UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES

VALPARAÍSO – CHILE

"ESTANDARIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS OPERACIONALES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI SCM"

FRANCISCO JESÚS NÚÑEZ LÓPEZ

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

PROFESOR CORREFERENTE (1)	:	ING. VÍCTOR ZELADA RUIZ (CMDIC)
PROFESOR PATROCINANTE (2)	:	DR. MATÍAS SILVA ILLANES

07 de Septiembre de 2018

Materia de referencia, su uso no involucra responsabilidad del autor o de la institución

A mis padres Marcelo Núñez Coles y Valeria López Quiero
por su cariño y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta etapa quiero agradecer a todos quienes fueron parte de mi vida durante este proceso, antes que todo a mi padre Marcelo Núñez Coles y mi madre Valeria López Quiero, a mis hermanos Diego y Felipe, quienes siempre me brindaron su apoyo irrestricto y sin duda fueron clave para completar de forma adecuada mi formación profesional. Quiero darles las gracias a mis abuelos que siempre me han entregado su apoyo para cumplir mis objetivos y metas. También me gustaría agradecer a la familia Yévenes Figueroa por haberme acogido como un miembro más de su familia.

Agradezco a todos los profesores del Departamento de Obras Civiles, a quienes contribuyeron a mi desarrollo profesional y personal, en especial me gustaría destacar la labor del profesor Matías Silva, cuya metodología, dedicación y compromiso me marcaron profundamente, quien además de ser un gran docente fue un muy buen consejero en la toma de decisiones complejas.

A mis compañeros, amigos y futuros colegas Ignacio, Mikel, Rodrigo, Daniel, José, Nicolás, Sergio, Matías, Pablo, Víctor y a quienes compartieron conmigo esta experiencia les agradezco las interminables sesiones de estudio, risas, frustraciones, celebraciones, charlas motivacionales, cafés, pichangas, entre otras miles de situaciones que vivimos juntos, sin ustedes probablemente no hubiese llegado a esta instancia.

Agradezco de sobremanera la oportunidad brindada por la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, al equipo de la Gerencia de Servicios Operacionales en particular a la Superintendencia de Infraestructura por haberme recibido y permitido desarrollar esta memoria. A los señores Iñigo Otondo, Pedro Santibáñez, Rodrigo Cortes, Alisandro Bravo, Julio Lagos, Miguel Boero y Alejandro Barrera. Especialmente quiero destacar y agradecer la dedicación y tiempo invertido por el Sr. Víctor Zelada quien propuso el tema, fue mi guía durante el proceso y el responsable principal del aprendizaje adquirido durante el desarrollo de esta memoria. Asimismo, agradecer también al Sr. Eugenio Silva quien fue extremadamente solidario con sus conocimientos y su colaboración fue vital en la metodología de control de avances.

Finalmente, quiero agradecer nuevamente al Dr. Matías Silva por su labor como profesor patrocinante y el tiempo dedicado en la revisión, su buena disposición, la información compartida y el valioso aporte en los comentarios y correcciones entregadas.

Sinceramente, muchas gracias a todos.

Francisco Jesús Núñez López

RESUMEN

El trabajo desarrollado en esta memoria se enfoca en la generación de estándares para el desarrollo de proyectos de infraestructura para la industria minera, específicamente de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM (CMDIC). Para producir estos estándares se utiliza como herramienta raíz el Ciclo de Gestión de Riesgos (CGR), este sistema se basa en el Circulo de Deming y corresponde al modelo que regula toda la administración del proceso de Collahuasi, debido a que permite definir cómo enfrentarse a una actividad necesaria para obtener un resultado. Adicionalmente, se utiliza la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) como instrumento de referencia para la gestión de proyecto operacionales, esta guía es aplicada interpretándola de forma que no altere el CGR de la compañía.

Además, el documento contiene la descripción de los mecanismos que regulan la industria minera en Chile, el contexto de la compañía, su modelo de administración (CGR) y el sistema de administración de proyectos (PMBOK®).

Para identificar las oportunidades de mejora del procedimiento actual de gestión se realiza un análisis global de la aplicación de cada una de las etapas del ciclo de vida de un proyecto, para esto se consideran las principales iniciativas de la Superintendencia de Infraestructura iniciadas durante el año 2017, sumado al análisis específico de tres de estos proyectos. El objetivo de este diagnóstico es reconocer aquellas desviaciones recurrentes y aquellas etapas que son aplicadas en menor cantidad, de modo de proponer elementos de apoyo para corregirlas y favorecer el éxito de los futuros proyectos.

Una vez realizado el diagnóstico y determinadas las oportunidades de mejora, se procede a definir cada una de las etapas del ciclo de vida de los proyectos con sus respectivos documentos y formatos que generan el proceso de gestión y estandarización de proyectos operacionales.

Posteriormente se aplica el manual de gestión de proyectos operacionales, que consiste en el documento que consolida los estándares para el desarrollo de proyectos, para esto se utiliza en tres proyectos que se encuentran en distintas etapas de sus ciclo de vida, obteniéndose como resultado un mejor control de los avances tanto físico como contable de estas iniciativas, adicionalmente se tiene información relevante para el desarrollo de nuevos proyectos futuros de características similares.

Finalmente se concluye que para mantener una buena gestión y administración de proyectos es fundamental cumplir y regirse por el manual de gestión de proyectos operacionales, ya que, con esto se evita la improvisación con lo que se favorece el éxito de los proyectos y se reducen los riesgos asociados a estos. Los resultados de esta memoria sugieren que mientras mayor sean los recursos aplicados en las etapas previas a la ejecución de un proyecto, menor es la probabilidad de fracaso o de tener complicaciones durante sus etapas siguientes.

ABSTRACT

The work developed in this report, is focused on the generation of standards for the development of infrastructure projects for the mining industry, specifically for the "Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM" (CMDIC). To produce these standards, it is used as basic tool, the Risk Management Cycle (CGR), this system is based on the Deming Circle and consist to the model that regulates the entire administration of the Collahuasi processes, because it allows defining how to face an activity necessary to obtain a result. Additionally, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Guide to the PMBOK®) is used as a reference instrument for operational projects management, this guide is applied interpreting it in a way that does not alter the company CGR.

In addition, the document contains a description of the mechanisms that regulate the mining industry in Chile, the context of the company, its management model (CGR) and the projects management system (PMBOK®).

To identify opportunities for improvement of the current management procedure, a global analysis of the application of each one of the stages of the life cycle of a project is carried out, for which the main initiatives of the Superintendence of Infrastructure initiated during the year 2017 are considered, added to the specific analysis of three of these projects. The objective of this diagnosis is to recognize those recurrent deviations and those stages that are applied in a smaller amount, in order to propose elements of support to correct them and favor the success of future projects.

Once the diagnosis has been made and the opportunities for improvement have been determined, proceed to define each of the stages of the life cycle of the projects with their respective documents and formats that generate the process of management and standardization of operational projects.

Afterwards, the operational project management manual is applied, which consists of the document that consolidates the standards for the development of projects, for this purpose it is used in three projects that are in different stages of the life circle, obtaining as a result a better control of physical an accounting advances of these initiatives, additionally, there is relevant information for the development of a new future projects with similar characteristics.

Finally, it is concluded that in order to maintain good management and administration of projects, it is fundamental to comply with and follow the operating project management manual, since this avoids improvisation, which favors the success of projects and reduces risks associated with them. The results of this report suggest that the greater the resources applied in the stages prior to the execution of a project, the lower the probability of failure or complications during its subsequent stages.

Índice de Contenidos

1. Introducción 1
1.1. Motivación 1
1.2. Objetivos 2
1.2.1. Objetivo Principal 2
1.2.2. Objetivos Específicos 2
1.2.3. Alcances 2
1.2.4. Estructura del Documento 3
2. Marco Teórico 4
2.1. Contexto del sector minero nacional 4
2.2. Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM 6
2.2.1. Gerencia de servicios operacionales (GSO) de CMDIC 7
2.3. Ciclo de gestión de riesgos 8
2.4. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) ..12
3. Diagnóstico de aplicación de procedimiento gestión de proyectos operacionales 15
3.1. Definición de alcance 20
3.2. Autorización comité de proyectos 21
3.3. Gestión solicitud fondos de inversión 21
3.4. Validación ambiental 21
3.5. Formalizar project charter 22
3.6. Ingeniería conceptual, básica y de detalles 22
3.7. Confección documentos, licitación, adjudicación e implementación de contrato 23
3.8. Planificación 23
3.9. Ejecución 23
3.10. Precomisionamiento, comisionamiento, puesta en marcha y entrega proyecto 24
3.11. Resumen oportunidades de mejora de la gestión de proyectos operacionales 24
4. Proceso de gestión y estandarización de proyectos operacionales 26
4.1. Proyectos operacionales 26
4.2. Ciclo de vida de un proyecto 26
4.2.1. Definición de alcance 27
4.2.2. Autorización comité de proyecto 28
4.2.3. Gestión de solicitud de fondos de inversión 28
4.2.4. Validación ambiental 29

4.2.5. Formalizar project charter 29
4.2.6. Ingeniería conceptual 30
4.2.7. Ingeniería básica / detalles 33
4.2.8. Confección de documentos de licitación 34
4.2.9. Licitación, adjudicación e implementación del contrato 36
4.2.10. Planificación 36
4.2.11. Ejecución 36
4.2.12. Precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha 38
4.2.13. Entrega del Proyecto 39
5. Aplicación del manual de gestión de proyectos operacionales 40
5.1. Edificio administrativo Vicepresidencia Mina 40
5.2. Overhaul civil HRT 2001 45
5.3. Relleno sanitario de residuos orgánicos 48
6. Conclusiones 52
Bibliografía 53
A. Glosario y abreviaturas 56
B. Documentos y estandares para la gestión de proyectos operacionales 58
B.1. Documento de definición de alcance 58
B.1.1 Alcance “Edificio administrativo Vicepresidencia Mina” 58
B.1.2 Alcance “Overhaul civil HRT 2001” 59
B.1.3 Alcance “Relleno sanitario de residuos orgánicos” 60
B.2. Formulario de solicitud de fondos de inversión 61
B.2.1 Gestión SFI “Edificio administrativo Vicepresidencia Mina” 61
B.3. Documento project charter 63
B.3.1 Project charter “Edificio administrativo Vicepresidencia Mina” 63
B.3.2 Project charter “Overhaul civil HRT 2001” 65
B.3.3 Project charter “Relleno sanitario orgánico” 67
B.4. Check list de entregables para ingeniería de perfil 69
B.5. Check list de entregables para ingeniería conceptual 71
B.5.1 Check list de entregables “Edificio administrativo Vicepresidencia Mina” 71
B.5.2 Check list de entregables “Overhaul civil HRT 2001” 74
B.6. Niveles de severidad de riesgos para análisis cualitativo 77
B.7. Matrices de definición de criticidad de los riesgos para análisis cualitativo 78

B.8. Consecuencias y rango del riesgo para análisis cuantitativo 79
B.9. Documento de definición de planes de mitigación y acción a los riesgos.....81
B.10. Check list de entregables para ingeniería básica.....82
B.10.1 Check list de entregables "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina" .82
B.11. Check list de mantenibilidad 86
B.12. Check list de entregables para ingeniería de detalles 89
B.12.1 Check list de entregables "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina" .89
B.12.2 Check list de entregables "Relleno sanitario de residuos orgánicos".....94
B.13. Documento de reportabilidad semanal 99
B.13.1 Reportabilidad semanal "Plan de transito vial oficinas VP Mina".....99
B.13.2 Reportabilidad semanal "Estandarización anclaje riel HRT 2001".....103
B.14. Documento de informe FMECA.....107
B.15. Documento acta de recepción final por operaciones.....107
B.16. Matriz de entregables para el cierre de proyectos operacionales 108
B.17. Punch list tipo 1, 2 y 3.....109
B.18. Listado de repuestos críticos PEM.....110
B.19. Listado de repuestos 1° año de operación 110
B.20. Documentación para permisos.....110
B.21. Transferencia de garantías.....111
B.22. Documento evaluación a empresas colaboradoras.....111

EX UMBRA IN SOLEM

Índice de tablas

Tabla 3.1: Etapas de un Proyecto Operacional. 15
Tabla 3.2: Estado Proyectos Operacionales de la Cartera 2017 SI Infraestructura.....18
Tabla 3.3: Resumen Alcance. 20
Tabla 3.4: Resumen oportunidades de mejora de gestión de proyectos operacionales. 25
Tabla 4.1: Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgo, Análisis Cualitativo. 32
Tabla 4.2: Niveles de Severidad de los Riesgos. 32
Tabla 4.3: Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos, Análisis Cuantitativo. 32
Tabla 4.4: Nivel de Ingeniería Requerida para el Proyecto Operacional. 34
Tabla 5.1: Criterios y ponderación para contratación Of. VP Mina. 44
Tabla 5.2: Criterios y ponderación para contratación HRT 2001. 47

Índice de figuras

Figura 2.1: Leyes y Decretos que regulan la industria minera en Chile. 5
Figura 2.2: Composición Gerencia de Servicios Operacionales. 8
Figura 2.3: Circulo de Deming. 9
Figura 2.4: Ciclo de Gestión de Riesgo CMDIC. 10
Figura 2.5: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. 13
Figura 3.1: Incumplimiento de las Etapas de un Proyecto. 16
Figura 3.2: Atraso de los Proyectos. 17
Figura 3.3: Desviación Gastos - Budget de los Proyectos. 17
Figura 3.4: Avance Planificado y Real de los Proyectos 2017 de la SI de Infraestructura. 18
Figura 3.5: Diagrama de flujo de las etapas analizadas en el diagnóstico. 20
Figura 4.1: Ciclo de Vida de un Proyecto. 27
Figura 4.2: Presentación a Comités según Budget. 28
Figura 5.1: Ubicación Nuevas Oficinas Vicepresidencia Mina, Rosario. 41
Figura 5.2: Curva de Avance Planificada 17 Etapas del Proyecto VP Mina. 42
Figura 5.3: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería Conceptual, VP Mina. 42
Figura 5.4: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería Básica, VP Mina. 43
Figura 5.5: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería de Detalles, VP Mina. 43
Figura 5.6: Curva de Avance Planificada 17 Etapas del Proyecto HRT 2001. 46
Figura 5.7: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería Conceptual, HRT 2001.....47
Figura 5.8: Ubicación Relleno Sanitario Orgánico. 49
Figura 5.9: Polígono Celda N° 2 Relleno Sanitario de Residuos Orgánicos. 50
Figura 5.10: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería de Detalles, Relleno. 51

1. Introducción

1.1. Motivación

Chile es un país que destaca mundialmente por su producción minera, en especial en el metal de cobre. Debido a esto, la industria minera posee una preponderancia fundamental en el sustento y crecimiento económico del país por lo que es habitual el desarrollo de nuevos proyectos, así como fases de expansión y/o mejora de las instalaciones existentes. Por todo esto, es que para cada empresa se hace necesario la normalización o estandarización del desarrollo de sus iniciativas.

La Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM (CMDIC) es una empresa de capitales extranjeros con participación de Anglo American plc (44%), Glencore (44%) y Japan Collahuasi Resources B.V. (12%) [1]. Se dedica a la exploración, desarrollo y explotación de concesiones y propiedades mineras, extracción de minerales y operación de plantas para el tratamiento, refinación y transformación de minerales que la compañía produce, así como la venta, la exportación y la comercialización de tales minerales y/o sus productos [2]. CMDIC a diciembre de 2016 era la segunda mayor operación del cobre en el mundo [1], produciendo durante ese año 506,5 mil toneladas de cobre fino, con ingresos por US$ 2.286 millones. Con el objetivo de superar estos números la compañía constantemente invierte en proyectos futuros que le permitan mantenerse y/o expandirse en el negocio minero. Estos proyectos presentan un alto grado de incertidumbre, inversión y envergadura, por tanto, se requiere una correcta gestión del desarrollo de la iniciativa para así facilitar el cumplimiento de los objetivos y en consecuencia se tiene un proyecto exitoso

Los proyectos operacionales son aquellos que tienen como objetivo dar continuidad a la operación de la compañía, dando soporte y sostenimiento al negocio. Estas iniciativas son desarrolladas por la Gerencia de Servicios Operacionales en sus tres Superintendencias, incluyendo el área de Infraestructura.

Debido a la importancia y envergadura que presentan los proyectos de infraestructura en la compañía y a la gran variabilidad en términos de cumplimiento y resultados, en las distintas fases que componen el desarrollo de un proyecto, se requiere la generación de estándares que establezcan el mecanismo de acción para la confección de una iniciativa, de manera de reducir los riesgos y facilitar el éxito de los proyectos.

Las oportunidades de mejora resultarán de un análisis previo del procedimiento actual de gestión de proyectos, adicionado a los comentarios y experiencias de sus usuarios y responsables del desarrollo de los proyectos operacionales. Estos estándares serán consignados en un manual de Gestión de Proyectos Operacionales basado en el Ciclo de Gestión de Riesgos de la Compañía y utilizando como referencia la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Este manual se aplicará a todos los proyectos desarrollados por la Gerencia de Servicios Operacionales, incluyendo Infraestructura, Energía y Servicios Mecánicos.

