivos

230	1.6.3.2.2.9.1	Falsa zapata f'c=100 kg/cm ² +30% piedra mediana
231	1.6.3.2.2.9.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
232	1.6.3.2.2.9.3	Acero de refuerzo
233	1.6.3.2.2.9.4	Encofrado y desencofrado
234	1.6.3.2.2.10	Cimentación de Laboratorio
235	1.6.3.2.2.10.1	Cimiento corrido(concreto f'c=100 kg/cm ² + 30% piedra grande)
236	1.6.3.2.2.10.2	Sobrecimiento (concreto f'c=140 kg/cm ² + 25% piedra mediana)
237	1.6.3.2.2.10.3	Columnas y vigas(concreto f'c=210 Kg/cm ²)
238	1.6.3.2.2.10.4	Acero de refuerzo
239	1.6.3.2.2.10.5	Encofrado y desencofrado
240	1.6.3.2.2.10.6	Piso
241	1.6.3.2.2.10.7	Techo
242	1.6.3.2.2.10.8	Paredes
243	1.6.3.2.2.11	Losas peatonales
244	1.6.3.2.2.11.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
245	1.6.3.2.2.11.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
246	1.6.3.2.2.11.3	Encofrado y desencofrado
247	1.6.3.2.2.12	Losa para sistema de suministro de agua
248	1.6.3.2.2.12.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
249	1.6.3.2.2.12.2	Concreto f'c=280 kg/cm ²
250	1.6.3.2.2.12.3	Acero de refuerzo
251	1.6.3.2.2.12.4	Encofrado y desencofrado
252	1.6.3.2.2.13	Base de cerco perimétrico
253	1.6.3.2.2.13.1	Solado de concreto f'c=100 kg/cm ²
254	1.6.3.2.2.13.2	Cimiento corrido(concreto f'c=100 kg/cm ² + 30% piedra mediana)
255	1.6.3.2.2.13.3	Acero de refuerzo
256	1.6.3.2.2.13.4	Encofrado y desencofrado
257	1.6.3.2.3	Estructuras metálicas
258	1.6.3.2.3.1	Caseta de Reactivos
259	1.6.3.2.3.2	Cobertura de planta de cal
260	1.6.3.2.3.3	Cobertura de sala de compresores
261	1.6.3.2.3.4	Caseta de sala eléctrica y control
262	1.6.3.2.3.5	Caseta de almacén de reactivos
263	1.6.3.2.3.6	Cobertura de Sub Estación Eléctrica
264	1.6.3.2.3.7	Cobertura de suministro de agua
265	1.6.3.2.3.8	Cerco perimétrico
266	1.6.3.2.3.9	Escaleras
267	1.6.3.2.3.10	Plataforma sobre Tanques
268	1.6.3.2.4	Equipos mecánicos

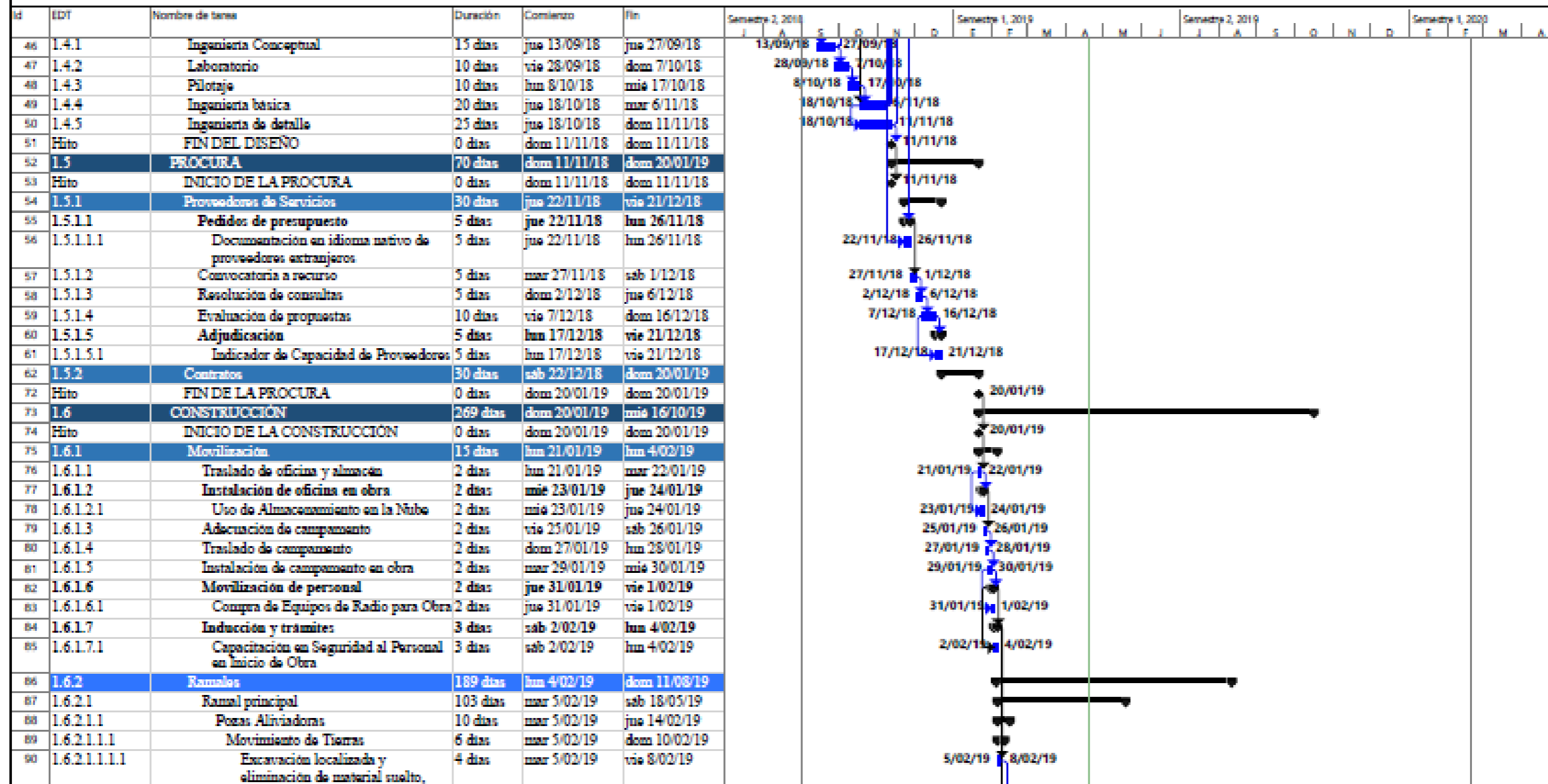
269	1.6.3.2.4.1	Tanques de Reacción
270	1.6.3.2.4.2	Agitadores
271	1.6.3.2.4.3	Bombas de trasvase
272	1.6.3.2.5	Tuberías
273	1.6.3.2.5.1	Interconexión de tanques de reacción
274	1.6.3.2.5.2	Interconexión de poza de equalización a tanque de reactivos
275	1.6.3.2.5.3	Interconexión de paquetes de dosificación
276	1.6.3.2.6	Obras eléctricas
277	1.6.3.2.6.1	Pozo a tierra
278	1.6.3.2.6.2	Conexión de CCM con agitadores
279	1.6.3.2.6.3	Conexión de CCM a bombas de trasvase
280	1.6.3.2.6.4	Conexión de sub estación a paquetes de reactivos
281	1.6.3.2.6.5	Conexión de sub estación con sala de compresores
282	1.6.3.2.6.6	Conexión de subestación a sala eléctrica
283	1.6.3.2.6.7	Conexión de alumbrado
284	1.6.3.2.6.7.1	Interior
285	1.6.3.2.6.7.2	Exterior
286	1.6.3.2.7	Equipos de Instrumentación
287	1.6.3.2.7.1	Instalación de instrumentos
288	1.6.3.2.7.2	Conexión de sala eléctrica a instrumentos
289	1.6.3.2.8	Obras sanitarias
290	1.6.3.2.8.1	Oficinas
291	1.6.3.2.8.2	Laboratorio
292	1.6.3.2.8.3	Ducha y lava ojos
293	1.6.3.2.9	Paquetes de suministros
294	1.6.3.2.9.1	Paquetes de reactivos
295	1.6.3.2.9.1.1	Paquete de cal
296	1.6.3.2.9.1.2	Paquete de floculante
297	1.6.3.2.9.1.3	Paquete de coagulante
298	1.6.3.2.9.1.4	Paquete de redimex
299	1.6.3.2.9.2	Paquetes de sistemas
300	1.6.3.2.9.2.1	Paquete de aire comprimido
301	1.6.3.2.9.2.2	Paquete de suministro de agua
302	1.6.3.2.9.2.3	Paquete Sub estación eléctrica
303	1.6.3.2.9.2.4	Paquete Centro de control de motores
304	1.6.3.2.9.2.5	Paquete Sistema de control
305	1.6.3.2.9.2.6	Paquete de protección atmosférica
306	1.6.3.2.9.2.7	Paquete de recirculación y purga de lodos
307	1.6.3.2.9.2.8	Paquete Contra incendios
308	1.6.3.2.9.3	Paquete de mobiliario
309	1.6.3.2.9.3.1	Equipo de laboratorio

310	1.6.3.2.9.3.2	Equipo de oficinas
311	Hito	Fin de la Construcción
312	1.7	Puesta en marcha
313	Hito	Inicio de Puesta en Marcha
314	1.7.1	Pre-comisionamiento
315	1.7.1.1	Ramal Principal
316	1.7.1.2	Ramal Secundario
317	1.7.1.3	Planta de 1 Reactivo
318	1.7.1.4	Planta de 4 Reactivos
319	1.7.2	Comisionamiento
320	1.7.2.1	Ramal Principal
321	1.7.2.2	Ramal Secundario
322	1.7.2.3	Planta de 1 Reactivo
323	1.7.2.3.1	Aseguramiento de Interferencia en ruta de Traslados de 1 Reactivos
324	1.7.2.3.2	Comisionamiento de Paquetes de 1 Reactivos
325	1.7.2.4	Planta de 4 Reactivos
326	1.7.2.4.1	Aseguramiento de Interferencia en ruta de Traslados de 4 Reactivos
327	1.7.2.4.2	Comisionamiento de Paquetes de 4 Reactivos
328	1.7.3	Puesta en marcha
329	1.7.3.1	Ramal Principal
330	1.7.3.2	Ramal Secundario
331	1.7.3.3	Planta de 1 Reactivo
332	1.7.3.4	Planta de 4 Reactivos
333	Hito	Fin de Puesta en Marcha
334	1.8	Capacitación y Transferencia
335	1.8.1	Capacitación del Personal para Operación de Planta
336	1.8.2	Transferencia de la planta al Área de Operaciones de la U.M. Orcopampa
337	1.1.8	Informe de performance del trabajo
338	1.1.9	Reporte de performance del proyecto
339	1.1.10	Informe de performance final del proyecto
340	1.1.11	Checklist del cierre del proyecto
341	Hito	Fin del Proyecto

ANEXO 7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



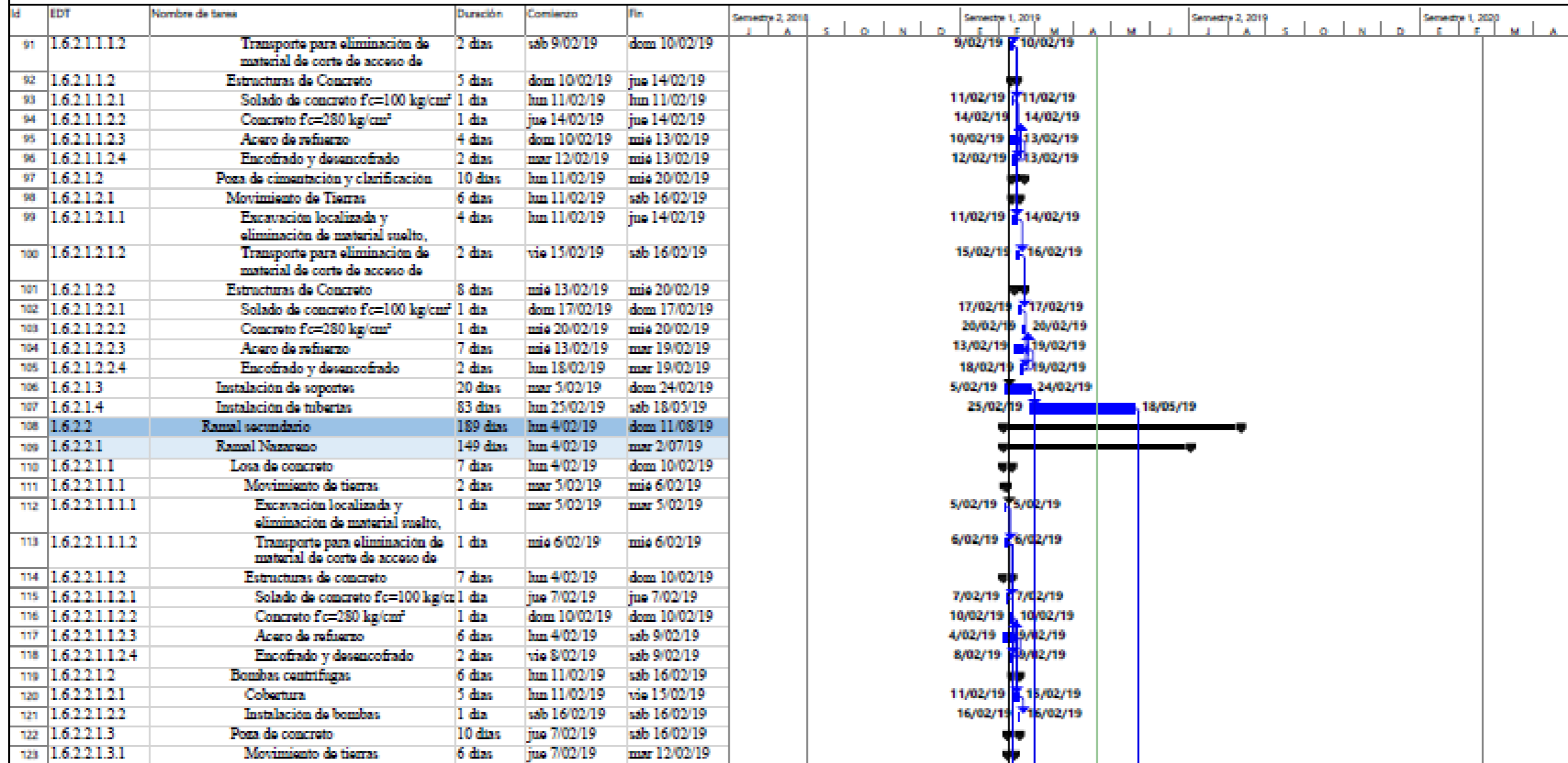
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA



Proyecto: Cronograma 2018091
 Fecha: vie 19/04/19

Tarea		Agrupar por colores		Hito externo		solo duración		Fecha límite
División		Tarea resumida		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso
Hito		Hito resumido		Hito inactivo		Resumen manual		
Resumen		Progreso resumido		Resumen inactivo		solo el comienzo		
Resumen del proyecto		Tareas externas		Tarea manual		solo fin		