Se aplicarán los estándares propuestos en tres iniciativas representativas de la cartera de proyectos del año 2018 de la Superintendencia de Infraestructura.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Principal

Estandarizar la gestión de los proyectos operacionales de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, basado en el Ciclo de Gestión de Riesgos de la compañía e incorporando como referencia las recomendaciones establecidas en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) por el Project Management Institute (PMI®).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Ejecutar un análisis a modo de diagnóstico de la aplicación del actual "Procedimiento Gestión de Proyectos Operacionales" en tres de los principales proyectos de la cartera 2017, con el fin de identificar desviaciones y oportunidades de mejora en la administración de proyectos de la Gerencia de Servicios Operacionales.
- Generar y formular estándares que faciliten la gestión de los proyectos operacionales de la Gerencia de Servicios Operacionales, derivados del diagnóstico previo de posibilidad de mejoría. Estos estándares son consolidados en un Manual de Gestión de Proyectos Operacionales.
- Aplicar los estándares de Gestión de los Proyectos Operacionales en tres iniciativas representativas de la cartera de proyectos de la Superintendencia de infraestructura del año 2018, comentando sus resultados y efectividad.

1.2.3. Alcances

El alcance de esta memoria es normalizar los proyectos operacionales gestionados por la Gerencia de Servicios Operacionales mediante la generación y consolidación de estándares en un documento guía para gestión de proyectos. La estandarización se realiza en base al ciclo de gestión de riesgos de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM y utilizando como referencia el PMBOK®, de forma de determinar el plan de acción para la administración de este tipo de iniciativas.

El Manual de Gestión Proyectos Operacionales tiene como finalidad inicial su aplicación a proyectos relacionados con la operación de la compañía, cuyos montos de inversión no superan los US$ 10 millones y su duración es inferior a 24 meses, sin embargo, este manual podría aplicarse a cualquier tipo de proyecto que se encuentre vinculado a la operación de Collahuasi y que supere estos montos de inversión y plazo de duración.

1.2.4. Estructura del Documento

El documento se divide en 6 capítulos, los cuales buscan cumplir de manera ordenada los objetivos planteados. A continuación, se describe la temática abordada en cada uno de ellos.

- El capítulo 2 presenta el fundamento teórico analizado, contexto minero chileno, antecedentes de la compañía y la metodología de gestión de proyectos desarrollada por el Project Management Institute.
- El capítulo 3 ofrece un diagnostico al Procedimiento de Gestión de Proyectos Operacionales, mediante un análisis de desviaciones y oportunidades de mejora.
- El capítulo 4 contiene los estándares generados para el Manual de Gestión de Proyectos Operacionales de acuerdo con las oportunidades de mejora planteadas.
- El capítulo 5 presenta los resultados y análisis de aplicación del Manual de Gestión de Proyectos Operacionales.
- Finalmente, el último capítulo de este documento contiene las principales conclusiones obtenidas en este estudio.

EX UMBRA IN SOLEM

2. Marco Teórico

El presente capítulo describe el contexto minero chileno, se presentan los principales antecedentes sobre la compañía, se identifican los mecanismos de gestión de proyectos propuestos en la literatura.

2.1. Contexto del sector minero nacional

Debido al gran potencial de explotación de minerales, Chile se ha establecido como actor minero estratégico a nivel mundial. Esto coloca a la minería como uno de los aspectos que identifica al país representado en la actualidad un aporte fundamental del desarrollo de la nación. Esto se manifiesta con evidentes aportes a lo largo de la historia, sin embargo, no es hasta comienzos del siglo XX que el cobre comienza a dominar las exportaciones de minerales chilenos, debido al aumento progresivo de la demanda mundial, proporcionando un sustento para impulsar el desarrollo económico del país.

Luego de una serie de altibajos de la gran minería del cobre durante la década de 1990 a 2000, el sector minero muestra un dinamismo sin precedentes resultado de una abundante inversión extranjera producto de la calidad de los yacimientos y estabilidad política, social y económica del país. Esto se manifiesta en un crecimiento sostenido en la producción de cobre entre los años 1998 y 2002 con promedio anual cercano al 6 %, muy por encima al 3 % de crecimiento anual que presenta el PIB nacional [3].

El fomento a la inversión extranjera permitió aumentar las reservas de cobre conocidas, aumentando el área concesionada para la explotación minera en un 210 % durante el periodo antes señalado [3]. Durante los años posteriores el precio del cobre comienza a aumentar llegando a su valor más alto de US$ 4,60 por libra el año 2011 [4]. El recorte en las proyecciones de crecimiento de China, la crisis del euro y la lenta recuperación de Estados Unidos de la crisis financiera de 2008 llevaron sin embargo a una baja en el precio del cobre. No obstante, de acuerdo con datos del banco mundial, Chile entre los años 2003 y 2016 presentó un incremento del PIB de un 326 % [5].

De acuerdo a antecedentes de la Comisión Chilena del Cobre, COCHILCO, se proyecta un crecimiento hacia 2027 de la producción máxima de cobre en un 13.3 % con respecto al 2015 [6], esto sustenta la estimación hecha por el mismo organismo, que para el periodo de 2017 - 2026 se pronostican inversiones en la gran minería del cobre por un monto de US$ 59.235 millones, concentrados en 36 proyectos con un 75 % de ellos pertenecientes a la minería privada. Es necesario mencionar que considera aquellos proyectos cuyos costos superan los US$ 70 millones [7].

Dentro de la gran minería del cobre chileno, las tres empresas que presentan mayor producción de cobre y mayor inversión en orden decreciente son CODELCO, Escondida y Collahuasi [8]. Esto hace que estén en constante desarrollo de proyectos para mejorar sus estadísticas de producción y desempeño. Con el objetivo de establecer la legislación del sector minero, se entrega una breve descripción la normativa encargada de la regulación de la minería. La Figura 2.1 presenta un diagrama donde se indican la legislación chilena para el sector minero.

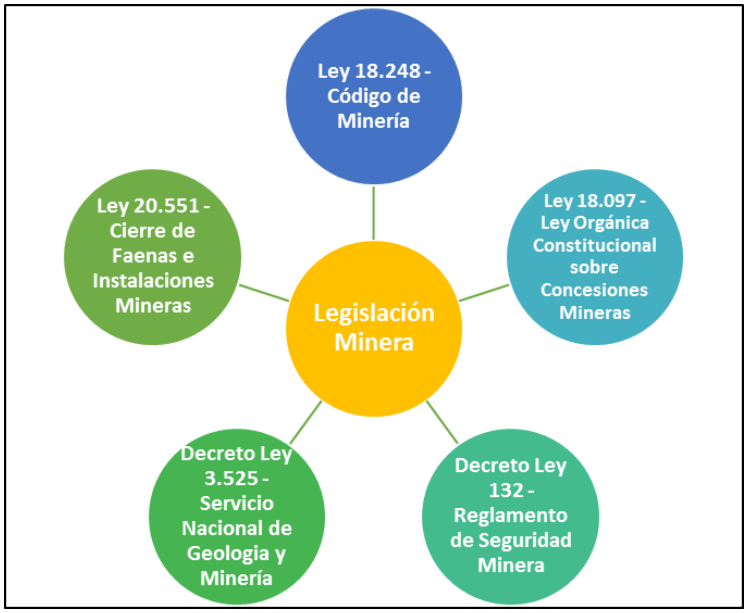


Figura 2.1: Leyes y Decretos que regulan la industria minera en Chile.

Para entender la normativa actual que regula la operación de la industria minera se procede a explicar a continuación la legislación presentada en la Figura 2.1.

- **Código de Minería**

El Código de Minería[1] fue publicado el año 1983 mediante la Ley 18.248. Establece las características de dominio, concesión de exploración y concesión, de los yacimientos de sustancias minerales metálicas y no metálicas, además, determinar las restricciones de concesión de minera. Adicionalmente a este código en el año 1986 se creó mediante el Decreto N° 1 el Reglamento del Código de Minería[2], en este documento se presenta de manera explícita principalmente los requerimientos de solicitud de permisos para la explotación minera, las características de la concesión y los compromisos a los que se debe comprometer quien solicita los permisos.

- **Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras**

La Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras[3] fue publicada el año 1982, bajo el marco institucional que se encuentra en la Ley N° 18.097. Esta regulación define los tipos y características de las concesiones mineras, el mecanismo de constitución de una concesión minera, los derechos y obligaciones de los concesionarios, la duración y extinción de las concesiones.

- **Reglamento de Seguridad Minera**

El Reglamento de Seguridad Minera[4] cuya última promulgación ocurre a finales del año 2002 como decreto Ley 132, otorga el marco regulatorio al que se deben someter las faenas mineras chilenas de modo de garantizar la protección de la vida e integridad física de las personas., Entrega además indicaciones para la protección de instalaciones, maquinaria e infraestructura para mantener la continuidad en las operaciones de la mina.

[1] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29668
[2] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=7227
[3] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29522
[4] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=221064

- **Servicio Nacional de Geología y Minería**

La Ley 3.525, Orgánica del Servicio Nacional de Geología y Minería[5], publicada el año 1980, manifiesta la creación del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) con la finalidad de actuar como asesor técnico especializado en aspectos relacionados con la geología y la minería. Las funciones más importantes del SERNAGEOMIN son.

- Confeccionar carta geológica y cartas temáticas, como tectónicas y metalogénicas del Chile y ejecutar los estudios geológicos respectivos.
- Mantener y difundir información sobre la existencia, desarrollo y conservación de los recursos minerales del país.
- Mantener y difundir información sobre los factores geológicos que condicionan el almacenamiento, escurrimiento y conservación de las aguas, vapores y gases subterráneos en el territorio nacional.
- Levantar y mantener el catastro minero nacional y el rol de minas del país; ejecutar las mensuras de las pertenencias y concesiones mineras de acuerdo con el inciso primero del artículo 52° del Código de Minería, e informar sobre problemas técnicos que se presenten relativos a su ubicación.

- **Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras**

La Le 20.551 que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras[6], publicada el año 2011, tiene como objetivo establecer la normativa que regularizar el cierre de faenas e instalaciones mineras, de forma de asegurar la estabilidad física y química de estas faenas e instalaciones, esto se realiza mediante la aplicación de una serie de medidas y acciones progresivas destinadas a mitigar los efectos negativos que generan el desarrollo de las actividades mineras. En consecuencia, esta ley genera el Decreto N°41 "Reglamento Cierre Faenas e Instalaciones"[7] que formaliza el actuar y compromisos para el término de estos activos.

2.2. Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM

La Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM (CMDIC) inició en 1999 la producción de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno en la región de Tarapacá. Hasta diciembre de 2016 era considerada como la segunda mayor operación mundial de cobre contando con uno de los mayores depósitos de este mineral a nivel internacional [9].

CMDIC es una sociedad contractual cuyos accionistas son Anglo American plc (44%), Glencore (44%) y Japan Collahuasi Resources B.V. (12%) [9]. La explotación de este yacimiento genera cerca de 6000 empleos directos considerando trabajadores propios y contratistas a los que se suman 15000 empleos indirectos producto de la cadena de valor de la empresa [9].

La compañía durante el año 2016 obtuvo una utilidad neta de US$ 501,25 millones y realizó una inversión de US$ 266,39 millones [2]. Para el año 2018 CMDIC tiene comprometida una inversión de US$ 330 millones concentrados principalmente en mejoras en molino de bolas y en 24 nuevas celdas de flotación [10].

[5] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=7160
[6] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1032158
[7] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1072787

Esta sociedad es destacada a nivel mundial no solo por sus números de producción sino también, por la importancia de sus accionistas, esto se manifiesta en el ranking Forbes del año 2017, donde Glencore y Anglo American se ubican en 3 y 5 lugar respectivamente entre las compañías mineras con mayores utilidades del mundo [11].

Actualmente CMDIC posee tres yacimientos; Rosario, Ujina y Huinquintipa, ubicados todos en la comuna de Pica en la región de Tarapacá. La producción de las faenas en cordillera es realizada mediante explotación a rajo abierto y es transportada mediante dos mineroductos de 203 [km] de longitud hasta el Terminal Marítimo Collahuasi ubicado al sur de Iquique en el sector de Punta Patache. Además de las instalaciones en faena cordillera y puerto Patache, la compañía tiene oficinas administrativas en Iquique, Pica y Santiago.

La compañía para mantener su posición el negocio minero se encuentra en constante desarrollo de proyectos que permiten aumentan la producción y a su vez disminuir los costos de operación de la empresa, generándose un crecimiento sostenido a nivel compañía. Dependiendo del monto de inversión los proyectos pueden ser desarrollados tanto por la Vicepresidencia de Proyectos (Inversión superior a US$ 10 millones), como por la Gerencia de Servicios Operacionales dependiente de la Vicepresidencia Ejecutiva de Operaciones. Collahuasi posee permisos ambientales de operación hasta el año 2019 [12], sin embargo, durante el año 2018 la compañía presentará la evaluación de impacto ambiental del proyecto con el cual pretende extender su operación hasta el año 2045 [13], esto significa, que la compañía tiene la intención de mantener el crecimiento del negocio. En este sentido Collahuasi basa todas sus actividades en el Ciclo de Gestión de Riesgos, el cual actúa como herramienta eficaz para la Planificación, Ejecución, Verificación y Aprendizaje de cada proceso productivo de la compañía.

2.2.1. Gerencia de servicios operacionales (GSO) de CMDIC

La Gerencia de Servicios Operacionales es un área dependiente de la Vicepresidencia Ejecutiva de Operaciones encargada de la gestión, desarrollo y ejecución de actividades que mantienen la operación de la compañía, por tanto, gestiona la entrega de servicios de soporte y mantención para el sector eléctrico, mecánico y de infraestructura. Asimismo, debe asegurar la calidad de los servicios operacionales de acuerdo con el presupuesto definido, administrando la cartera de iniciativas y proyectos operacionales y dominio de estándares de diseño en disciplinas técnicas de ingeniería que soportan estos procesos. Todo lo anterior se realiza en base a la aplicación del Ciclo de Gestión de Riesgos que facilita la seguridad y salud de las personas, la sustentabilidad del medio ambiente y el cumplimiento de los resultados operacionales, incentivando la mejora continua, innovación y sentido de urgencia del equipo de trabajo que compone la gerencia. La GSO se encuentra conformada por tres superintendencias (SI) señaladas en la Figura 2.2, según se indica a continuación:

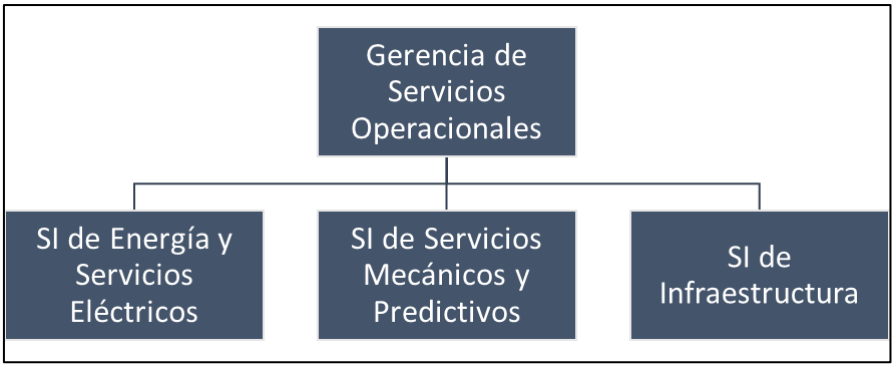


Figura 2.2: Composición Gerencia de Servicios Operacionales.

- **Superintendencia de Energía y Servicios Eléctricos**

Corresponde a la SI encargada del proceso de suministro de energía, la cual debe procurar otorgar un suministro eficiente y continuo a todas las áreas y operaciones de la compañía. Además, debe asegurar la calidad del servicio eléctrico de acuerdo con el presupuesto, resguardando la disponibilidad y confiabilidad de equipos según las normas y procedimientos de CMDIC. Administra además las unidades de generación de energía conectadas al SING.

- **Superintendencia de Servicios Mecánicos y Predictivos**

Corresponde a la SI encargada de dirigir y controlar el funcionamiento óptimo de los servicios mecánicos, mediante la planificación y ejecución de los programas de reparación, garantizando calidad, costos competitivos resguardando los equipos y su confiabilidad de acuerdo con las normas y procedimientos de la compañía. Además, es responsable de garantizar la seguridad de los servicios transversales y de equipos auxiliares.

- **Superintendencia de Infraestructura**

La SI de Infraestructura es la encargada de la construcción, instalación y mantención de toda la infraestructura que solicita la compañía, esto de acuerdo con la calidad y cantidad exigida por CMDIC. Emplea el uso correcto de los recursos para realizar la gestión de los proyectos y mejoras respectivos, resguardando el presupuesto asignado. Además, es responsable de asegurar la integridad estructural de las estructuras mayores de la compañía, todo esto en base a la gestión de los riesgos del negocio aplicando el Ciclo de Gestión del Riesgo.

Esta área en particular es responsable del desarrollo de las iniciativas operacionales cuyo monto de inversión es inferior a US$ 10 millones, estas iniciativas pueden ser mejoras o proyectos operacionales que permitan mantener o mejorar la posición de la compañía en el negocio minero.

Actualmente la Superintendencia de Infraestructura se divide en tres áreas, estas son Faena, Planta y Puerto.

2.3. Ciclo de gestión de riesgos

Desde el año 2015 la compañía optó por implementar el "Ciclo de Gestión de Riesgos (CGR)" para mejorar sus procesos, el cual nace a partir del conocido Círculo de Deming o también denominado Ciclo de Mejora Continua. La Figura 2.3 presenta el Círculo de Deming, el cual define 4 pasos esenciales que se deben ejecutar de forma sistemática para lograr la mejora del

proceso, entendiendo como tal la disminución de fallas, aumento de la eficiencia, solución de problemas, prevención y eliminación de riesgos potenciales, etc.

Según la Figura 2.3, la gestión de riesgos es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre de los procesos, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evaluación de riesgos, estrategias de desarrollo para manejarlo y mitigación del riesgo utilizando recursos.

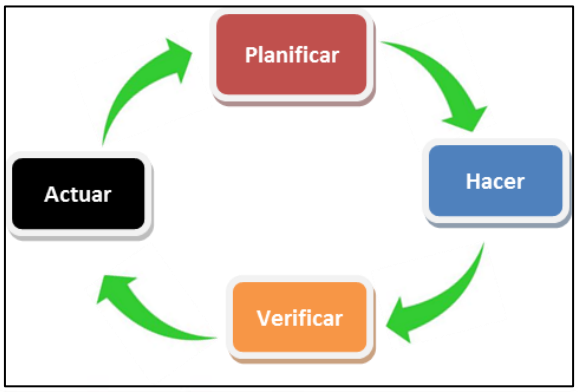


Figura 2.3: Circulo de Deming.
Fuente: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM.

El Ciclo de Gestión de Riesgos de CMDIC corresponde en el modelo de administración que direcciona a la compañía en la búsqueda de la optimización de sus procesos. La Figura 2.4 muestra el CGR de la compañía donde se observa que para realizar una actividad u obtener algún resultado especifico es necesario el desarrollo de una serie de pasos secuenciales. Lo primero que se debe realizar es Planificar como conseguirlo, posteriormente se procede a Ejecutar las acciones planificadas (Hacer), a continuación se debe comprobar cómo fueron realizadas las acciones (Verificar) y finalmente se implementan los cambios pertinentes para a futuro no incurrir en los mismos errores (Actuar). Luego se comienza nuevamente el ciclo planificando la ejecución introduciendo las mejoras provenientes de la experiencia anterior.

Figura 2.4: Ciclo de Gestión de Riesgo CMDIC.
Fuente: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM.

Para comprender como Collahuasi desarrolla todas sus actividades o procesos se describen a continuación las 4 fases del Ciclo de Gestión de Riesgos.

- **Planificación**

Mediante esta fase se quiere definir "Qué y Cómo hacer" y se refiere a buscar en los procesos las actividades que se cree deben mejorar. Se establecen los objetivos que el equipo quiere alcanzar y los medios para conseguirlos. Para esto es primordial conocerlas opiniones de los grupos de trabajo y aplicar los aprendizajes y experiencias anteriores. La Planificación es una de las etapas más relevantes del CGR, debido a que los errores durante esta fase originan más del 90 [%] de los incidentes que se presentan durante la ejecución de las actividades.

Esta fase comprende las 3 primeras cajas del ciclo, siendo la primera de ellas el Mapa de Procesos, el cual consiste en una representación gráfica cuyo objetivo es visualizar todos los procesos, subprocesos y actividades que deben llevarse a cabo para la obtención de un producto y/o servicio.

La segunda etapa se conoce como Matriz de Riesgos y en ella se evalúan los procesos, subprocesos y actividades identificadas en el mapa de procesos. Esta evaluación debe reconocer los peligros y determinar sus riesgos. Mediante esta valoración se determina el nivel de cada uno de los peligros y por medio de la matriz se establece si el riesgo asociado a una determinada actividad resulta de nivel alto (Critico), medio o bajo con el objetivo de ejecutar controles a los mismos.

La tercera caja conocida como Planes de Mitigación y Control considera la identificación de las condiciones y acciones que deben ser llevadas a cabo previo a la ejecución de las diferentes actividades de manera a controlar los riesgos asociados. La implementación de estas medidas de control, permiten reducir el nivel de riesgos. al realizar los controles se puede pasar de una

actividad evaluada inicialmente como critica a un nivel bajo, donde la probabilidad de ocurrencia de un evento que pueda afectar a las personas resulte bajo y si este ocurre sus consecuencias en términos de lesiones también sean bajas. Para esto la compañía tiene ocho Estándares para la Prevención de Fatalidades (EPF) que establecen controles específicos que deben ser llevados a cabo para proteger a las personas, equipos, instalaciones y procedimientos. Otra herramienta asociada a esta etapa en la planificación es la Gestión de Riesgos en Terreno (GRT), mediante la cual se quiere comprobar que las medidas de control definidas en las matrices de riesgos sean aplicadas efectivamente en terreno.

Los Estándares de Prevención de Fatalidades de la compañía son los siguientes.

EPF 1 Estándar para vehículos de carretera.

EPF 2 Estándar para equipos móviles de superficie.

EPF 3 Estándar para el manejo de sustancias peligrosas.

EPF 4 Estándar para las protecciones de equipos.

EPF 5 Estándar para aislamiento y bloqueo

EPF 6 Estándar para el trabajo en altura.

EPF 7 Estándar para operaciones de levante.

EPF 8 Estándar para control del terreno.

- **Ejecución**

Esta fase corresponde a la realización de lo planificado, para esto se incluye la etapa 4 del CGR, la cual considera la aplicación de procedimientos e instructivos de trabajo mediante los cuales se establece la forma más segura de realizar la actividad, definiendo el paso a paso y sus respectivos controles. Con esto es posible reducir los riesgos de accidentes y la variabilidad del proceso, ya que, al normalizar la forma de ejecutar la actividad independiente del grupo de trabajo que la ejecute, el resultado siempre debe ser el mismo.

- **Verificación**

La fase de Verificación corresponde a comprobar la ejecución de las actividades según lo planificado y la aplicación de los controles establecidos en los procedimientos de trabajo. Para este propósito se genera la caja número 5 del CGR, de Verificación y Autorización en la cual se establece la herramienta de Verificación y Autorización de Trabajo Seguro (VATS), con la cual se quiere comprobar la existencia de planificación de la actividad previa a su ejecución. Por tanto, esta herramienta, constata.

- Que la actividad se encuentre identificada en la matriz de riesgo, identificando sus peligros, evaluados sus riesgos y definidas las medidas de control para su ejecución.
- Que la actividad cuente con su procedimiento y/o instructivo específico, donde se establece el paso a paso para su ejecución.
- Que el personal esté capacitado según las competencias indicadas en los procedimientos y/o instructivos para su ejecución.
- Que existan los recursos, herramientas, elementos de protección personal y materiales necesarios para la ejecución de la actividad.

Son los supervisores que ejecutan, solicitan y dueños del área donde se llevara a cabo la actividad quienes deben visar la aplicación de los VATS respectivos.

- **Aprendizaje**

La última fase del CGR involucra el conocimiento, aprendizaje y comunicación de las mejoras aplicables al proceso en el futuro, con esto se quiere analizar y corregir las desviaciones detectadas. En esta fase se presenta la sexta y última caja del CGR conocida como Investigación de Incidentes, la cual consiste en un proceso que permite aprender de los errores de manera que estos no se repitan. Este aprendizaje para que sea efectivo debe abordar las causas básicas que provocaron el incidente.

Una herramienta adicional y útil que colabora con la comunicación y conocimiento, en términos de gestión de riesgos es la denominada reunión RITUS (Reunión de Inicio de Turno Seguro), la cual, mediante el reforzamiento de los peligros asociados a las actividades programadas diariamente y el repaso de sus controles respectivos, impulsa el conocimiento en de la gestión de riesgos.

2.4. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)

La guía del PMBOK® corresponde a un documento de referencia que otorga pautas y sugerencias para la gestión de proyectos mediante la descripción del ciclo de vida de un proyecto y sus procesos relacionados. Este libro es desarrollado periódicamente por el Project Management Institute, organización sin fines de lucro con origen en Estados Unidos que agrupa a profesionales en la gestión de proyectos. Esta guía incluye estándares reconocidos a nivel mundial los cuales describen normas, métodos, procesos y practicas establecidas, los que pueden tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto. La aplicación de los estándares queda sujeto a criterio de la organización y/o el equipo de dirección del proyecto. La guía del PMBOK® genera además un vocabulario o terminología común relacionados con la dirección y gestión de proyectos, esto permite una comunicación más sencilla entre los directores de proyectos e interesados.

El PMBOK® define la dirección de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir los requisitos de este [14]. Además, identifica 5 grupos de proceso o fases de un proyecto, estas son presentadas en la Figura 2.5, descritos a continuación:

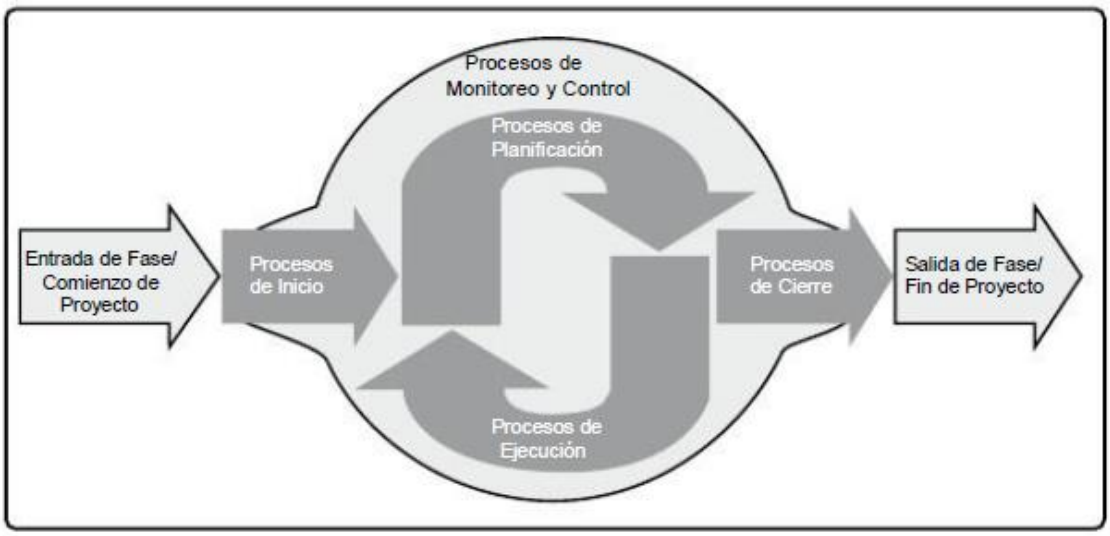


Figura 2.5: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
Fuente: Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Quinta Edición. Estados Unidos de América. PMI® Publications, 2013. Página 50.

- **Inicio**

El grupo de proceso o fase de Inicio se compone por aquellos procedimientos que permiten definir un nuevo proyecto. Esto incluye la definición del alcance inicial y compromete los recursos financieros iniciales, además de identificar los interesados que participarán, se verán afectados o ejercerán alguna influencia en el proyecto. Se asigna al director o responsable de la iniciativa lo que queda formalizado en un documento que resume cada uno de los aspectos relevantes. Una vez obtenida la autorización para el desarrollo de la iniciativa, esta se comunica formalmente mediante un acta de constitución del proyecto. El objetivo principal de esta fase es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto [15].

- **Planificación**

El grupo de proceso o fase de Planificación está compuesto por los procedimientos que posibilitan establecer el alcance total y afinar los objetivos de la iniciativa, además, durante esta fase se desarrolla la línea de acción para cumplir con los objetivos. De esta forma se indica cómo se llevará el proyecto a cabo y se establece la ruta hasta los objetivos deseados. Este grupo de proceso implica actividades iterativas y continuas, considerando los aspectos de alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, recursos humanos, riesgos, adquisiciones y participación de los interesados [16].

- **Ejecución**

La fase o grupo de proceso de Ejecución se compone por los procedimientos que permiten completar el trabajo definido establecidos durante la planificación, con el objetivo de cumplir con las especificaciones del proyecto. La ejecución puede incluir cambios en las actividades, en la disponibilidad y productividad de recursos o incluir nuevos riesgos no previstos durante las fases anteriores. La parte fundamental del presupuesto del proyecto se concentra en la realización de este grupo de proceso [17].

- **Monitoreo y Control**

El grupo de procesos de Monitoreo y Control está constituido por los procedimientos de reconocimiento, análisis y dirección de desempeño y progreso del proyecto. Esto permite identificar áreas en que se requiera realizar cambios en el plan e identificar variaciones con respecto a este, por tanto, controla los cambios y recomienda acciones correctivas o preventivas de manera de anticipar eventuales problemas, también, monitorea las actividades del proyecto contrastándolas con lo planificado [18].

- **Cierre**

El grupo de procesos de Cierre está compuesto por aquellos procedimientos necesarios para finalizar todas las actividades de desarrollo del proyecto. También, puede definir el cierre prematuro de un proyecto, esto puede ser a que han sido abortados, cancelados o se encuentran en crisis [19].

EX UMBRA IN SOLEM

3. Diagnóstico de aplicación de procedimiento gestión de proyectos operacionales

Este capítulo tiene como finalidad identificar la existencia de desviaciones en el desarrollo de los proyectos con respecto a lo establecido en el actual Procedimiento Gestión de Proyectos Operacionales de CMDIC. De esta forma posteriormente se podrán generar estándares que permitan solventar aquellos inconvenientes. Para esto, se verifica la aplicación del procedimiento en 12 de los principales proyectos de la cartera de 2017 de la Superintendencia de Infraestructura. Se realiza además un análisis a tres de los proyectos más relevantes de esta cartera para reconocer oportunidades de mejora, estos proyectos al momento de su análisis se encuentran en fase de término.

El procedimiento define las responsabilidades de los principales involucrados en el desarrollo de la iniciativa, describe el mapa de procesos, además, permite determinar si la iniciativa según el grado de complejidad es un proyecto o mejora operacional y especifica las etapas que componen este tipo de iniciativas. La Tabla 3.1 presenta las etapas y sus respectivas ponderaciones las cuales fueron establecidas de acuerdo con la experiencia de la compañía y ante eventuales desviaciones podrían requerir ser calibradas a futuro. Además, es necesario señalar que en caso de que un proyecto no requiriera de una de estas etapas, el porcentaje de avance de la etapa respectiva no se distribuye en las restantes, sino que se considera como avance percibido del proyecto.

Tabla 3.1: Etapas de un Proyecto Operacional.
Fuente: GSO - Procedimiento Gestión de Proyecto Operacionales.

Etapa	Ponderación
Definición de Alcance	2%
Autorización Comité Proyecto	2%
Gestión SFI	2%
Validación Ambiental	2%
Formalizar Project Charter	5%
Ingeniería Conceptual	5%
Ingeniería Básica / Detalles	5%
Confección Documentos Licitación	2%
Licitación	5%
Adjudicación Contrato	2%
Implementación Contrato	2%
Planificación	10%
Ejecución	45%
Precomisionamiento	3%
Comisionamiento	3%
PEM	3%
Entrega Proyecto	2%

El estudio realizado en esta sección evalúa la aplicación de las etapas indicadas en la Tabla 3.1, los días de atraso y la desviación en costos de los principales proyectos de la cartera 2017 de la SI de Infraestructura cuyos resultados y comentarios se presentan a continuación.

La Figura 3.1 presenta los porcentajes de incumplimiento para cada una de las etapas del ciclo de vida de un proyecto en las iniciativas más relevantes iniciadas durante el año 2017. Se debe señalar que existen proyectos que al momento del análisis se encuentran aún en etapa de ejecución, por tanto, estos no fueron considerados para generar la estadística de las etapas de Precomisionamiento, Comisionamiento, Puesta en Marcha y Entrega del Proyecto.