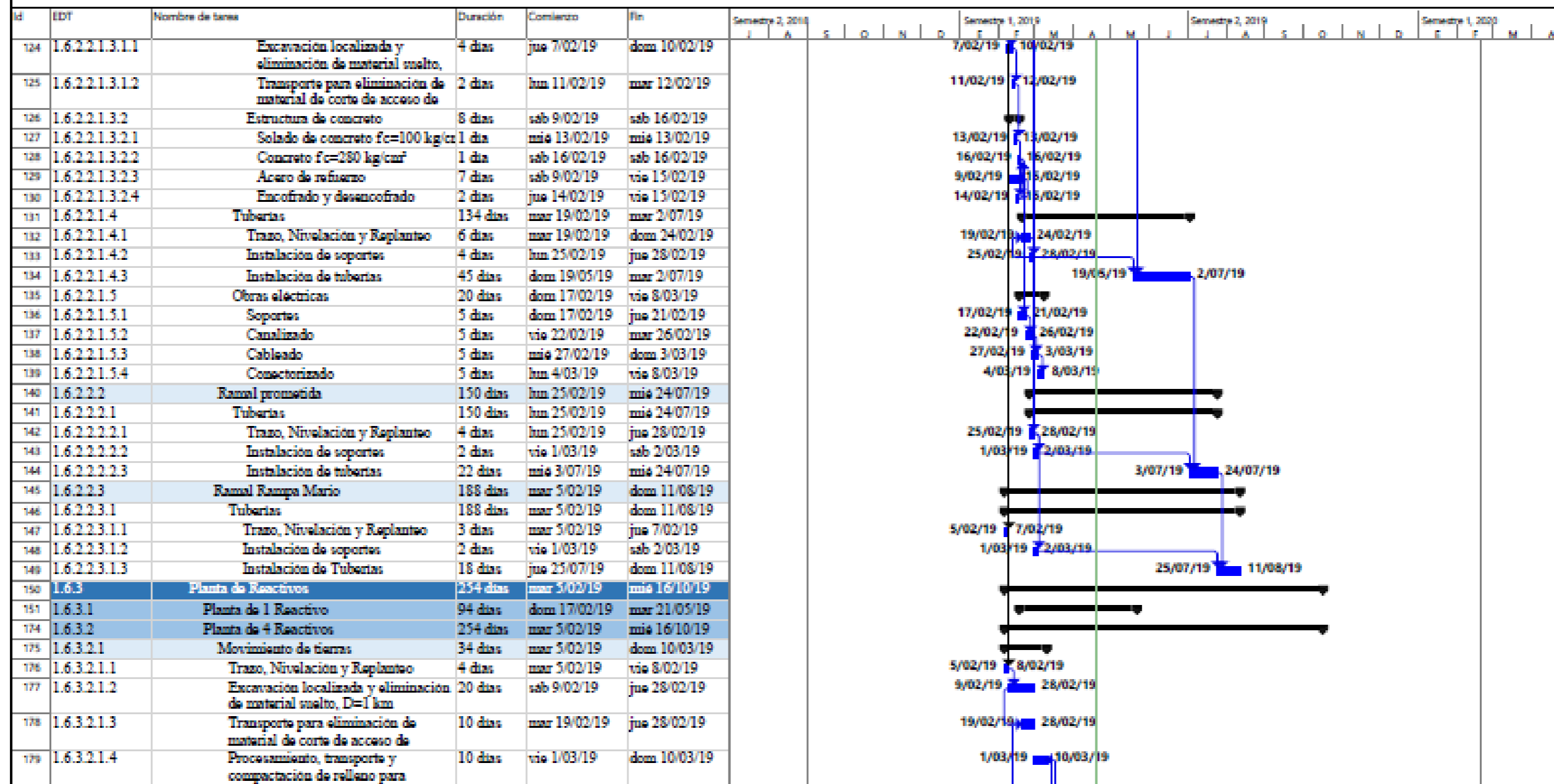
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA



Proyecto: Cronograma 2018091
Fecha: vie 19/04/19

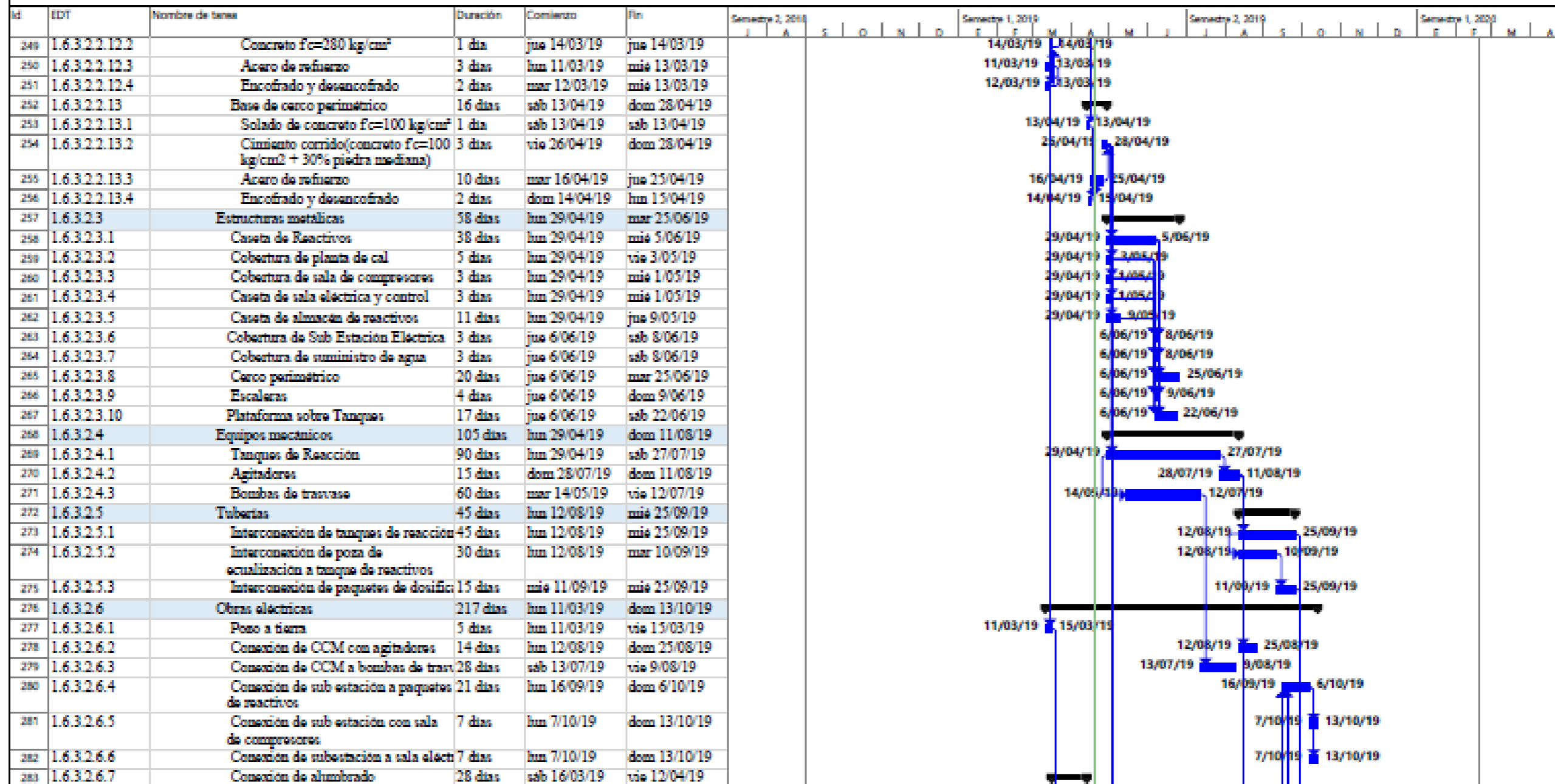
Tarea		Agrupar por dígitos		Hito externo		solo duración		Fecha límite	
División		Tarea resumida		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito		Hito resumido		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen		Progreso resumido		Resumen inactivo		solo el comienzo			
Resumen del proyecto		Tareas externas		Tarea manual		solo fin			