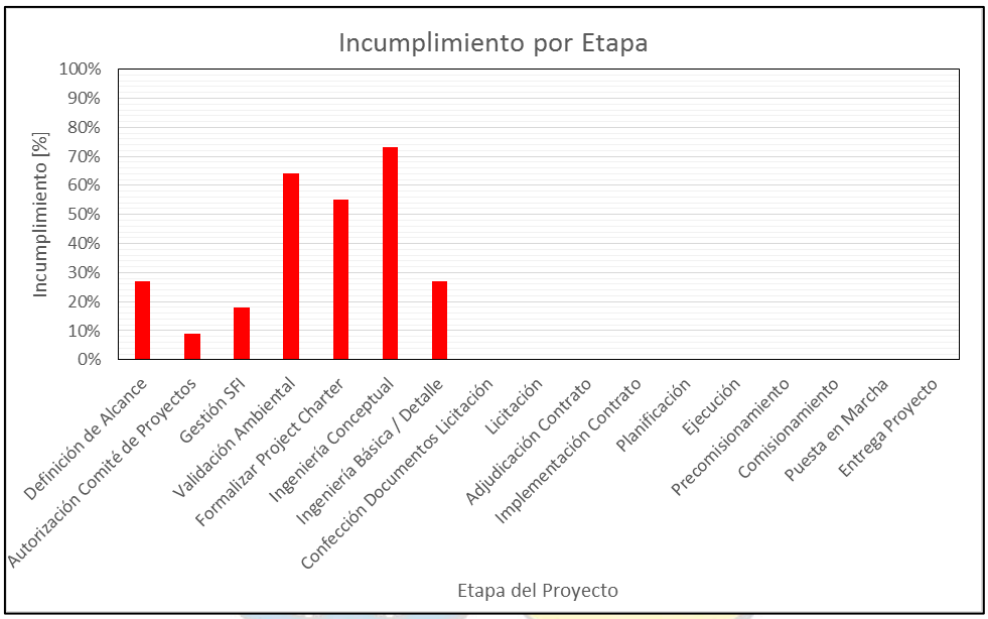


Figura 3.1: Incumplimiento de las Etapas de un Proyecto.

La Figura 3.2 presenta los días de atraso de las principales iniciativas de la cartera de proyectos 2017, con respecto a su fecha de término comprometida inicialmente, sin embargo, se debe mencionar que se consideran solamente aquellos que se encuentran finalizados o en periodo de término. Se aprecia claramente que existen retrasos considerables en la conclusión de los proyectos, esto tiene diversas causas, siendo la principal de ellas la baja eficiencia durante la ejecución producto de la escasa información contenida en los reportes semanales y de una planificación previa de los riesgos y contingencias insuficiente. No obstante, existen proyectos que son recibidos por la SI de Infraestructura desde un comienzo con retraso, esto se debe a que inicialmente el área encargada de desarrollar aquel proyecto era otra y fue transferido a Infraestructura ya con atraso.

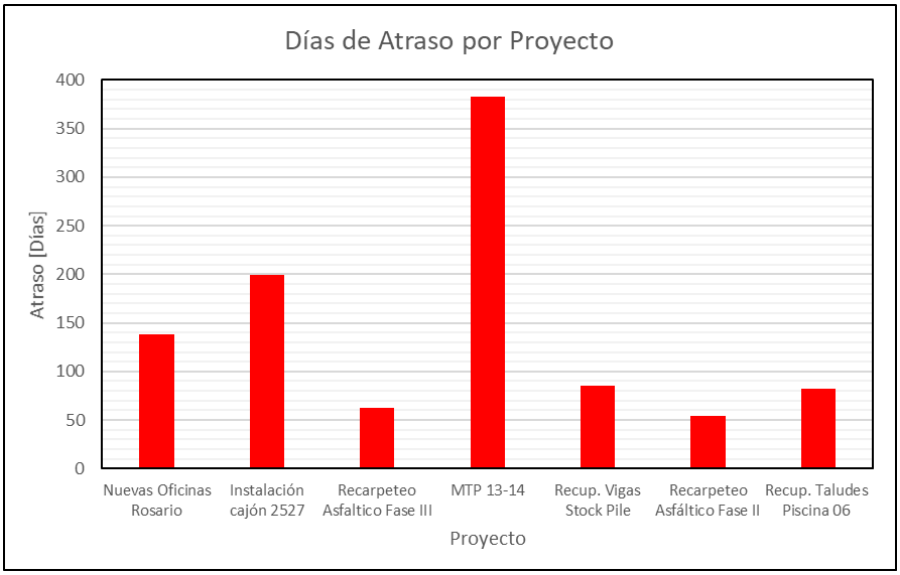


Figura 3.2: Atraso de los Proyectos.

En la Figura 3.2 se observa un retraso considerable en todos los proyectos y los motivos son los señalados anteriormente, no obstante, llama la atención el caso de la construcción, habilitación y automatización de los pozos de infiltración MTP 13 – MTP 14 cuyo objetivo es la recuperación de agua del tranque de relaves. Este proyecto presenta alrededor de 12 meses de atraso con respecto a su fecha comprometida en un comienzo. La razón de este atraso se debe a que esta iniciativa tenía a otra área de la compañía como responsable de su desarrollo y esta decidió postergarlo. Posteriormente el proyecto es transferido a Infraestructuras con un retraso significativo con respecto a lo comprometido.

La Figura 3.3 presenta el porcentaje de desviación entre el monto de inversión presupuestado y el gasto real del proyecto correspondiente. En general la desviación ronda entre un ± 5 [%], este porcentaje es consistente ya que se encuentra dentro del rango de incertidumbre del gasto de capital (CAPEX) esperado de acuerdo con los niveles de ingeniería correspondientes.

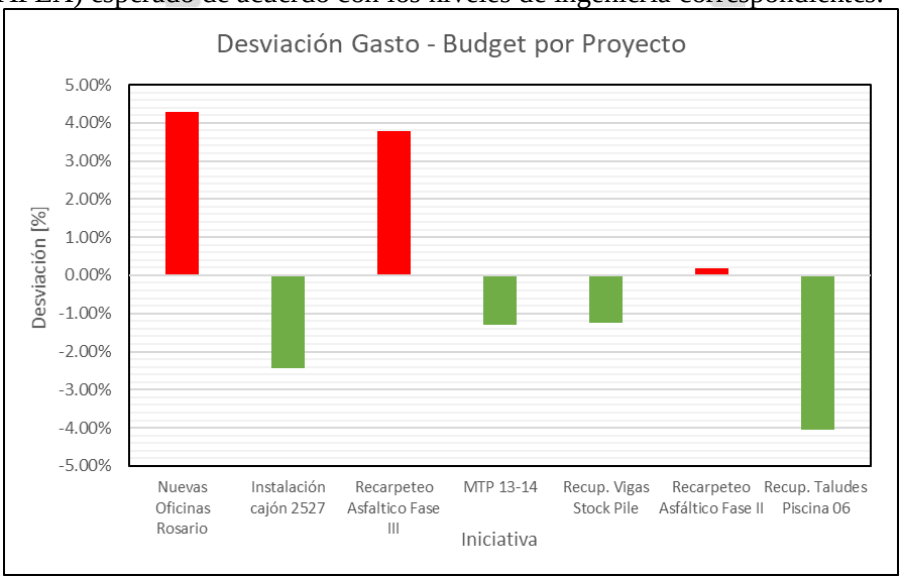


Figura 3.3: Desviación Gastos - Budget de los Proyectos.

A la fecha de este análisis (abril de-2018) la Superintendencia de Infraestructura presenta un retraso menor en la ejecución de sus proyectos con respecto a la replanificación de los proyectos iniciados durante el año 2017, en la Figura 3.4 se presentan los avances planificados y reales para cada una de las áreas que componen esta superintendencia.

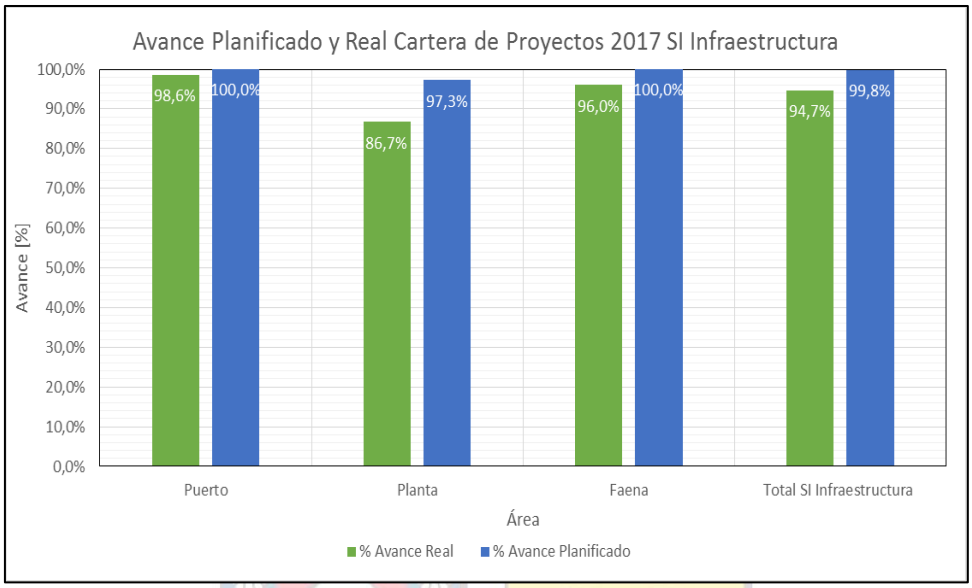


Figura 3.4: Avance Planificado y Real de los Proyectos 2017 de la SI de Infraestructura.

La Tabla 3.2 presenta el estatus a la fecha de las iniciativas que componen la cartera 2017 la superintendencia mencionada anteriormente.

Tabla 3.2: Estado Proyectos Operacionales de la Cartera 2017 SI Infraestructura

ÁREA	N° PROYECTOS	N° PROYECTOS CERRADOS	N° PROYECTOS A ENTREGAR ABRIL 2018	N° PROYECTOS A ENTREGAR POSTERIOR ABRIL 2018
Faena	26	19	0	7
Planta	17	7	1	9
Puerto	15	7	3	5
TOTAL	58	33	4	21

De forma complementaria se realiza un análisis de cada una de las etapas que comprende el ciclo de vida del proyecto, aplicado a tres iniciativas representativas de la Superintendencia de Infraestructura, el objetivo de este estudio es identificar oportunidades de mejora que permitan favorecer el éxito de los proyectos futuros. A continuación, se indican los proyectos considerados para este análisis.

▪ Edificio administrativo, Vicepresidencia Mina

Este proyecto consiste en la construcción de nuevas oficinas para la Vicepresidencia Mina en el sector de Rosario, con la finalidad de mejorar el estándar de habitabilidad laboral, mediante instalaciones dinámicas, modernas y funcionales. El edificio considera una superficie total de 1492 [m2] distribuidos en oficinas de plantas abiertas, salas de reuniones, servicios higiénicos y cafeterías. El monto de inversión de este proyecto asciende a US$ 4.9 millones.

La construcción de este edificio se ejecuta mediante módulos prefabricados a través de distintos frentes de trabajos simultáneos, estos son los siguientes:

- Fabricación de fundaciones.
- Montaje de fundaciones.
- Suministro módulos oficinas prefabricados.
- Montaje y puesta en servicio edificación.
- TIE IN agua potable y energía.
- Compra planta de tratamiento de aguas servidas.
- Montaje y puesta en servicio planta de tratamiento de aguas servidas.

El plazo planificado para el desarrollo del proyecto es de 359 [días], sin embargo, la duración real fue de 491 [días], lo que se manifiesta en un 36.77 [%] de retraso. Además, el costo final superó en un 4.29 [%] al presupuesto inicial.

▪ Instalación cajón distribuidor 2527

Este proyecto considera la instalación del "Cajón distribuidor 2527" y su conexión al "Cajón 1080" ambos se encargan de la contención y manejo de derrames de concentrado de cobre; el objetivo de esta iniciativa es incrementar la confiabilidad y flexibilidad del sistema de manejo de pulpas, además, estos cajones son complementos para el proyecto "24 celdas" que busca incrementar la capacidad de producción de la compañía mediante el montaje de 24 nuevas celdas de flotación. El monto de inversión para la instalación del Cajón Distribuidor 2527 es de US$ 2.96 millones y contempla las siguientes actividades principales.

- TIE IN cajón 2527 a cajón 1080.
- Cambio caja escala y portón.
- Obras civiles fundaciones cajón 2527.
- Montaje cajón 2527.

El plazo planificado para el desarrollo de esta iniciativa es 414 [días], sin embargo, la duración real pronosticada es de 551 [días], lo que se traduce en un 33.09 [%] de retraso. Además, se estima un gasto 2.43 [%] menor a lo presupuestado inicialmente.

▪ Recarpeteo Asfaltico Fase III

Este proyecto contempla la continuación del proceso de reparación de las rutas de transporte vehicular en el interior de faena cordillera mediante el recarpeteo asfaltico. Este proyecto busca recuperar la capa impermeabilizante de asfalto, reduciendo la infiltración de líquidos a la estructura granular para así evitar daños significativos en las principales rutas de faena cordillera, cuya vida útil ha sido ampliamente cumplida. Este proyecto fue terminado con 27 días de retraso.

El proyecto incluye el recarpeteo asfaltico de 2100 metros lineales de la ruta principal que conecta el sector de Rosario, para esto se considera una inversión de US$ 2.95 millones, incluyendo las siguientes actividades principales.

- Remoción pavimento antiguo.
- Imprimación.
- Pavimento asfaltico de rodadura.
- Limpieza y retiro de escombros.

El plazo planificado para el desarrollo del proyecto recarpeteo asfaltico fase III es de 57 [días], sin embargo, la duración real del proyecto fue de 119 [días], lo que se traduce en un 108.77 [%] de retraso. Además, se realizó un gasto superior en un 3.78 [%] con respecto al monto presupuestado inicialmente.

La Figura 3.5 presenta un diagrama de las etapas de los proyectos operacionales de la SI de Infraestructura, a las cuales se analizan sus oportunidades de mejora.

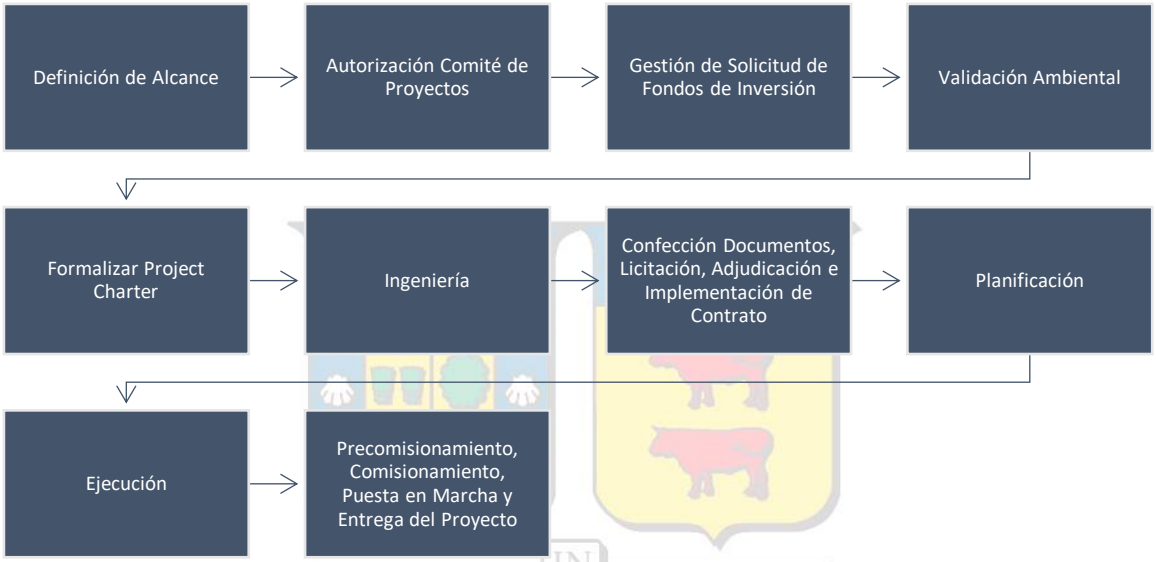


Figura 3.5: Diagrama de flujo de las etapas analizadas en el diagnóstico.

3.1. Definición de alcance

La finalidad de esta etapa es identificar las necesidades o riesgos que se quieren mitigar. De los tres proyectos antes mencionados, el proyecto de Recarpeteo Asfaltico Fase III no presenta la definición de alcance. La Tabla 3.3 presenta un resumen del alcance de los tres proyectos en estudio para el diagnóstico del procedimiento de gestión de proyectos operacionales.

Tabla 3.3: Resumen Alcance.

Proyecto	Resumen Alcance
Edificio Administrativo, VP Mina	Construcción nuevo edificio administrativo que permita cumplimiento legal de servicios higiénicos y dotación por oficina.
Instalación Cajón Distribuidor 2527	Adelantar TIE IN y obras imprescindibles para proyecto 24 Celdas. Aumentar confiabilidad y flexibilidad del sistema de manejo de pulpas.
Recarpeteo Asfaltico Fase III	No existe.

El principal problema identificado durante esta etapa de trabajo es que existen proyectos en los cuales no se realiza la definición de alcance, por tanto, no existe una identificación explicita de las necesidades que se quieren resolver mediante la ejecución de la iniciativa.

Otro aspecto que se debe mejorar es que para la definición del alcance no existe un formato normalizado que permita validar los compromisos por parte de los principales interesados. Esto puede generar eventuales diferencias de opinión e interpretación entre los interesados a la hora de hacer entrega del proyecto al cliente, por tanto, es importante manifestar por escrito los requisitos de la iniciativa, los deberán validados por los principales interesados.

3.2. Autorización comité de proyectos

El objetivo de la autorización del comité de proyectos es aprobar la factibilidad de elaboración de una determinada iniciativa. De los tres proyectos en estudio todos cuentan con la autorización por parte del comité de proyectos correspondiente.

En esta etapa no se identifican elementos que presenten una oportunidad de mejora o que generen desviaciones en el desarrollo del proyecto.

3.3. Gestión solicitud fondos de inversión

La gestión de la solicitud de fondos de inversión (SFI) consiste en el requerimiento formal de capital para el desarrollo del proyecto. Los tres proyectos analizados presentan sus respectivas SFI aprobadas, sin embargo, para el proyecto de construcción del nuevo edificio administrativo de la vicepresidencia mina, la solicitud se realizó separando la ingeniería de la construcción.

Para la presente etapa se necesita perfeccionar la entrega de información de respaldo de la solicitación del monto de inversión. Esta información hace referencia a proporcionar cotizaciones, TIR y VAN oportunas y que avalen la suma solicitada.

3.4. Validación ambiental

El procedimiento de gestión de proyectos operacionales indica que todo proyecto debe contar con su respectiva aprobación ambiental y compromisos para autorizar la iniciativa por parte de las entidades correspondientes. Con respecto a la validación ambiental de los proyectos en investigación, tanto el proyecto edificio administrativo de la VP mina y la instalación del cajón distribuidor 2527 cuentan con sus respectivas validaciones ambientales, no obstante, el proyecto recarpeteo asfaltico fase III no presenta su validación ambiental efectuada.

Análogo al caso de definición de alcance, existe un proyecto que no presenta validación ambiental, esto es algo que no debería ocurrir, ya que pueden presentarse eventuales conflictos con la autoridad ambiental si es que el proyecto no cumple con los compromisos pactados previamente por la compañía. El principal inconveniente que presenta la validación ambiental es que el área encargada no es involucrada en las etapas que permiten determinar las características de la iniciativa, pudiendo aportar desde un comienzo en la concepción del proyecto con los aspectos ambientales respectivos. Para esto es positivo incorporar la posibilidad de ejecutar esta etapa en paralelo o posterior al desarrollo de las ingenierías, según las características del proyecto.

Otro inconveniente que existe es que en algunos casos las obras ejecutadas no cumplen con los compromisos adquiridos en la validación ambiental.

Un aspecto para tener en cuenta con respecto a esta etapa, es que no existe una base de información mínima requerida por parte del área encargada de medio ambiente para informar los requerimientos de validación ambiental. En consecuencia, sería favorable prestablecer un mínimo de información básica de los proyectos a entregar para cursar la validación ambiental.

3.5. Formalizar project charter

El Project Charter (PCh) consiste en el documento que indica la autorización formal para proceder con la elaboración de una iniciativa y entrega al jefe de proyecto el poder para asignar los recursos a las actividades del proyecto. Dos de los tres proyectos en estudio presentan la formalización del PCh, estos son el edificio administrativo VP mina y la instalación del cajón 2527, en cambio, el proyecto de recarpeteo asfaltico fase III no incorpora el documento en cuestión.

El PCh en general no presenta complicaciones en su ejecución, sin embargo, este formato incluye una sección de control de avances del proyecto, lo cual al ser un documento que se genera al comienzo de la iniciativa, no tiene mayor sentido el incluir estos reportes durante esta etapa.

3.6. Ingeniería conceptual, básica y de detalles

Esta sección reúne las etapas de ingeniería conceptual, básica y de detalles. La ingeniería conceptual contempla el estudio de una oportunidad de negocio, evaluando las características generales de las alternativas posibles. La evaluación considera la configuración y tamaño potencial para un proyecto, estimación preliminar de los costos de implementación y operación, aspectos técnicos que requieren mayor indagación [20].

La ingeniería básica tiene como objetivo establecer la validez de la inversión en la elaboración del proyecto. Este estudio incorpora la factibilidad técnica y económica de la solución seleccionada anteriormente. La ingeniería de detalle incorpora las especificaciones y características fundamentales para la ejecución del proyecto

De los tres proyectos estudiados, tan solo el proyecto de construcción de las oficinas administrativas de VP mina presenta el desarrollo de los tres niveles de ingeniería que componen esta sección, mientras el proyecto de instalación del cajón distribuidor 2527 solo tiene ingeniería de detalles y el proyecto de recarpeteo asfaltico fase III no presenta ningún nivel de ingeniería desarrollada.

Las oportunidades de mejora identificadas en las etapas de ingeniería son la incorporación de una subetapa inicial de ingeniería de perfil que entregue una primera aproximación de soluciones a los requerimientos o necesidades planteadas.

Además, en ninguna de las etapas que componen esta sección se hace referencia a los requisitos por parte del área de Gestión de Activos y Confiabilidad de la compañía. Finalmente, para favorecer el desarrollo de la iniciativa, es útil la incorporación de una referencia que facilite la elección del nivel de ingeniería necesario según las características del proyecto.

3.7. Confección documentos, licitación, adjudicación e implementación de contrato

Esta sección consolida cuatro etapas relacionadas con la adquisición de servicios y/o productos que permiten el desarrollo del proyecto. Estas etapas permiten definir la documentación técnica y administrativa exigida a los oferentes y establecer los mecanismos de licitación, adjudicación e implementación del contrato.

El proyecto "Edificio Administrativo, Vicepresidencia Mina", cuenta con sus respectivos documentos de licitaciones, incluyendo Ordenes de Servicio y contratos para el desarrollo de ingenierías, montaje de fundaciones y construcción edificio; Órdenes de Compra de módulos de oficinas, fundaciones del edificio, planta de tratamiento de aguas servidas y subestación eléctrica.

El proyecto "Instalación Cajón Distribuidor 2527", presenta la documentación de licitación pertinente, incluyendo Ordenes de Servicio y contratos para la ejecución de obras civiles periféricas, instalación cajón, diseño, ingeniería y fabricación protecciones de derrames, TIE IN y reparación cajón 1080, cambio de caja escala y portón.

El proyecto "Recarpeteo Asfaltico Fase III"; al igual que los otros dos proyectos tiene su documentación de licitación correspondiente, incorporando bases administrativas, bases y mecanismo de evaluación técnica para la Orden de Servicio de ejecución del proyecto.

Para esta etapa es necesario implementar un listado de documentos y exigencias mínimas de licitación y contractuales, esto con el objetivo de facilitar y agilizar el proceso de adquisición de servicios o productos.

3.8. Planificación

En la etapa de planificación se debe generar la documentación definitiva para la ejecución del proyecto de acuerdo con las observaciones realizadas al contratista por parte de la compañía, además se realiza la implementación del Ciclo de Gestión de Riesgos.

Los tres proyectos en estudio presentan la planificación respectiva, incluyendo programa de trabajo, planes de inspección y ensayos, planes de gestión y mitigación de riesgos actualizados.

No se identifican oportunidades de mejora exclusivas para la etapa de planificación.

3.9. Ejecución

La ejecución consiste en llevar a cabo lo establecido durante las etapas anteriores, con el objetivo de satisfacer las necesidades planteadas inicialmente en la definición de alcance.

Para el control de avance se genera un reporte semanal conocido como dashboard, el cual incluye información de la ejecución de las actividades programadas según contrato, orden de servicio u orden de compra. Mientras que, para el control de calidad, se le exige al contratista la aplicación los protocolos y planes de inspección y ensayes definidos previamente durante las ingenierías y la planificación del proyecto, estos son entregados periódicamente al equipo de dirección del proyecto de la compañía. Existe evidencia del cumplimiento de los dashboard y controles de calidad para los tres proyectos analizados.

Una oportunidad de mejora identificada es la incorporación de requerimientos del Área de Gestión de Activos y Confiabilidad, de manera de garantizar el funcionamiento de los equipos e instalaciones asociados al proyecto. La reportabilidad del control de avance se puede mejorar incorporando más información del progreso del proyecto, tales como registro de órdenes de cambio, estados de pagos cursados y registro de solicitudes de información (RFI) por parte del contratista. Esta información de los reportes se debe consolidar por proyectos, de esta forma es posible llevar un mejor control y seguimiento desde los puntos de vista físico y contable de cada proyecto.

3.10. Precomisionamiento, comisionamiento, puesta en marcha y entrega proyecto

Esta sección incorpora las etapas finales de un proyecto, cuyo objetivo es garantizar el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones. El precomisionamiento y comisionamiento se componen de aquellas actividades de prueba, ensayo e inspección que aseguran las condiciones necesarias para la puesta en marcha. La puesta en marcha contempla aquellos trabajos que confirman el correcto arranque e integridad de los equipos de acuerdo con los parámetros de operación y diseño.

De los tres proyectos en estudio, tan solo las nuevas oficinas de la VP Mina cuenta con las etapas que contempla esta sección, para el caso de la Instalación del cajón distribuidor 2527, a la fecha se encuentra en etapa de ejecución, sin embargo, si considera la aplicación de estas etapas. Finalmente, para el proyecto de recarpeteo asfaltico fase III no aplica la realización de estas etapas, por tanto, se procede a realizar directamente la entrega del proyecto al cliente.

Durante las etapas posteriores a la ejecución del proyecto es fundamental otorgar valor a la organización, siendo el aprendizaje generado durante el desarrollo de la iniciativa el principal soporte para futuros proyectos. Esto se debe a que permite identificar y analizar las variables de éxito y en consecuencia desprender oportunidades de mejora en cada etapa del desarrollo de una iniciativa.

Se identifica como aporte de valor al desarrollo de futuros proyectos la incorporación de una encuesta de evaluación de desempeño de cada una de las empresas relacionadas con una iniciativa, esto permite generar un antecedente para futuras contrataciones por parte de la compañía, de esta forma es posible filtrar a aquellos que presenten evaluaciones previas deficientes.

3.11. Resumen oportunidades de mejora de la gestión de proyectos operacionales

La Tabla 3.4 presenta un cuadro resumen con las desviaciones u oportunidades de mejora identificadas mediante la verificación del “Procedimiento de Gestión de Proyectos Operacionales” aplicado en los principales proyectos operacionales de la cartera 2017 de la Superintendencia de Infraestructura de CMDIC.

Tabla 3.4: Resumen oportunidades de mejora de gestión de proyectos operacionales.

Etapa	Desviaciones u oportunidades de perfeccionamiento
Definición de Alcance	▪ Existen proyectos que no cuenta con definición de alcance. ▪ La definición de alcance debería formalizarse mediante un documento que incluya las firmas de compromiso y conformidad por parte de los interesados principales (Sponsor, cliente y responsable GSO).
Autorización Comité Proyecto	▪ No se identifican oportunidades de mejora o desviaciones en esta etapa.
Gestión SFI	▪ Existen proyectos en los cuales la información otorgada para sustentar la inversión (Cotizaciones, TIR y VAN), no coinciden con el monto solicitado o no son entregados de manera oportuna.
Validación Ambiental	▪ Existen proyectos que no cuentan con validación ambiental. ▪ El área encargada de la validación ambiental no es involucrada durante las etapas que determinan las características del proyecto. Pudiendo ejecutarse de manera paralela o posterior al desarrollo de las etapas de ingeniería. ▪ Existen proyectos en los cuales las obras ejecutadas no cumplen con los compromisos ambientales adquiridos.
Formalizar Project Charter	▪ Existen proyectos que no cuentan con Project Charter. ▪ Formato Project Charter incluye una sección de control de avance, esto desvía el objetivo del documento y de esta etapa.
Ingeniería Conceptual, Básica y Detalles	▪ Existen proyectos que no cuentan con desarrollo de ingeniería. ▪ No existe etapa previa de Ingeniería de Perfil como aproximación inicial. ▪ Procedimiento no incluye requisitos de Gestión de Activos y Confiabilidad para las etapas de ingeniería. ▪ No existen referencias que faciliten la elección del nivel de ingeniería según las características del proyecto.
Confección Documentos Licitación, Licitación, Adjudicación e Implementación Contrato	▪ No existen referencias de exigencias mínimas para licitaciones de contratos, ordenes de servicios y de compras.
Planificación	▪ No se identifican oportunidades de mejora o desviaciones aplicables exclusivamente a esta etapa.
Ejecución	▪ No se incluyen los requerimientos de Gestión de Activos y Confiabilidad. ▪ La reportabilidad de control de avance físico y contable incluye escasa información del progreso del contrato, orden de servicio o de compra. ▪ Generar un consolidado de reportes de avance físico y contable para cada proyecto.
Precomisionamiento, Comisionamiento, Puesta en Marcha y Entrega de Proyecto	▪ No hay un mecanismo de evaluación de desempeño de los involucrados en el proyecto.

EX UMBRA IN SOLEM

4. Proceso de gestión y estandarización de proyectos operacionales

El presente capitulo tiene como objetivo describir detalladamente cada una de las etapas que componen el ciclo de vida de un proyecto, dando énfasis en los estándares generados para facilitar la gestión de los proyectos operacionales. Para describir el ciclo de vida de un proyecto y sus respectivas etapas, se utiliza como base el Ciclo de Gestión de Riesgos de la compañía y como soporte adicional el PMBOK® del PMI®.

4.1. Proyectos operacionales

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos [21]. Un proyecto presenta objetivos y entregables específicos, por tanto, los resultados y/o productos generados deben cumplir con el propósito de la iniciativa.

Los proyectos operacionales tienen el fin de dar continuidad en la operación de la compañía, en consecuencia, estas iniciativas brindan soporte y sostenimiento al negocio.

Por lo general los proyectos operacionales satisfacen las siguientes características [22]:

- Iniciativas enfocadas al mejoramiento o reparación de infraestructura, instalaciones y/o equipos de los procesos operativos y servicios en Collahuasi, tanto en faenas Cordillera como Puerto Patache.
- Plazo de ejecución inferior a 24 meses.
- Monto de inversión inferior a US$ 10 millones.

4.2. Ciclo de vida de un proyecto

El Ciclo de vida de un proyecto se compone por las etapas indicadas la Tabla 3.1, al igual que cada uno de los procesos y actividades de la compañía, el desarrollo de los proyectos debe utilizar como guía estratégica el Ciclo de Gestión de Riesgos de CMDIC, en el cual se indican las 4 fases que definen ambos ciclos, estas fases son Planificación, Ejecución, Verificación y Aprendizaje.

La Figura 4.1 presenta el ciclo de vida de un proyecto de acuerdo con el CGR de la compañía y a las 17 etapas indicadas en la Tabla 3.1.

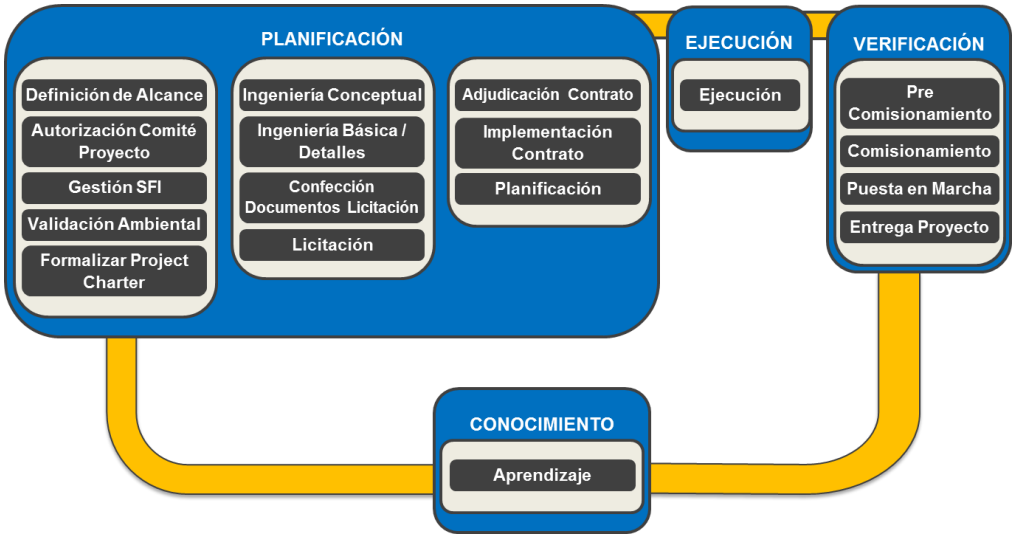


Figura 4.1: Ciclo de Vida de un Proyecto.

El proceso de gestión de proyectos operacionales del presente documento se basa en el ciclo de vida del proyecto presentado en la Figura 4.1. Este proceso tiene como objetivo el control y mitigación de los eventuales riesgos que pudiesen presentarse durante el desarrollo de la iniciativa, para esto se crea un Manual de Gestión de Proyectos Operacionales, en el cual se describen cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto junto a sus respectivos estándares de administración, a continuación se presenta los componentes principales de aquel documento que determina el plan de acción para el desarrollo de los proyectos de la Gerencia de Servicios Operacionales.