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA



■ Tarea Agrupar por estado ◆ Hito externo ◆ solo duración ■ Fecha límite ▲
⋯ División Tarea resumida ■ Tarea inactiva ◆ Informe de resumen manual ■ Progreso ■
◆ Hito resumido ◆ Hito inactivo ◆ Resumen manual ■ Resumen del proyecto ■
■ Resumen ■ Progreso resumido ■ Tarea inactiva ■ solo el comienzo ■
■ Resumen del proyecto ■ Tareas externas ■ Tarea manual ■ solo fin ■

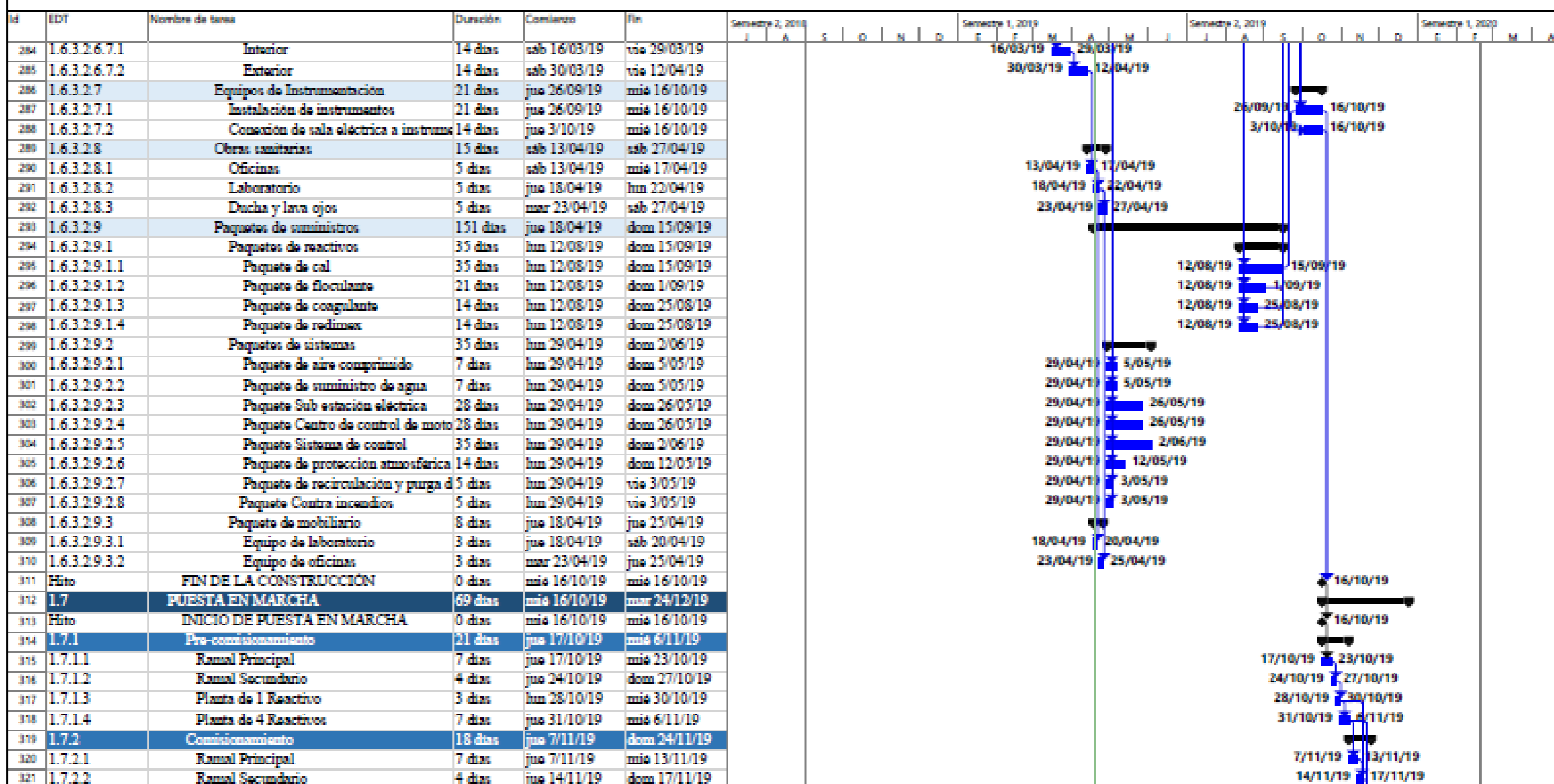
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE I DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA



Proyecto: Cronograma 2018091
Fecha: vie 19/04/19

Tarea		Agrupar por celdas		Hito externo		solo duración		Fecha límite	
Distión		Tarea resumida		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito		Hito resumido		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen		Progreso resumido		Resumen inactivo		solo al comienzo			
Resumen del proyecto		Tareas externas		Tarea manual		solo fin			

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DE I DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA

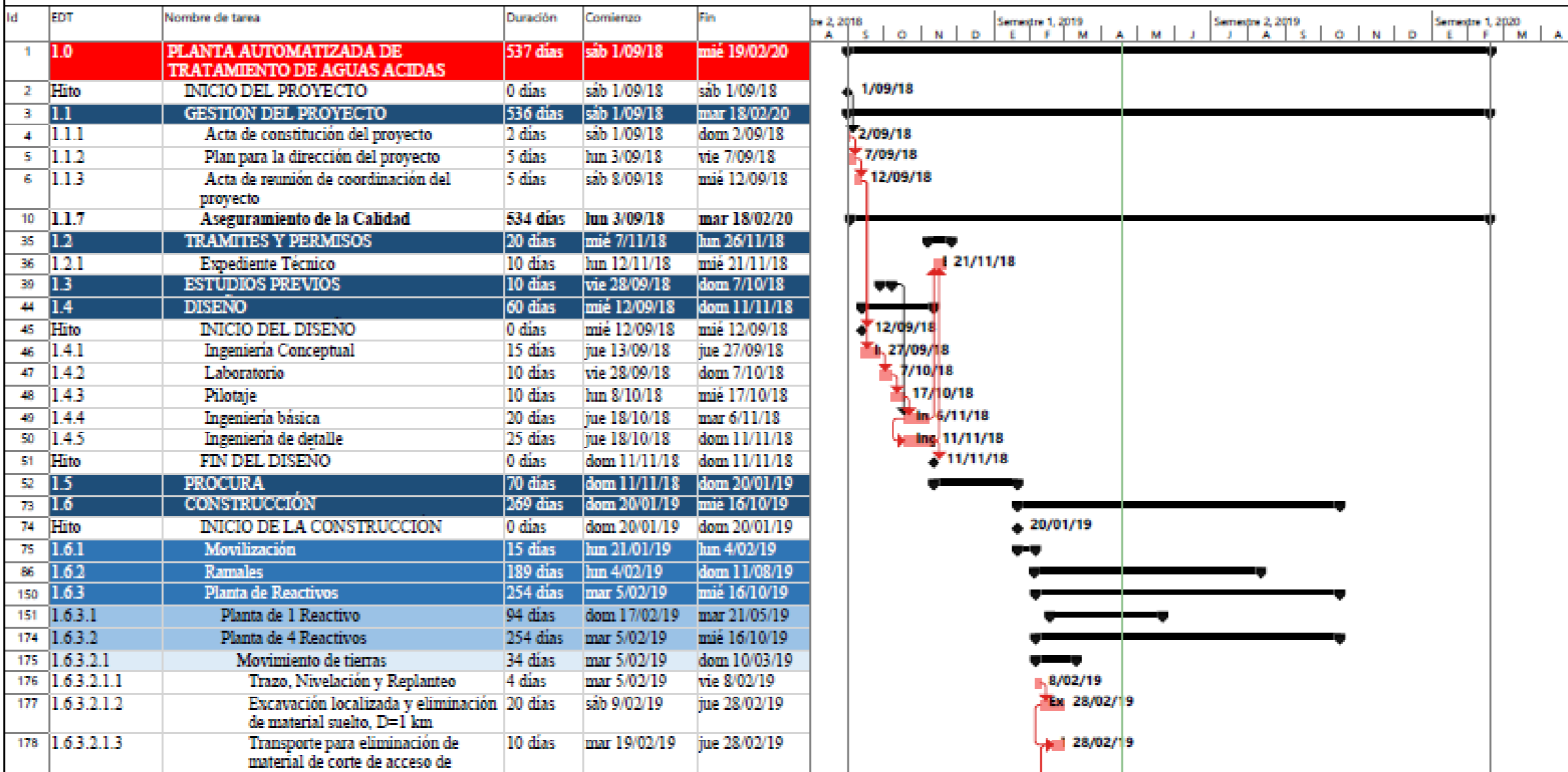


Proyecto: Cronograma 2018091
 Fecha: vie 19/04/19

Tarea		Agrupar por clusters		Hito externo		solo duración		Fecha límite	
División		Tarea resumida		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Progreso	
Hito		Hito resumido		Hito inactivo		Resumen manual			
Resumen		Progreso resumido		Resumen inactivo		solo el comienzo			
Resumen del proyecto		Tareas externas		Tarea manual		solo fin			

ANEXO 8 RUTA CRÍTICA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA AUTOMATIZADA DE TRATAMIENTO DE AGUAS.
INTERIOR MINA,
DE LA UNIDAD MINERA ORCOPAMPA**



Proyecto: Cronograma 2018091
 Fecha: jue 18/04/19

Tarea		Agrupar por síntesis		Hito externo		solo duración		Fecha límite	
División		Tarea resumida		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
Hito		Hito resumido		Hito inactivo		Resumen manual		División crítica	
Resumen		Progreso resumido		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
Resumen del proyecto		Tareas externas		Tarea manual		solo fin			

ANEXO 9 ESTÁNDARES DE CALIDAD

- D.S .004-2017-MINAM, categoría ECA III.
- ISO 9001: Sistema de gestión de calidad.
- NTP 370.251.2003: Conductores Eléctricos. Cables Para Líneas Aéreas (Desnudos y Protegidos) y Puestas A Tierra.
- ASTM B 228-88: Standard Specification For Concentric-Lay-Stranded Copper-Clad Steel Conductors.
- UNE 21-056 Electrodo De Puesta A Tierra.
- ABNT NRT 13571: Haste De Aterramiento Aço-Cobre E Accesorios.
- ANSI C135.14: Staples With Rolled Of Slash Points For Overhead Line Construction Mecánica
- ASME B 31.3: Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
- ASME B2.1: Pipe Threads
- ANSI Z49.1: Safety in Welding and Cutting
- ASTM E10: Test for Brinell Hardness of Metallic Materials
- ASTM E110: Test for Indentation Hardness of Metallic Materials by Portable Hardness Testers
- API 650: Design and construction of carbon steel tanks.
- AWS A2.4: Symbols for Welding and Nondestructive Testing
- AWS A3.0: Welding Terms and Definitions
- MR-01-75: Sulfide Stress Corrosion Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Service
- PFI ES-3: Reaffirmed 1992
- PFI ES-24: Revised 1992 Instalación e Instrumentación
- EIA: Electronic Industry Association
- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers
- ISA: Instrument Society of Automation
- IEC: International Electrotechnical Committé
- NEMA: National Electrical Manufacturer Association
- NFPA: National Fire Protection Association
- NEC: National Electrical Code
- NESC: National Electrical Safety Code
- OSHA: Occupational Safety and Health Act
- CNE: Código Nacional de Electricidad (Tomos emitidos) Civil
- ASTM C31: Método para preparar y curar testigos de concreto para pruebas a la compresión y flexión en el campo.
- ASTM C39: Método para probar cilindros moldeados de concreto para resistencia a compresión.
- ASTM C94: Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado.
- ASTM C172: Método para el Muestreo de Concreto Fresco.

ANEXO 10 DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

Recurso	ROL	FUNCIONES
Project Manager	Encargado de planificar, ejecutar y controlar el plan de dirección el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Realizar reuniones con los principales stakeholders. ✚ Participar en las inspecciones programadas para la ejecución del proyecto. ✚ Seguimiento al proyecto mediante revisiones al cronograma y presupuesto. ✚ Apoyar en la Gestión de Control de Cambios del Proyecto. ✚ Solucionar problemas que puedan obstaculizar el avance del proyecto.
Asistente de Planeamiento y Control	Asistente del Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Participar en las inspecciones programadas para la ejecución del proyecto. ✚ Seguimiento al proyecto mediante revisiones al cronograma y presupuesto. ✚ Reportar al Project Manager por medio de informes semanales sobre el estado del proyecto.
Jefe de Ingeniería	Encargado de integrar los estudios de las diferentes especialidades (Civil, Mecánica, Tuberías Eléctrica e Instrumentación) correspondientes a la ingeniería de detalle.	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Coordinar con el Project Manager. ✚ Aprobar documentación de cada una de las disciplinas. ✚ Coordina con El jefe de Recursos la asignación de recursos para el desarrollo de la ingeniería de detalle. ✚ Dar soporte a alguna consulta que se genere durante la ejecución del Proyecto
Jefe de Construcción	Encargado de liderar el equipo de trabajo de la ejecución del proyecto según lo planificado.	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Coordinar con el Project Manager los trabajos a ser realizados en obra. ✚ Planificar actividades diarias de los recursos. ✚ Controlar los indicadores del proyecto. ✚ Ejecutar, controlar y realizar el seguimiento a los entregables de construcción del proyecto. ✚ Supervisar que los subcontratos cumplan con los plazos, y actividades programadas. ✚ Coordinar con el Project Manager el requerimiento de cambios. ✚ Gestionar valorizaciones mensuales.