4.2.1. Definición de alcance

Esta es la etapa inicial de un proyecto y en ella se debe identificar y plantear la problemática o necesidad, para la cual se requiere la concepción de un proyecto que permita solucionar o cubrir esta inquietud. El objetivo principal de esta etapa es alinear las expectativas de los interesados con el propósito u objetivo de la iniciativa.

La Definición de Alcance debe ser formalizada mediante un documento que incorpore a lo menos los siguientes aspectos.

- Necesidad, justificación y/u objetivo.
- Descripción general de la iniciativa, incluyendo antecedentes, impactos y beneficios.
- Fecha solicitud, Fecha término (Preliminar) y ubicación.
- Identificación de riesgos preliminares.
- Principales interesados.

El documento que formaliza la Definición de Alcance se presenta en el ANEXO B.1, este documento, debe ser firmado por todos los interesados involucrados en la determinación del alcance del proyecto, a lo menos el responsable del desarrollo de la iniciativa, el Cliente y/o el Sponsor del proyecto.

4.2.2. Autorización comité de proyecto

Una vez definido el Alcance del proyecto, según el monto de inversión requerido, es posible que este necesite la autorización por parte del comité de proyectos. Esta autorización consiste en la presentación por parte del Sponsor y/o Cliente del Alcance e información complementaria que respalde la factibilidad de la iniciativa al comité correspondiente. La Figura 4.2 presenta la acción a la cual se debe someter la iniciativa de acuerdo con el Budget de inversión.

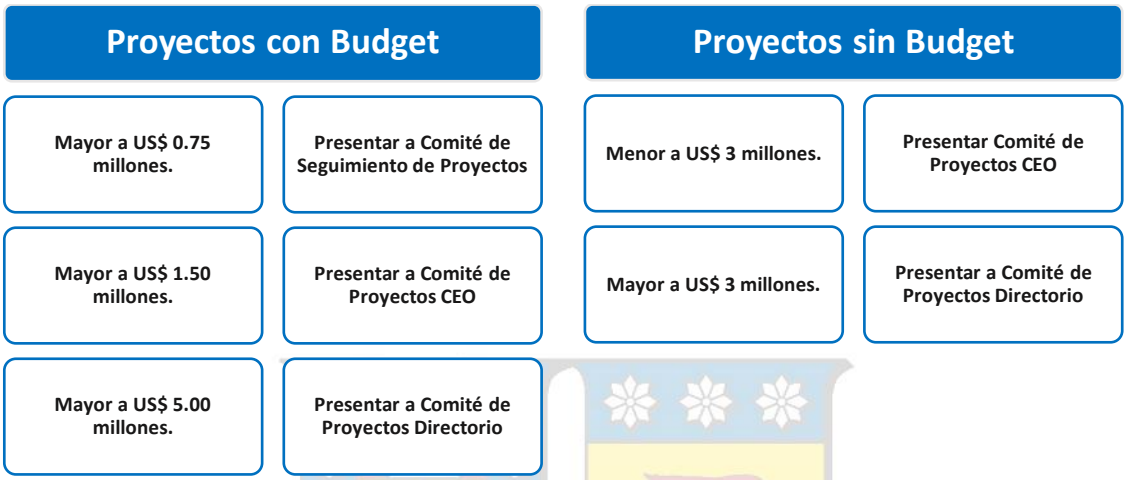


Figura 4.2: Presentación a Comités según Budget.

El Comité de Seguimiento de Proyectos se compone por un grupo de gerentes y vicepresidentes de CMDIC el cual es liderado por un representante del área de finanzas de la compañía.

El Comité de Proyectos CEO, es similar al comité de seguimiento de proyectos, sin embargo, cuenta con la presencia del Presidente Ejecutivo de la compañía para la toma de decisiones. Este comité y el de seguimiento de proyectos se reúnen de manera mensual.

El Comité de Proyectos Directorio, se encuentra compuesto por los representantes dentro del directorio de los accionistas de la compañía, este comité se junta una vez por semestre para la toma de decisiones con respecto al actuar de CMDIC. En este caso quien presenta al directorio la iniciativa es el Vicepresidente de Finanzas y Administración mediante un documento que consolida la iniciativa, este documento es conocido como Board Paper.

4.2.3. Gestión de solicitud de fondos de inversión

La Gestión de Solicitud de Fondos de Inversión (SFI) requiere de la autorización previa de los comités de proyectos respectivos, esta etapa consiste en la petición de los recursos para desarrollar la iniciativa. La solicitud se realiza mediante un documento que incorpora a lo menos los siguientes aspectos.

- Identificación del nombre de la iniciativa, el responsable de su desarrollo y el encargado de la gestión de la SFI del proyecto.
- Descripción que incluya los objetivos y el propósito de la iniciativa, además, indicar la situación actual del equipo instalación en caso de ser una mejora o reparación.

- Identificación de Clientes y/o Sponsor.
- Indicar nivel de ingeniería, duración, flujos, programa de ejecución, indicadores financieros (TIR y VAN), tipo de cambio y riesgos asociados a la ejecución del proyecto.
- Comentarios.

Se presenta el Formulario de SFI en el ANEXO B.2. Adicionalmente se debe adjuntar a este formulario, a lo menos la siguiente información.

- Cotizaciones relacionadas con el desarrollo del proyecto (Ingeniería, Aprovisionamiento, ejecución, etc.).
- Ficha CAPEX que incorpore los montos de acuerdo con los ítems definidos preliminarmente.
- Planilla de cálculo de TIR y VAN.

4.2.4. Validación ambiental

Todos los proyectos deben someterse a una Validación Ambiental y verificar los requerimientos de las entidades gubernamentales pertinentes, para esto se debe presentar a la Gerencia de Medio Ambiente y Permisos al menos la siguiente información del proyecto:

- Definición de alcance de la iniciativa.
- Planos y/o layout de las superficies involucradas en el proyecto.
- Capacidades o magnitudes hidráulicas [m3], eléctricas [MW], mecánicas [HP] y todas las implicadas en el desarrollo de la iniciativa, si es que se tiene conocimiento, en caso contrario deberán otorgarse una vez que se desarrolle la ingeniería.

Con esta información básica, la Gerencia de Medio Ambiente y Permisos indicará si es que la iniciativa cuenta con validación ambiental o si requiere de nuevos antecedentes para la solicitud de permisos ambientales comprometiendo medidas de control y mitigación de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.

La validación ambiental dependiendo del proyecto puede ser ejecutada en paralelo o posterior a la ingeniería, esto debido a que pueden existir proyectos que requieran de mayor detalle de la información solicitada por parte de medio ambiente para la gestión de los permisos y autorizaciones ambientales pertinentes.

4.2.5. Formalizar project charter

Esta etapa tiene como objetivo manifestar oficialmente la aprobación para la elaboración de la iniciativa, por tanto, se debe realizar posterior a la autorización de comité de proyecto y la gestión de la SFI. El Project Charter consiste en un documento que consolida la información básica del proyecto y a lo menos debe incorporar los siguientes elementos.

- Alcance del proyecto.
- Identificación de interesados principales del proyecto (Responsable GSO, Cliente y/o Sponsor).
- Montos de inversión de capital y de operación.

- Fechas de validación (Autorización Comité de Proyecto), solicitud y término preliminar del proyecto.
- Porcentaje de certeza en monto de inversión y en plazo.
- Descripción de la iniciativa.
- Riesgos y controles en términos de calidad, plazo, costos, interferencias con procesos y autorizaciones.
- Fechas de los principales hitos del plan de acción, estos principales hitos son las 17 etapas del ciclo de vida de un proyecto.
- Curva de avance planificado o curva S (17 etapas del ciclo de vida de un proyecto).

El formato del documento Project Charter se adjunta en el ANEXO B.3. Eventualmente este Project Charter podría sufrir modificaciones una vez ejecutadas las etapas de ingeniería, en ese caso se debe actualizar y ser validado por los mismos interesados que firmaron en primera instancia.

4.2.6. Ingeniería conceptual

Las etapas de Ingeniería permiten acotar el nivel de incertidumbre del proyecto, el cual dependerá del grado de detalle con el cual se realice la ingeniería, este nivel de incertidumbre o riesgo es definido mediante consenso entre el sponsor, cliente y responsable del proyecto previo a la gestión de los fondos de inversión.

Previo a la etapa de Ingeniería Conceptual, es posible requerir una primera aproximación de la iniciativa, para esto se sugiere ejecutar una subetapa de Ingeniería de Perfil.

La Ingeniería de Perfil propone un número mínimo de soluciones, además, presenta una incertidumbre tanto en CAPEX como Plazos de Ejecución de -25% y +40%. De las soluciones propuestas se debe incorporar un orden de magnitud de los costos de inversión, aspectos técnicos a investigar y configuración del proyecto. También debería planificarse el estudio de Prefactibilidad. Se presenta un listado de los entregables mínimos para este nivel de ingeniería en el ANEXO B.4.

La Gerencia Gestión de Activos y Confiabilidad exige incorporar durante la Ingeniería de Perfil la siguiente información mínima.

- Estimación de confiabilidad, disponibilidad y costo de mantenimiento de los equipos y sistemas principales.
- Determinación de parámetros de confiabilidad sistemática que permita estimar la disponibilidad y utilización.
- Programa y requerimientos de estudios de mantenibilidad y confiabilidad para la Ingeniería de Prefactibilidad.

Para el caso de la Ingeniería Conceptual o de Prefactibilidad se debe analizar y evaluar las soluciones propuestas en la Ingeniería de Perfil, en base a parámetros técnicos y económicos, de acuerdo con esta evaluación se selecciona la solución más apropiada. En este caso la estimación del CAPEX y Plazos de Ejecución varía entre -15% y +25%.

Además, este grado de ingeniería debe describir el plan de estudio de Factibilidad. Se presenta una lista con los entregables mínimos requeridos para esta ingeniería en el ANEXO B.5.

Para este nivel de ingeniería la Gerencia Gestión de Activos y Confiabilidad requiere a lo menos la siguiente información.

- Criterios generales de mantenibilidad.
- Estructura técnica de equipos y componentes.
- Análisis preliminar de mantenibilidad.
- Criterios generales de confiabilidad.
- Modelo de bloque preliminar de confiabilidad.
- Reporte de recopilación de información modos de falla en sistemas similares para los equipos principales.
- Estrategia de mantenimiento de repuestos, materiales, equipos y herramientas relevantes y estratégicos.
- Análisis preliminar de costos de ciclo de vida, esto incluye, estimación preliminar del monto de inversión para mantenimiento del proyecto.

Uno de los aspectos relevantes de esta etapa tiene relación con la gestión de los riesgos, por tanto, es importante que la Ingeniería Conceptual incorpore un análisis exhaustivo de los riesgos asociados al proyecto, esto contempla las subetapas de identificación de riesgos, análisis cualitativo, análisis cuantitativo y planes de respuesta o acción a los riesgos.

Se consideran riegos aquellos eventos, condiciones o situaciones inciertas que, en caso de ocurrir generan al menos un efecto o perturbación en los objetivos del proyecto. Los objetivos hacen referencia al alcance, cronograma, costos, calidad, seguridad, medio ambiente y responsabilidad social; un riesgo puede tener una o múltiples causas y a su vez uno o más impactos.

Las subetapas del análisis de riesgo se definen a continuación.

- **Identificación de riesgos**

La gestión de riesgos implica reconocer los riesgos asociados al proyecto, para esto es necesario completar un registro que incluya los siguientes aspectos.

- Identificar el riesgo.
- Causa del riesgo.
- Tipo de riesgo, ya sea de seguridad y salud ocupacional, medio ambiente o negocio.
- Observaciones.

- **Análisis cualitativo de los riesgos**

Este análisis consiste en priorizar los riesgos identificados previamente para realizar acciones posteriores, para esto se evalúan la probabilidad de ocurrencia y la severidad o impacto de los riesgos.

Se define como probabilidad de ocurrencia la posibilidad de que un evento suceda, mientras que la severidad consiste en la gravedad del efecto de un evento en los objetivos del proyecto.

La probabilidad de ocurrencia utiliza como unidad de medida una escala numérica presentada en la Tabla 4.1 a continuación.

Tabla 4.1: Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgo, Análisis Cualitativo.
Fuente: Matriz de Riesgos Operacionales, CMDIC.

Probabilidad	Descripción
5 → Casi Cierto	Pasa a menudo
4 → Probable	Podría suceder fácilmente
3 → Posible	Podría suceder y ha sucedido en CMDIC o en otra compañía
2 → Improbable	No ha sucedido aun, pero podría suceder
1 → Raro	Ocurriría solo en situaciones extremas

La severidad emplea también una escala numérica con los siguientes 5 niveles de severidad indicados en la Tabla 4.2. El significado de cada uno de los niveles de severidad se presenta en el ANEXO B.6.

Tabla 4.2: Niveles de Severidad de los Riesgos.
Fuente: Matriz de Riesgos Operacionales, CMDIC.

Severidad
5 → Catastrófica
4 → Mayor
3 → Moderada
2 → Menor
1 → Insignificante

Una vez definidas la probabilidad de ocurrencia y severidad de los riesgos, se procede a determinar el rango del riesgo y el nivel de criticidad, para esto existen dos matrices que permiten clasificar los riesgos en los aspectos mencionados. Estas matrices tienen como input la probabilidad de ocurrencia y la severidad del riesgo, las matrices se presentan en el ANEXO B.7.

- **Análisis cuantitativo de los riesgos**

Consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados, sobre los objetivos generales del proyecto y los resultados del negocio. De acuerdo con la probabilidad de ocurrencia y consecuencias de producirse el riesgo. Se evalúa el rango de riesgo y nivel de criticidad en los distintos aspectos que pudiese impactar la ocurrencia de un eventual riesgo. Para definir la probabilidad de ocurrencia se utiliza el concepto de frecuencia y en base a este, se realiza una escala numérica presentada a continuación en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3: Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos, Análisis Cuantitativo.
Fuente: Matriz de Riesgos Operacionales, CMDIC.

Probabilidad	Descripción
5 → Casi Cierto Probabilidad>95%	El evento ha ocurrido frecuentemente, ocurre más de 1 vez por año y posiblemente ocurra nuevamente dentro de los próximos meses.
4 → Probable 95%>Probabilidad>50%	El evento ha ocurrido frecuentemente, ocurre 1 vez por año y es posible que ocurra de nuevo dentro de 1 año.
3 → Posible 50%>Probabilidad>20%	El evento ha ocurrido alguna vez, podría suceder dentro de los próximos 5 años.
2 → Improbable 20%>Probabilidad>5%	El evento ha ocurrido en algún momento, podría suceder dentro de los próximos 20 años.
1 → Raro 5%>Probabilidad	No se tienen antecedentes de ocurrencia del evento, es altamente improbable que ocurra en los próximos 20 años

Las Consecuencias también se utilizan una escala numérica de valorización, esta escala y su respectiva descripción se adjuntan junto a la matriz que determina el rango del riesgo en el ANEXO B.8.

Tanto el análisis cualitativo como cuantitativo tienen como objetivo establecer una priorización de los riesgos, de modo de poder determinar un plan de mitigación o acción de acuerdo con la prioridad determinada.

- **Respuesta a los Riesgos**

Posterior a la identificación y priorización producto de los análisis cualitativo y cuantitativo, se procede a establecer el plan de acción para mitigar o responder a eventuales riesgos, de modo de reducir las amenazas al alcance, los objetivos y los resultados de negocio. Por tanto, se debe determinar el tipo de control a efectuar a cada uno de los riesgos previamente identificados. Los controles pueden ser los siguientes.

- Eliminar: Evitar un riesgo quitando su causa.
- Rediseñar: Reducir el nivel del riesgo mediante una nueva configuración que permita modificar la causa.
- Sustituir: Reducir el nivel del riesgo mediante el reemplazo de uno o más contingencia de la causa.
- Separar: Reducir el nivel del riesgo mediante la exclusión o segmentación de la o las causas de un riesgo.

El registro de las acciones de mitigación y respuesta se presenta en el ANEXO B.9. Este registro debe identificar claramente al responsable de la acción definida.

4.2.7. Ingeniería básica / detalles

La Ingeniería Básica o de Factibilidad contempla la ejecución de un análisis detallado de la solución seleccionada, además, se requiere estimar la necesidad de recursos, tiempos, presupuesto del proyecto y definir los estándares de calidad. En este nivel se tiene una incertidumbre para el CAPEX y los Plazos de Ejecución de -5% y +15%. Los entregables mínimos requeridos para este nivel de ingeniería se presentan en el ANEXO B.10.

Para este nivel de ingeniería la Gerencia de Gestión de Activos y Confiabilidad solicita incorporar a lo menos la siguiente información en los entregables de ingeniería del proyecto.