Supervisor de Obras civiles, Tuberías y EE.MM	Es el responsable del desarrollo de obras civiles, tuberías y estructuras metálicas en campo.	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Definir los trabajos de movimientos de tierras, excavaciones y rellenos, trazo y montaje de la tubería, y obras de concreto simple y armado. ✚ Identificar riesgos que puedan surgir en el proceso de ejecución para su respectiva mitigación. ✚ Plantear procedimientos de solución ante problemas de ejecución In – Situ e informar al Jefe de Construcción.
Equipo de Trabajo (Obras Civiles, Tuberías, EEMM)	Encargado de realizar los trabajos de campo según lo programado	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Ejecutar las tareas diarias establecidas por el Supervisor de Obras Civiles, Tuberías EE.MM para el desarrollo del proyecto, según sea su categoría.
Jefe de Calidad	Encargado de implementar los procedimientos para la gestión de la calidad del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Supervisar el cumplimiento de parámetros de calidad del proyecto. ✚ Emitir informes sobre los avances y dificultades que se presentan durante el cumplimiento del Plan de aseguramiento de calidad para el Project Manager. ✚ Implementar planes de mejora de los procesos de aseguramiento de la gestión de la calidad. ✚ Revisar e informar las no conformidades.
Ingeniero de Calidad de Obra	Apoyar al Jefe de Calidad en controlar la calidad de los entregables del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Reportar al Jefe de Calidad el cumplimiento del plan de aseguramiento de la calidad. ✚ Responsable de liberación de los elementos constructivos coordinado con el Jefe de Calidad. ✚ Informar al Jefe de Calidad de cualquier no conformidad.
Ingeniero de Comisionamiento y Pre Comisionamiento	Apoyar al Jefe de Calidad en controlar la calidad de los entregables del proyecto en la fase de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Reportar al Jefe de Calidad el cumplimiento del plan de aseguramiento de la calidad ✚ Responsable de supervisar y validar las pruebas en la etapa de puesta en marcha del proyecto. Informar al Jefe de Calidad de cualquier no conformidad.
Supervisor de Seguridad y Medio ambiente	Encargado de elaborar e implementar el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (SSOMA) del proyecto, según los alcances de Compañía de Minas del Perú S.A.A	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Presentar informe mensual de seguridad al Project Manager donde se detalle acciones preventivas y correctivas respecto a los accidentes o incidente producidos en obra. ✚ Capacitar al personal del proyecto sobre procedimientos de SSOMA en función a los trabajos programados. ✚ Coordinar acciones preventivas y correctivas con el Jefe de SSOMA de Compañía de Minas del Perú S.A.A


ANEXO 12 PLAN DE UTILIZACIÓN DE RECURSOS

Id	Nombre del recurso	Trabajo	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
EQUIPO DE GESTIÓN	Project Manager	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Asesor Legal	1,072 horas	60h	62h	60h	62h	62h	56h	62h	60h	62h	60h	62h	62h	60h	62h	60h	62h	62h	36h
	Responsable de Recursos Humanos	1,072 horas	60h	62h	60h	62h	62h	56h	62h	60h	62h	60h	62h	62h	60h	62h	60h	62h	62h	36h
	Responsable de Control Documentario	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Responsable de Relaciones Comunitarias	2,144 horas	120h	124h	120h	124h	124h	112h	124h	120h	124h	120h	124h	124h	120h	124h	120h	124h	124h	72h
	Asistente de Planeamiento y Control	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Jefe de Logística	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Asistente de Equipos y Materiales	592 horas			152h	248h	192h													
	Asistente de Compras Paquetes	560 horas			152h	248h	160h													
	Jefe de Calidad	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Ingeniero de Calidad de Obra	2,320 horas					88h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	48h			
	Ingeniero de Comisionamiento y Pre Comisionamiento	552 horas															120h	240h	192h	
	Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	2,152 horas					88h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	128h			
EQUIPO DE TRABAJO	Jefe de Ingeniería	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Ingeniero de Disciplina Civil	480 horas	144h	248h	88h															
	Ingeniero de Disciplina Electrica	480 horas	144h	248h	88h															
	Ingeniero de Disciplina Sanitaria	480 horas	144h	248h	88h															
	Ingeniero de Disciplina Mecanicas	480 horas	144h	248h	88h															
	Ingeniero de Disciplina de Instrumentación	480 horas	144h	248h	88h															
	Ingenieros de Procesos	1,272 horas	144h	248h	88h												120h	240h	248h	184h
	Jefe de Construcción	4,288 horas	240h	248h	240h	248h	248h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	144h
	Supervisor de Obras Civiles, Tuberías y EEMM	2,152 horas					88h	224h	248h	240h	248h	240h	248h	248h	240h	248h	128h			
	Equipo de Obras Civiles, Tuberías y EEMM	Capataz	6,549.6 horas				267.2h	675.2h	812.8h	738.4h	744h	720h	744h	744h	720h	384h				
		Operario	3,902.86 horas				96h	816h	2,502.86h	488h										
		Oficial	5,942.86 horas				96h	1,264h	2,886.86h	632h	608h	456h								
		Peon	9,190.86 horas				192h	3,128h	3,886.86h	920h	608h	456h								
		Operador de Equipo Pesado	848 horas					456h	392h											
		Soldador Operario	5,368 horas					128h	1,024h	1,216h	1,392h	936h	496h	176h						
Soldador Oficial		5,408 horas						168h	1,024h	1,216h	1,392h	936h	496h	176h						
Topografo		320 horas						296h	24h											
EQUIPAMIENTO MAQUINARIA (Trabajo	Camion Volquete de 10 m3	744 horas						456h	288h											
	Mezcladora de Concreto	792 horas						160h	472h	160h										
	Vibrador de Concreto 4 hp 1.25"	268.8 horas						22.4h	156.8h	89.6h										
	Cizalla	743.43 horas						96h	571.43h	76h										
	Rodillo Compactador Vibratorio 1 ton	24 horas							24h											
	Rodillo Compactador Vibratorio 10 ton	80 horas							80h											
	Camion Cisterna	52 horas							52h											
	Cargador Frontal	184 horas							80h	104h										
	Camión Grúa de 6 ton	2,200 horas							64h	528h	640h	392h	240h	248h	88h					
	Retroexcavadora	160 horas							160h											
	Estación Total	160 horas							136h	24h										
	Maquina de Soldar	1,200 horas							40h		96h	608h	456h							
	Maquina de Termofusión	4,208 horas							128h	1,024h	1,120h	784h	480h	496h	176h					
Camioneta 4x4 (Inc. Chofer + Combustible)	5,672 horas							680h	992h	960h	808h	480h	496h	336h	240h	248h	240h	192h		

Id	Nombre del recurso	Trabajo	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
MATERIALES (Proveedores Externos)	Material de Relleno	1,511.09 m3							1,511											
	Hormigon	153.18 m3						2	119	32										
	Piedra Mediana	86.01 m3							68	18										
	Piedra Chancada de 1/2"	882.7 m3						70	487	325										
	Arena Gruesa	455.89 m3						39	256	161										
	Arena Fina	68.18 m3							68											
	Gasolina	113.67 gln						11	75	28										
	Agua puesta en Obra	416.75 m3						14	295	108										
	Cemento Portland Tipo I (42.5 kg)	11,328.28 bls						692	6,588	4,048										
	Alambre Negro N° 8	239.58 kg						25	189	26										
	Alambre Negro N° 16	4,062.03 kg						350	2,294	1,418										
	Acero Corrugado fy = 4200 kg/cm2 Grado 60	85,302.91 kg						7,359	48,166	29,778										
	Acero Estructural	161,079.32						5,000		13,259	78,445	64,375								
	Clavos Promedio	239.58 kg						25	189	26										
	Madera Tornillo	11,994.63 pie2						1,258	9,455	1,282										
	Triplay de 1.20 x 2.40 x 18 mm	239.58 und						25	189	26										
	Regla de Aluminio	137.81 und							138											
	Ladrillo KK	124.21 und							124											
	Yeso en Bolsa de 25 kg	20 bls						17	3											
	Tuberia de HDPE de 24"	2,310 ml						104	832	906	468									
	Tuberia de HDPE de 20"	880 ml									182	420	125	153						
	Tuberia de HDPE de 16"	350 ml											350							
	Impresoras	3 und						0.1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2			
	Computadoras	10 und						0.4	1.0	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	0.6			
	Alquiler de Oficina de Obra	1 glb						1												
	Alquiler de Almacen de Obra	1 glb						1												
	Alquiler de Comedor de Obra	1 glb						1												
	Alquiler de Baño de Obra	1 glb						1												
	Alquiler de Baños Quimicos	1 glb						1												
	Alquiler de Habitaciones de Equipo de Trabajo	1 glb						1												
	Alquiler de Habitaciones de Equipo de Obras Civiles	1 glb						1												
	Compra Mobiliarios de Oficina	1 glb						1												
	Transporte y Retirada de Obra	1 glb						1	1											
Acometida de Electricidad	1 glb						1													
Acometida de Agua	1 glb						1													
Acometida de Desague	1 glb						1													
Equipos de Protección Individual	1 glb							1												
Examen Medicos	1 glb							1												
Utiles de Oficinas	12 glb			4.0	3.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9	3.1		

Id	Nombre del recurso	Trabajo	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	
COSTOS (Contrato de Servicios Especializados)	Suministro e Instalación de Tanques	2,796,000 Dolares								62,133	963,067	932,000	838,800								
	Suministro e Instalación de Agitadores	72,500 Dolares											19,333	53,167							
	Suministro e Instalación de Bombas de Trasvase	547,872 Dolares									164,362	273,936	109,574								
	Suministro e Instalación de Interconexión de tanques de reacción	714,324 Dolares												317,477	396,847						
	Suministro e Instalación de poza de ecualización a tanque de reactivos	348,896 Dolares												232,597	116,299						
	Suministro e Instalación de paquetes de dosificación	326,446 Dolares														326,446					
	Suministro e Instalación de Pozo a Tierra	102,510 Dolares							102,510												
	Suministro e Instalación de CCM con Agitadores	25,000 Dolares													25,000						
	Suministro e Instalación de CCM a bombas de trasvase	135,699 Dolares												92,081	43,618						
	Suministro e Instalación sub estación a paquetes de reactivos	126,189 Dolares														90,135	36,054				
	Suministro e Instalación sub estación a sala de compresores	33,853 Dolares															33,853				
	Suministro e Instalación sub estación a sala eléctrica	12,000 Dolares																12,000			
	Suministro e Instalación de Alumbrado Interior	12,120 Dolares								12,120											
	Suministro e Instalación de Alumbrado Exterior	18,817 Dolares								2,688	16,129										
	Suministro e Instalación de Instrumentos	433,446 Dolares														103,201	330,245				
	Suministro e Instalación de Conexión de Sala Electrica a Instrumentos	54,450 Dolares															54,450				
	Suministro e Instalación de Obras Sanitarias Oficinas	6,000 Dolares									6,000										
	Suministro e Instalación de Obras Sanitarias Laboratorios	6,000 Dolares									6,000										
	Suministro e Instalación de Obras Sanitarias Ducha y Lava ojos	5,000 Dolares									5,000										
	Suministro e Instalación de Paquete de Cal	927,066 Dolares													529,752	397,314					
	Suministro e Instalación de Paquete de Floculante	180,975 Dolares													172,357	8,618					
	Suministro e Instalación de Coagulante	142,934 Dolares													142,934						
	Suministro e Instalación de Redimex	233,264 Dolares													233,264						
	Suministro e Instalación de Acido Sulfurico	233,761 Dolares										233,761									
	Suministro e Instalación de Sistema de Aire Comprimido	46,302 Dolares									13,229	33,073									
	Suministro e Instalación de Sistema de Suministro de Agua	43,824 Dolares									12,521	31,303									
	Suministro e Instalación de Sistema de Sub Estación Electrica	290,474 Dolares									20,748	269,726									
	Suministro e Instalación de Sistema de Centro de Control de Motores	313,552 Dolares									22,397	291,155									
	Suministro e Instalación de Sistema de Control	194,428 Dolares									11,110	172,208	11,110								
	Suministro e Instalación de Sistema de Protección atmosférica	46,635 Dolares									6,662	39,973									
	Suministro e Instalación de recirculación y purga de Iodos	45,000 Dolares									18,000	27,000									
	Suministro e Instalación de Paquete Contra incendios	463,319 Dolares									185,328	277,991									
	Suministro e Instalación de Equipo de Laboratorio	25,000 Dolares									25,000										
	Suministro e Instalación de Equipo de Oficinas	18,000 Dolares									18,000										
	Contratación de Topografía	10,199.77 Dolares	3,060	7,140																	
	Contratación de Estudios de Resistividad de Suelos	12,000 Dolares	7,200	4,800																	
	Contratación de Estudios de Mecanica de Suelos	13,000 Dolares	3,900	9,100																	
	Contratación de Caracterización del Agua	8,000 Dolares	8,000																		
	Contratación de Pilotaje	15,000 Dolares		15,000																	
	Contratación de Pruebas de Laboratorio	8,000 Dolares	2,400	5,600																	
Medidas Preventivas	35,000 Dolares	32667	2333																		
Auditoria Externa	7,000 Dolares			1400				1400			1400			1400						1400	
Visita a Proveedores	2,400 Dolares				400	400				400			400			400			400		
Inspecciones Aleatorias	1,800 Dolares			360					360			360			360			360			
Capacitaciones Especializadas	2,100 Dolares	330	366	354						344	356								350		

ANEXO 13 RESUMEN DE COMUNICACIONES

	CUADRO RESUMEN DE COMUNICACIONES				Revisión: 00	
					Fecha: 25.08.18	
INFORMACIÓN	REMITENTE	DESTINATARIO	MÉTODO	CUANDO	FRECUENCIA	
Riesgos del Proyecto	Project Manager Miembros del Equipo	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente)	Reuniones Actas	Planificación del Proyecto	Diaria	
Métricas de Calidad	Project Manager Jefe de Calidad	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente)	Reuniones Actas	Planificación del Proyecto	Diaria	
Alcance general del Proyecto	Jefe de Construcción	Presidente de Asociación de Sindicato	Reunión	Ejecución	3 reuniones (cierre de negociación)	
Responsabilidades del Equipo	Project Manager	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente) Jefe de Ingeniería Jefe de Construcción Jefe de Calidad Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	Reunión Acta	Ejecución Inicio de Trabajos	Puntual	
Disponibilidad de los recursos	Project Manager Asistente de Planeamiento y Control	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente) Jefe de Ingeniería Jefe de Construcción Jefe de Calidad Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	Reunión Acta	Ejecución Inicio de Trabajos	Puntual	
Contratos y/u Órdenes de Compra	Jefe de Logística	Project Manager Asesor Legal Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Responsable de Control Documentario	Correo Electrónico Sharepoint	Ejecución	Cuando se requiera	



CUADRO RESUMEN DE COMUNICACIONES


Revisión: 00

Fecha: 25.08.18


INFORMACIÓN	REMITENTE	DESTINATARIO	MÉTODO	CUANDO	FRECUENCIA
Compra de Materiales y Equipos	Jefe de Logística	Project Manager Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Responsable de Control Documentario Proveedores	Correo Electrónico Sharepoint	Ejecución	Cuando se requiera
Avance del Proyecto	Project Manager Asistente de Planeamiento y Control	Superintendente de UM Orcopampa Superintendente de Medio Ambiente Vicepresidente de Operaciones CEO Responsable de Control Documentario	Reuniones Reportes Correo Electrónico Llamadas Telefónicas	Ejecución	Trimestrales Cuando se requiera
Registro de Incidentes	Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente	Project Manager Responsable de Control Documentario	Reuniones Correo Electrónico	Ejecución	Mensual
Solicitudes de Cambio	Jefe de Ingeniería Jefe de Construcción	Project Manager Comité de Cambios Responsable de Control Documentario	Reuniones Correo Electrónico	Ejecución	Cuando se requiera
Actividades en Comunidad Orcopampa	Responsable de Relaciones Comunitarias	Presidente de la Comunidad Orcopampa	Reuniones Actas	Ejecución	Fechas Festivas
Desviaciones en el Plan de Dirección	Equipo de Proyecto	Project Manager Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor)	Reuniones	Ejecución	Cada 2 meses Cuando se requiera
Actualizaciones a los documentos del proyecto (nuevos riesgos, nuevos interesados)	Project Manager Equipo de Proyecto	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor)	Reportes	Ejecución	Cuando se requiera
Valorizaciones	Supervisor de Obras Civiles	Jefe de Construcción Responsable de Control Documentario	Informes	Ejecución	Mensuales