- Estándar y especificación de los requerimientos de mantenibilidad y confiabilidad para el diseño.
- Informe análisis HAZID (Identificación Riesgos), HAZOP (Riesgos Operacionales) y Estándares Prevención de Fatalidades (EPF) con la administración de las observaciones.
- Informe final de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (RAM) integrado al diseño.
- Listado de chequeo de mantenibilidad (ANEXO B.11).
- Especificación de estructura de equipos y componentes con código de registro (TAG) y número asociado.
- Informe de Análisis de Efectos, Modos de Falla y Criticidad (FMECA) para los equipos principales.

- Definición de montos de inversión para el mantenimiento.
- Plan matriz de mantenimiento.
- Informe de repuestos estratégicos y recomendados junto a sus respectivos planes de preservación.
- Plan específico de entrenamiento para el personal de operaciones y mantenimiento.

Finalmente, la Ingeniería de Detalle permite completar el diseño del proyecto que se quiere ejecutar, en esta ingeniería se debe revisar la Ingeniería Básica o de Factibilidad, los planos de disposición de equipos, los diagramas de flujos y P&ID definitivos, se debe también presentar los cálculos y planos definitivos de los sistemas mecánicos, hidráulicos, estructurales y eléctricos. Se deben generar las especificaciones de equipos, materiales y obras. La Ingeniería de Detalle presenta una incertidumbre en el CAPEX y en los Plazos de Ejecución de -5% a +10%.

El listado de entregables mínimos solicitados para la Ingeniería de Detalle se encuentra en el ANEXO B.12.

Para facilitar la elección del nivel de ingeniería de un proyecto, se sugiere utilizar como referencia la Tabla 4.4, la cual en función del monto a invertir y la duración del proyecto define un nivel de ingeniería para el proyecto, sin embargo, eventualmente podría realizarse otra ingeniería distinta a la propuesta en la Tabla 4.4, para esto se necesita la validación del cliente y/o sponsor.

Tabla 4.4: Nivel de Ingeniería Requerida para el Proyecto Operacional.

Inversión\Duración	< 3 Meses	3 Meses - 6 Meses	6 Meses - 12 Meses	> 12 Meses
< 500.000 US$	Ing. Perfil	Ing. Prefactibilidad	Ing. Factibilidad	Ing. Detalle
500.000 US$ - 1.000.000 US$	Ing. Prefactibilidad	Ing. Factibilidad	Ing. Factibilidad	Ing. Detalle
1.000.000 US$ - 2.500.000 US$	Ing. Factibilidad	Ing. Factibilidad	Ing. Detalle	Ing. Detalle
2.500.000 US$ - 10.000.000 US$	Ing. Factibilidad	Ing. Detalle	Ing. Detalle	Ing. Detalle

Adicionalmente para aquellos proyectos que contemplen nuevos equipos e instalaciones, la Gerencia de Gestión Activos y Confiabilidad exige una propuesta de análisis de confiabilidad, y mantenibilidad, estrategia de mantenimiento, plan matriz y listado de repuestos, considerando como base mínima de confiabilidad, los niveles de los equipos e instalaciones existentes.

La aprobación de los análisis de mantenibilidad y confiabilidad debe realizarse por parte de:

- Representante Gerencia Gestión de Activos y Confiabilidad.
- Jefe o Gerente de proyecto.

4.2.8. Confección de documentos de licitación

En la etapa de Confección de Documentos de Licitación, se deben definir los servicios y productos a externalizar y/o comprar, para posteriormente generar los documentos de adquisición, evaluar proponentes, determinar la mejor opción y definir las exigencias contractuales de adjudicación.

Esta etapa contempla la generación de las bases de adquisición de servicios y/o Proveedores, dentro de estas bases se debe incorporar detalladamente los requerimientos técnicos y económicos, donde se especifique la metodología en que se procederá a adquirir los servicios o productos.

Los documentos mínimos que debe incorporar una licitación de un Contrato y/u Orden de Servicio se mencionan a continuación.

- **Oferta técnica**
  - Plan y metodología de ejecución del proyecto.
  - Curriculum vitae y carta de compromiso del personal clave.
  - Listado de equipos y/o maquinarias propuestas para la ejecución del proyecto.
  - Plan de aseguramiento y control de calidad, en conforme a Instructivos de Control de Calidad Ingeniería de la compañía.
  - Plan de inspección y ensayes (PIE), conforme a Estándares y Criterios de diseño de las distintas disciplinas establecidos por CMDIC y en las EETT, los PIE deben incorporar a lo menos la siguiente información.
    - Variable por controlar.
    - Responsable de la ejecución del control o inspección y registro.
    - Criterios de aceptación según tolerancias, EETT y/o normas.
    - Tipo de inspección, puede ser Inspección Visual (IV), Inspección Dimensional (ID), Inspección Técnica del Cliente (ITC) e Inspección de Pruebas y/o Ensayos (IP/E).
    - Frecuencia de ejecución de control o inspección.
    - Documentos de referencia.
    - Formulario de registro
  - Programa de trabajo (Carta Gantt).
  - Matrices de riesgos o amenazas del proyecto.
  - Identificar ruta crítica del proyecto.
  - Curva S (Considera línea base del programa de trabajo).
  - Listado de suministros críticos.
  - Planes de comunicación en concordancia con los formatos, medios y frecuencias de CMDIC.
- **Oferta Económica**
  - Itemizado del presupuesto.
  - Análisis de precios unitarios (Mano de obra, materiales, equipos, herramientas, maquinaria, gastos generales, utilidades y otros).
  - Consideraciones.

En el caso de adquisiciones mediante Órdenes de Compra se debe especificar los requerimientos de lo que se desea adquirir, de este modo el Área de Contratos se ocupa de la posterior adjudicación de aprovisionamiento.

La información mínima de requerimientos de equipos, materiales y/o productos que se debe otorgar al Área de Contratos se indica a continuación.

- Listado de equipos, materiales y/o productos.
- Condiciones de diseño, características técnicas y/o propiedades del equipo, material o producto.
- Condiciones de operación.
- Pruebas e inspecciones.
- Elementos, repuestos y herramientas especiales.

4.2.9. Licitación, adjudicación e implementación del contrato

La presente sección está compuesta por las etapas de Licitación, Adjudicación de Contrato e Implementación de Contrato. Una vez generados los Documentos de Licitación, se procede a realizar el proceso de Licitación, donde se debe definir la metodología de evaluación y adjudicación del contrato, orden de servicio u orden de compra.

Finalizada la licitación se procede a la Adjudicación e Implementación del Contrato donde se establecen los elementos legales básicos y requerimientos para celebrar el contrato de compromiso, en estos documentos se debe identificar todas las obligaciones y compromisos de los principales interesados del proyecto. El contrato debe definir explícitamente quienes celebran el contrato, servicios a prestar o productos a abastecer, contraprestaciones, limitaciones, confidencialidad, vigencia y penalizaciones; todo esto se define en las bases técnicas y queda consolidado en la carpeta de requerimientos legales.

Dentro de las penalizaciones se debe identificar claramente las garantías y multas relacionadas con la ejecución de los compromisos. Se debe garantizar el fiel, integro, correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones, para esto se debe establecer la entrega a la compañía de una Boleta de Garantía Bancaria, cuyo monto, plazos, banco de emisión y fecha de vencimiento son definidos previamente en las Bases Administrativas.

La carpeta de requerimientos legales antes mencionada debe incluir a lo menos los documentos señalados a continuación.

- Declaración de conformidad y excepciones a las bases de licitación.
- Aclaraciones efectuadas por Collahuasi a las bases de licitación.
- Bases específicas de contratación (BEC).
- Bases administrativas generales (BAG).
- Aclaraciones efectuadas por el prestador de servicios a su oferta técnica o económica.
- Oferta económica del proveedor de servicios.

EX UMBRA IN SOLEM

4.2.10. Planificación

En la etapa de Planificación se deben actualizar a su versión definitiva el programa de trabajo del proyecto, incluyendo recursos y su respectiva curva S. Además, se establecen los planes de aseguramiento y control de calidad y planes de inspección y ensayos (PIE) con las observaciones y modificaciones solicitadas por la compañía. Finalmente se definen los suministros y ruta crítica del proyecto. Durante esta etapa se debe actualizar los planes de gestión y mitigación de riesgos y realizar las inducciones al personal, además, se debe realizar la implementación del Ciclo de Gestión de Riesgos por parte del contratista.

4.2.11. Ejecución

La etapa de Ejecución tiene como objetivo completar el trabajo definido durante las etapas anteriores a fin de cumplir con las especificaciones del proyecto.

En esta etapa además se debe tener en cuenta la incorporación al sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) de la información necesaria de los equipos e instalaciones que

componen el proyecto, de esta forma Gestión de Activos puede asegurar la confiabilidad operacional y mantenibilidad durante la vida útil del equipo o instalación.

La ejecución consiste en la realización de lo definido en la ingeniería de acuerdo con el plan de materialización del proyecto, de manera de satisfacer las necesidades iniciales y los compromisos establecidos en el alcance.

Durante este proceso es fundamental una correcta labor de la dirección del proyecto y la gestión de las comunicaciones, por tanto, se debe procurar realizar el trabajo de acuerdo a lo definido durante la planificación, recopilar y evaluar datos de desempeño del trabajo realizado, solicitar e implementar cambios, gestionar recursos humanos, identificar y registrar problemas o conflictos, liberar recursos de acuerdo al avance, enviar y recibir información, reportar desempeño del proyecto, administrar los compromisos y expectativas de los interesados principales, gestionar reuniones.

Adicionalmente durante esta etapa se debe realizar el monitoreo, análisis y regulación del progreso y desempeño de cada una de las actividades que comprenden la ejecución del proyecto, esto permite identificar las áreas en que se requiera modificar el plan e iniciar los cambios respectivos, debido a esto es fundamental el control del cumplimiento de alcance, cronogramas, costos, calidad, comunicaciones y cambios del proyecto. Esto implica constatar los siguientes aspectos.

- Cumplimiento de la documentación técnica y planos del proyecto.
- Cumplimiento de los planes de inspección y ensayos.
- Cumplimiento del programa de trabajo.
- Dotación en terreno.
- Maquinaria y/o equipos en terreno.
- Posibles amenazas o riesgos que puedan impactar los plazos y costos del proyecto.
- Revisar RFI.
- Condiciones subestándares en el proyecto.
- Estado del suministro crítico en obra.

Además, durante la ejecución la dirección de proyectos debe solicitar a lo menos los siguientes elementos.

- Entrega de reporte diario de las empresas de servicios externos directos (ESED) o contratistas.
- Entrega de reporte semanal empresas ESED (Avance físico, avance contable, planificado físico, planificado contable, cumplimiento e incumplimiento de actividades, planificación próximo periodo, curva S avance físico, curva S avance contable, estadísticas de salud y seguridad operacional (SSO), órdenes de cambio, solicitudes de información (RFI)). ANEXO B.13
- Reuniones semanales con administradores de contrato ESED.
- Reprogramación de programa de trabajo (Si es necesario).

La Gerencia Gestión de Activos y Confiabilidad necesita que durante esta etapa se realicen a lo menos las siguientes acciones.

- Aplicación del estándar y especificación de los requerimientos de mantenibilidad y confiabilidad para el diseño.

- Aplicación del estándar prevención fatalidades (EPF) para los requerimientos de mantenibilidad.
- Carga en sistema ERP equipos y componentes con TAG y numero asociado. La información necesaria para que Gestión de Activos y Confiabilidad cree los equipos y componentes en plataforma ERP es la siguiente:
    - TAG de equipo, instalación o componente.
    - Clase de equipo, instalación o componente.
    - Breve descripción de equipo, instalación o componente.
    - Padre o unidad productiva a la que pertenece el equipo, instalación o componente.
    - Centro de costo asociado a la adquisición de equipo, instalación o componente.
    - Ubicación del equipo, instalación o componente.
- Carga a plataforma ERP el plan matriz de mantenimiento. Este plan debe indicar claramente la identificación del equipo, instalación o componente que requiere mantenimiento, además debe incluir la descripción, fechas y tipo de mantenimiento.
- Cargar en plataforma ERP la documentaciones técnicas y de repuestos de los equipos.
- Informe final FMECA para los equipos principales. (Formato de referencia en ANEXO B.14).
- Informe final de monto de inversión para el mantenimiento.
- Informe de revisión de mantenibilidad y confiabilidad integrado al diseño.
- Adquisición de repuestos estratégicos y recomendados.
- Ejecución plan específico de entrenamiento para el personal de operaciones y mantenimiento.

4.2.12. Precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha

Esta sección incorpora las tres etapas previas a la entrega del proyecto, en ellas se realizan las pruebas previas al funcionamiento de las instalaciones y equipos que componen la iniciativa, eventualmente puede ocurrir que un proyecto no requiera la realización de alguna de estas etapas, sin embargo, esto dependerá de las características del proyecto.

La etapa de Precomisionamiento considera verificar la conformidad del diseño, el estado de las instalaciones eléctricas, mecánicas e instrumentos, el encendido de los equipos, las tareas de limpieza y orden.

Mientras que la etapa de Comisionamiento incluye actividades asociadas con la operación de los equipos y/o instalaciones del proyecto, también se realizan ajustes operativos necesarios para el funcionamiento satisfactorio de estos equipos y/ o instalaciones. Además, contempla pruebas funcionales para demostrar que un elemento o sistema funciona correctamente.

Finalmente, la Puesta en Marcha es el último paso antes de que el proyecto comience su operación y se debe constatar la resolución de los problemas identificados durante las etapas previas garantizando el correcto funcionamiento de las instalaciones y/o equipos durante su operación.

4.2.13. Entrega del Proyecto

Esta etapa consiste en el término del proyecto operacional, por tanto, se deben cerrar las adquisiciones y finiquitar el proyecto. Durante esta etapa se debe confirmar que la ejecución del trabajo haya sido de acuerdo con los requerimientos y el alcance, también se debe verificar el cierre de contratos y adquisiciones, realizar la aprobación formal del proyecto, el cierre financiero y la liberación de recursos.

La aprobación final del proyecto se manifiesta mediante la formalización del "Acta de Recepción Final por Operaciones" adjunta en el ANEXO B.15; el cual debe incluir los siguientes elementos.

- Documentación y repuestos definidos en la matriz de entregables del proyecto a Operaciones presentada en el ANEXO B.16.
- Certificado de aceptación de traspaso de instalaciones a operaciones.
- Punch list tipo 1, 2 y 3 cerrados. ANEXO B.17.

La matriz de entregables de cierre de proyectos operacionales establece como mínimo para el cierre del proyecto la entrega de la siguiente información.

- Planos del proyecto.
- Diagramas de proceso.
- Certificados.
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Repuestos críticos.
- Programa de mantenimiento.

Es necesario dar énfasis en la incorporación de planes de prueba, arranque y puesta en marcha del proyecto, de acuerdo con los entregables generados en las etapas de ingeniería, adicionalmente se debe incluir el análisis de riesgos y controles asociados a la puesta en marcha, no obstante, en caso de existir desviaciones con respecto a lo establecidos en las etapas de ingeniería se requiere agregar los planes de prueba, arranque y puesta en marcha para las condiciones finales de instalación.

Finalmente, la compañía considera el aprendizaje como parte fundamental en el desarrollo de cada una de sus actividades, por tanto, para mejorar el desempeño del equipo de gestión ante futuros proyectos, se requiere la solicitud, recopilación y obtención de información y enseñanzas sobre el proyecto realizado. De esta forma es posible enriquecer las relaciones futuras y el feedback con los proveedores y empresas colaboradoras, por tanto, para registrar el desempeño y observaciones de un determinado proveedor o ESED, es necesario completar el cuestionario adjunto en el ANEXO B.22.

5. Aplicación del manual de gestión de proyectos operacionales

El presente capítulo tiene como objetivo la aplicación del Manual de Gestión de Proyectos Operacionales a tres de los principales proyectos en desarrollo durante el primer semestre del año 2018 de la Superintendencia de Infraestructura. La aplicación de esta metodología se realiza hasta aquella etapa en la cual se encuentra el proyecto respectivo a la hora de ejecutar este análisis, por tanto, se selecciona un proyecto que se encuentra en las etapas previas a la ejecución, otro en ejecución y un tercero en etapas de termino.

5.1. Edificio administrativo Vicepresidencia Mina

▪ Definición de alcance

El alcance de este proyecto indica como necesidad la mejora de las condiciones y estándares de habitabilidad laboral del personal de la Vicepresidencia Mina, para esto se requieren instalaciones dinámicas, modernas y funcionales. Para este proyecto se contempla la realización de la ingeniería y construcción de nuevas oficinas en las cercanías del casino 460 en el sector de Rosario. Esta nueva edificación incluye instalaciones con baños propios para ejecutivos, salas de reuniones amplias y aisladas, cafeterías y baños comunes de alto estándar. La obra considera una superficie total de edificación de 1.492 [m^2]. La finalidad de esta iniciativa es favorecer la eficiencia y productividad laboral, el cumplimiento legal de los estándares de instalaciones higiénicas y de dotación por oficinas. La iniciativa presenta su fecha de término preliminar para el 31-12-2018.