 CMPSAA	CUADRO RESUMEN DE COMUNICACIONES				
	Revisión: 00				
Fecha: 25.08.18					
INFORMACIÓN	REMITENTE	DESTINATARIO	MÉTODO	CUANDO	FRECUENCIA
Control de Calidad, Protocolos	Jefe de Calidad	Project Manager Jefe de Construcción Jefe de Ingeniería Responsable de Control Documentario	Reuniones Reportes Correo Electrónico	Ejecución	Mensual
Permanencia de Recursos	Jefe de Recursos Humanos	Project Manager Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Gerente de Recursos Humanos Responsable de Control Documentario	Reuniones Reportes	Ejecución	Cuando se requiera
Registro de Riesgos	Project Manager	Equipo de Proyecto Responsable de Control Documentario	Reuniones Reportes	Ejecución	Cuando se requiera
Cierre del Proyecto	Project Manager	Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa Superintendente de medio ambiente de UM Orcopampa (Cliente) Jefe de ingeniería de CMPSAA. Gerente de logística de CMPSAA. Gerente legal de CMPSAA. Gerente de finanzas de CMPSAA. Vicepresidente de operaciones de CMPSAA	Informes	Cierre	Puntual
Mejoras en el desempeño del equipo	Project Manager	Equipo del Proyecto Superintendente de UM Orcopampa (Sponsor) Superintendente de proyectos de UM Orcopampa	Reuniones Reportes	Ejecución	Trimestrales


ANEXO 14 HOJA DE DATOS DE SISTEMA DE LECHADA DE CAL

	HOJA DE DATOS DE SISTEMA DE LECHADA DE CAL			Revisión: 0
				Fecha: 20/09/18
	Proyecto	PTAA ORCOPAMPA		
Ubicación	Orcopampa	Altitud	4300 msnm	
Temperatura	-5 a 15°C			
Descripción				
Sistema de almacenamiento, preparación y dosificación de lechada de cal				
Características técnicas				
Almacenamiento				
Silo	100 TN	Material	Acero al carbono	
Tecnología de llenado	Neumático			
Compresor	Si	Secador de aire	Si	
Rompebóvedas	Si	Agitador neumático	Si	
Sensor de nivel tipo radar	Si	Sensor de nivel paleta	Si	
Válvula de seguridad	Si	Colector de polvos	Si	
Preparación				
Concentración	25%	Agitador	Si	
Tanque de apagado	2.5 m ³	Material	Acero al carbono	
Tornillo tranpostador	Si	Tornillo inyector	Si	
Sensor de temperatura	Si	Sensor de nivel	Si	
Dilución				
Concentración	0.15	Agitador	Si	
Tanque de dilución	10 m ³	Material	Acero al carbono	
Sensor de flujo	Si	Sensor de nivel	Si	
Dosificación				
Caudal	2850 l/h	Concentración	15%	
Bomba 1	Si	Bomba stand-by	Si	
Sensor de flujo	Si	Skid	Si	
Tablero de fuerza y control				
Voltaje de fuerza	460 Vac	Voltaje de control	120Vac	
Grado de protección	IP 66	Ubicación	Interior	
Sistema de control	PLC	HMI	Si	
Marca recomendada	Allen Bradley	Procolo	Ethernet	
Trabajos incluidos				
Diseño				
Fabricación				
Instalación				
Transporte				
Entregables				
Planos eléctricos, mecánicos, instrumentación y proceso				
Programación de PLC y HMI				
Manual de funcionamiento y mantenimiento				
Dossier de calidad				

ANEXO 15 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES: LECHADA DE CAL

		EVALUACIÓN DE PROVEEDORES PAQUETE DE LECHADA DE CAL				Revisión	0
						Fecha	6/01/2019
LICITADOR		EMPRESA 1		EMPRESA 2		EMPRESA 3	
N	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA	PUNTAJE	CARACTERÍSTICA	PUNTAJE	CARACTERÍSTICA	PUNTAJE
1	Antigüedad de la empresa	15 años	10	23 años	10	30 años	10
2	Tiempo de entrega	22 semanas	9	24 semanas	8	20 semanas	10
3	Costo (USD)	910,000.00	9	900,000.00	10	920,000.00	8
4	Capacidad Técnica (ver hoja de evaluación técnica)	Primero	15	Tercero	13	Segundo	14
5	Experiencia en obras similares	Más de 10 contratos	10	Más de 10 contratos	10	Más de 10 contratos	10
6	Capacidad Técnica	Jefe no es PMP	0	Jefe no es PMP	0	Jefe no es PMP	0
		Jefe con 14 años de experiencia	5	Jefe con 12 años de experiencia	5	Jefe con 10 años de experiencia	5
		Equipo con 8 años de experiencia en plantas de lechada de cal	5	Equipo con 10 años de experiencia en plantas de cal	5	Equipo con 12 años de experiencia en plantas de cal	5
PUNTAJE TOTAL			63		61		62

Se muestra la evaluación técnica para el paquete de lechada de cal.

				EVALUACIÓN TÉCNICA PAQUETE LECHADA DE CAL				Revisión	0
								Fecha	6/01/2019
LICITADOR				EMPRESA 1		EMPRESA 2		EMPRESA 3	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	UND.	ACEPTA TÉCNICAMENTE		ACEPTA TÉCNICAMENTE		ACEPTA TÉCNICAMENTE	
				SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Ingeniería, dibujos e información	1	LT	X		X		X	
2	Estándares de calidad	1	LT	X		X		X	
3	Silo 100 TN	1	UND	X		X		X	
4	Tanque 2.5 m3 para preparación según hoja de datos	1	UND	X		X		X	
5	Agitador para tanque de preparación	1	UND	X		X		X	
6	Tanque 10 m3 para dilución según hoja de datos	1	UND	X		X		X	
7	Agitador para tanque de dilución	1	UND	X		X		X	
8	Bomba de dosificación según hoja de datos	1	UND	X			X	X	
9	Bomba en stand by	1	UND	X			X	X	
10	Tablero de fuerza y control según especificación	1	UND	X		X			X
11	Incluye instalación en campo	1	LT	X		X		X	
12	Incluye transporte	1	LT	X		X		X	

NOTAS:

Empresa 1 y empresa 3 están ofertando bombas tipo peristáltica para la dosificación. Los cuáles son aceptados técnicamente.

Empresa 2 está ofertando bombas de tipo tornillo para la dosificación. Esta bomba no se recomienda para este trabajo.

Empresa 3 está ofertando el tablero de fuerza y control con un PLC marca Siemens, el cual no se acepta porque es estándar es Allen Bradley.

Después de la evaluación técnica, se sugiere contratar a la empresa 1, caso contrario negociar con las empresas 3 y 2 respectivamente.

ANEXO 16 FORMATO DE LECCIONES APRENDIDAS

Nro	Código de EDT	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones

BIBLIOGRAFIA

- Benavides, R. (2018). Inversiones en Proyectos de Construcción de Minería. 1(5), 56.
- Cáceres, J. (2018) Aporte del sector Minero a la economía peruana. Revista Mundo Minero. 2 (5), 13-14.
- Márquez, Carlos 2017. Plan de Negocios para la Creación de un Centro de Capacitación para el Rubro Minero. Tesis presentada para optar por el grado de Ingeniero Industrial. Universidad Católica de Santa María, Arequipa.
- Project Management Institute Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK®, 6ta. Edición
- Seminario, B. (2018) Mayores depósitos de Tierras raras en el mundo. 1 (5), 58.
- Tweddle, F. (2018). Inversiones acumuladas en la Minería Peruana. Revista Rumbo Minero. 1 (5), 25.