Finalmente indican como riesgos preliminares el incumplimiento de la calidad definida en la ingeniería o en los estándares de diseño de la compañía, la extensión de los plazos comprometidos para el desarrollo de la iniciativa, el aumento de los costos debido a una planificación deficiente o a la modificación de los objetivos del proyecto y el retraso en la disponibilidad de materiales, insumos y equipos. Los interesados principales de este proyecto son el Sr. Pedro Santibáñez como responsable de la GSO, el Cliente es el Sr. Ignacio Flores y el Sponsor del proyecto es la Vicepresidencia Mina (VPM).

En el ANEXO B.1.1 se presenta la definición de alcance del proyecto “Edificio administrativo Vicepresidencia Mina” en el formato correspondiente.

▪ Autorización comité de proyecto

El proyecto cuenta con un presupuesto 2017 y el monto de inversión total autorizado para el proyecto es de US$ 5,64 millones, pero este monto incluye tres fases del proyecto que se financian de manera independiente, estas son la Ingeniería (CAPEX de US$ 0,43 millones), la Construcción (CAPEX de US$ 4,47 millones) y la Planta de tratamiento de aguas servidas (CAPEX de US$ 0,74 millones), por tanto, de acuerdo a la Figura 4.2 debido a los montos de inversión solamente la Construcción requiere de presentación al comité de proyectos CEO.

▪ Gestión de solicitud de fondos de inversión

La gestión de la solicitud de fondos de inversión para el proyecto "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina" la realizo el área de Planificación de la Gerencia de Servicios Operacionales, esta solicitud fue aprobada y cuenta con un monto total autorizado de US$ 5.64 millones. En el ANEXO B.2.1 se presenta el formulario de solicitud de fondos de inversión para la construcción de las nuevas oficinas para VP Mina.

▪ Validación ambiental

Este proyecto requiere la autorización municipal para edificación y por parte del Seremi de Salud que permite el funcionamiento de las instalaciones. Para esta iniciativa se tramitaron y obtuvieron aquellos permisos y con estas autorizaciones el Área de Gestión Ambiental de CMDIC otorgó la validación ambiental correspondiente para la ejecución del proyecto.

La Figura 5.1 muestra la ubicación de las instalaciones de las nuevas oficinas de la VP Mina.

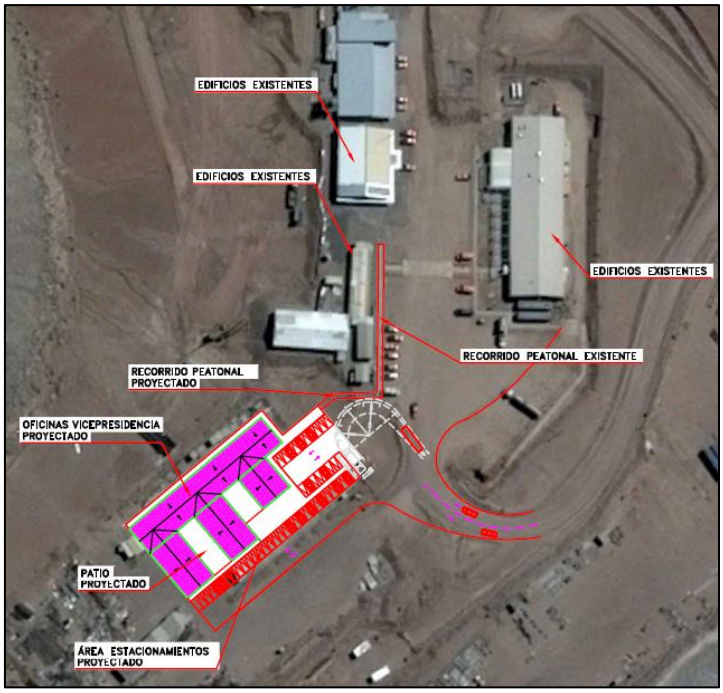


Figura 5.1: Ubicación Nuevas Oficinas Vicepresidencia Mina, Rosario.
Fuente: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM.

▪ Formalizar project charter

Como se describe anteriormente este documento debe consolidar el alcance del proyecto, responsables e interesados principales, montos de inversión, fechas del proyecto, descripción y riesgos, los cuales ya fueron indicados durante la definición de alcance. Adicional a lo establecido durante la definición de alcance, se indican las partidas que requieren contratación u órdenes de compra para la ejecución del proyecto, estas son.

- Fabricación de fundaciones (OC).
- Montaje fundaciones (OS).
- Suministro módulos oficinas prefabricadas (OS).
- Montaje y puesta en servicio VP Mina (CTTO).

- TIE IN agua potable y energía (CTTO).
- Planta de tratamiento de aguas servidas (OC).
- Montaje y puesta en servicio planta de tratamiento de aguas servidas (OS).

Se señala además, el porcentaje de certeza del monto de inversión y del plazo de ejecución del proyecto, en este caso, debido a que el la iniciativa cuenta con Ingeniería de Detalles, se estima una incertidumbre para la inversión y el plazo de ejecución de ± 5 [%]. También se indican las fechas de término de las 17 etapas que componen el ciclo de vida del proyecto con su respectiva curva de avance planificado presentada en la Figura 5.2. El documento que formaliza el project charter se adjunta en el ANEXO B.3.1.

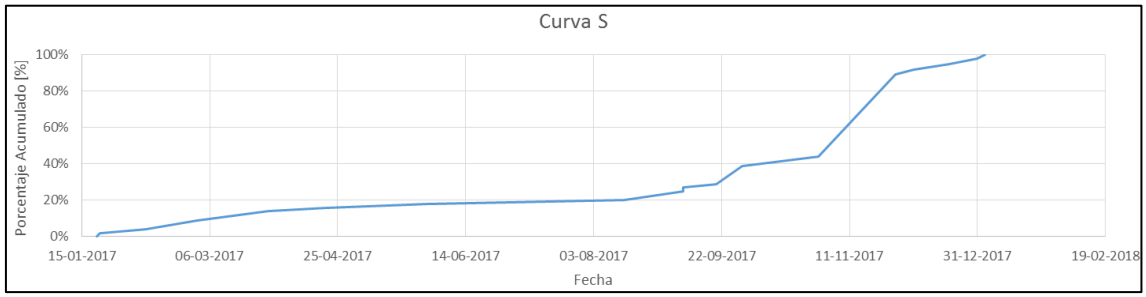


Figura 5.2: Curva de Avance Planificada 17 Etapas del Proyecto VP Mina.

▪ Ingeniería conceptual

El proyecto Edificio administrativo Vicepresidencia Mina presenta ingeniería conceptual, a esta ingeniería se le verificó el Check list de entregables correspondiente, los resultados de esta verificación se presentan en la Figura 5.3. Los aspectos más relevantes que no fueron realizados durante esta ingeniería son el cumplimiento de los requerimientos de gestión de activos, algunos aspectos de la ejecución del proyecto y los talleres de gestión de la iniciativa. Sin embargo, este proyecto presenta también ingeniería básica y de detalles, por tanto, en estas instancias se permite corregir estas desviaciones. El Check list de entregables para este proyecto se presenta en el ANEXO B.5.1.

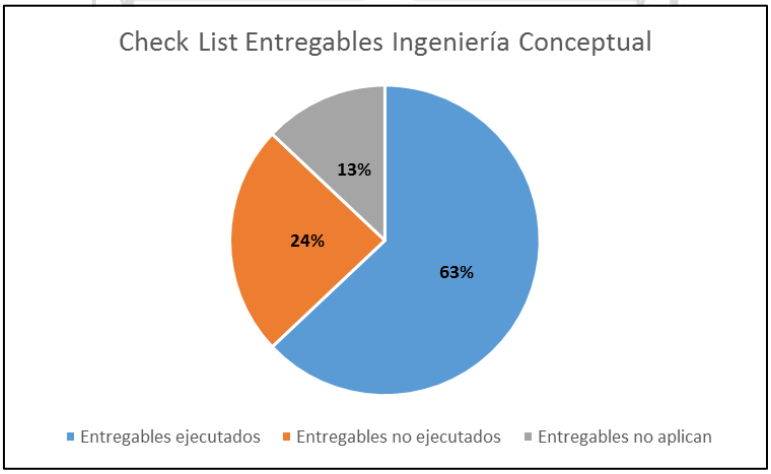


Figura 5.3: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería Conceptual, VP Mina.

▪ Ingeniería básica / detalles

Debido a la duración e inversión de este proyecto, según la Tabla 4.4 correspondería realizar a lo menos ingeniería de detalles, no obstante, en este caso se ejecuta ingeniería conceptual e ingeniería de detalles, por tanto, se cumple con la recomendación establecida en el "Manual de Gestión de Proyectos Operacionales". En el ANEXO B.10.1 se presenta el Check list de entregables de ingeniería básica para este proyecto. Adicionalmente en la Figura 5.4 se señalan los resultados de la aplicación de este Check list sobre la ingeniería básica, los aspectos más relevantes que no fueron entregados durante esta ingeniería tienen relación con el análisis de los riesgos, los requerimientos de gestión de activos, el manejo de los desechos que se generen y los planes de prueba, arranque y puesta en marcha del proyecto.

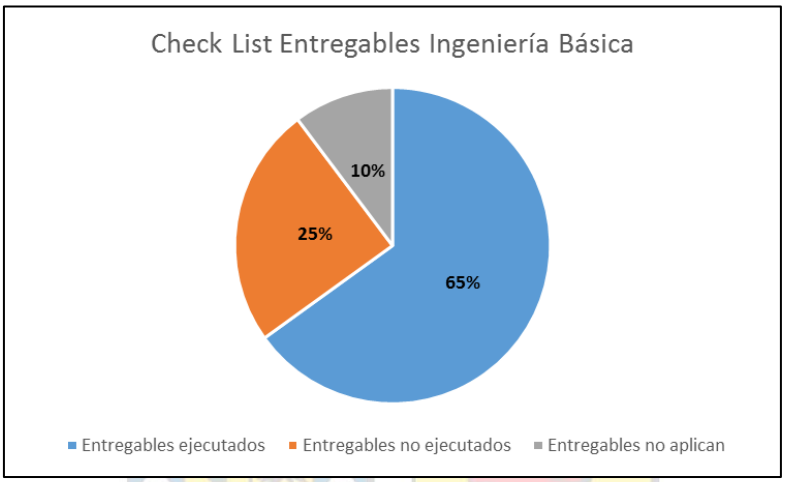


Figura 5.4: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería Básica, VP Mina.

Para el caso de la ingeniería de detalles se presentan en la Figura 5.5 los porcentajes de cumplimiento de los entregables requeridos. Además, en el ANEXO B.12.1 se muestra el Check list para este nivel.

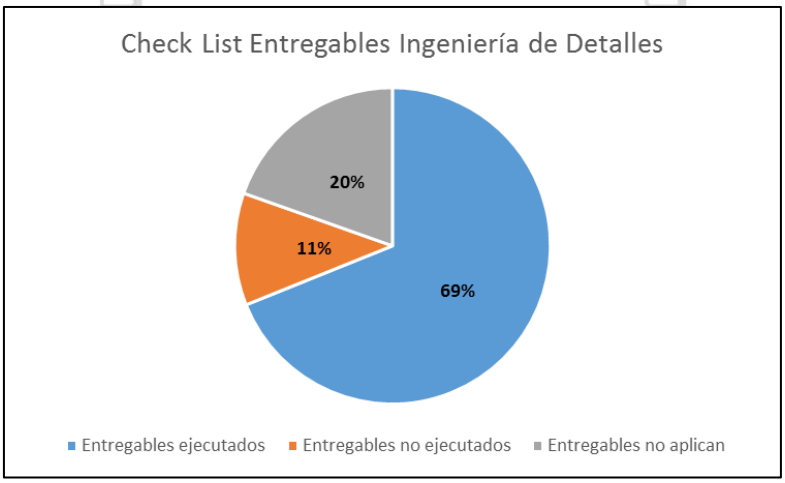


Figura 5.5: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería de Detalles, VP Mina.

- **Confección documentos de licitación, licitación, adjudicación, implementación de contrato y planificación**

La licitación de este proyecto considera tres partes con financiamiento independiente, estas son la ingeniería, la compra y montaje de los módulos de oficinas y la compra e instalación de la planta de tratamiento de aguas servidas, por tanto, se requiere realizar tres licitaciones para cada una de estas partes. Los documentos de licitación que se presentaron para realizar cada una de las licitaciones son el alcance del servicio, precio de los servicios, aportes de la minera, especialistas y equipos claves, reglamentos de la minera, incentivo de productividad y reconocimiento de seguridad, bases administrativas generales, siendo estos documentos transversales de la compañía para cualquier licitación, además, se incluyen las cubicaciones referenciales, evaluación de riesgos, formulario de cotización y pauta de evaluación técnica correspondientes al proyecto.

Para la licitación se establece un contrato a suma alzada cuya forma de pago es mensual según avance físico de acuerdo al plan maestro entregado en la oferta técnica, un anticipo del 20 [%] del monto del contrato posterior a la adjudicación formal del contrato y a la presentación de la boleta de garantía por el monto anticipado, además se incluye la entrega de una boleta de fiel cumplimiento del contrato por el 10 [%] de su valor, retenciones del 5 [%] a cada estado de pago y multas por incumplimiento de actividades programadas.

La adjudicación es obtenida la empresa que cumple con los criterios de la Tabla 5.1 y además presenta la oferta económica más viable para la compañía.

Tabla 5.1: Criterios y ponderación para contratación Of. VP Mina.
Fuente: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM.

Ítem	Ponderación
Programa de control de calidad	15%
Descripción del personal	10%
Organización	10%
Resumen de obras proyectadas y en ejecución por parte del proponente	10%
Estrategia y metodologia para la ejecución de las obras	15%
Descripción de maquinarias y equipos	15%
Materiales	5%
Programa de seguridad y medio ambiente	10%
Certificados de accidentabilidad	10%
El porcentaje minimo de aprobación es del 85 [%]	

Debido a que la empresa que se adjudica el proyecto ya cuenta con experiencia laboral dentro de la compañía, el proceso de implementación del contrato y planificación se realiza de manera más rápida, ya que cuentan con gran parte de la documentación requerida para la ejecución del proyecto, fundamentalmente las inducciones e implementación del CGR de CMDIC. El programa de trabajo definitivo presentado por la empresa que se adjudica el proyecto contempla 5 hitos principales, estos son ingeniería, adquisiciones, construcción, servicio de inspección técnica y cierre de proyecto, para lo cual consideran una duración de 194 días.

- **Ejecución**

El proyecto ha tenido una construcción satisfactoria, si bien presenta un atraso considerable con respecto a las fechas de entrega comprometidas inicialmente, en términos de calidad y cumplimiento de los objetivos definidos en el alcance el resultado ha sido satisfactorio. En el ANEXO B.13.1 se presenta un reporte semanal de avance físico y contable de término de la

ejecución del proyecto, este reporte es de una de las ordenes de servicio que componen la realización de la iniciativa, por tanto, cada uno de los contratos, ordenes de servicio y órdenes de compra que componen las nuevas oficinas de la VP mina, debe tener su respectivo reporte semanal.

- **Precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha**

El proyecto al momento de aplicar el manual se encuentra en etapa de puesta en marcha y durante las etapas de precomisionamiento y comisionamiento se realizan las pruebas de sistemas eléctricos, hidráulicos, sanitarios, climáticos y de telecomunicaciones. Estas pruebas son respaldadas mediante la entrega de los protocolos respectivos a la inspección técnica de obras, la cual al revisar el funcionamiento correcto y el protocolo respectivo, emite el acta de recepción conforme al administrador de contrato de la Superintendencia de Infraestructura.

5.2. Overhaul civil HRT 2001

- **Definición de alcance**

Esta iniciativa tiene como objetivo rediseñar y reparar el riel de soporte del carro de rotación de rastras del espesador de alta velocidad 2001 ubicado en la localidad de Ujina en faena cordillera de Collahuasi. Para satisfacer este objetivo se debe demoler los 50 [cm] superiores del muro perimetral del espesador y su posterior reposición y reinstalación de pernos de anclaje para el riel. El proyecto presenta una fecha de inicial de termino para el 26-04-2018, sin embargo, debido a distintas contingencias que han surgido durante la ejecución del proyecto se pronostica el término de la ejecución para el 07-06-2018.

Finalmente indican como riesgos preliminares el incumplimiento de la calidad definida en la ingeniería o en los estándares de diseño de la compañía, la extensión de los plazos comprometidos para el desarrollo de la iniciativa, el aumento de los costos debido a una planificación deficiente o a la modificación de los objetivos del proyecto y el retraso en la disponibilidad de materiales, insumos y equipos. En el ANEXO B.1.2 se presenta la definición de alcance de este proyecto.

- **Autorización comité de proyecto**

El proyecto cuenta con presupuesto 2017 y el monto de inversión total autorizado para el proyecto es de US$ 5,64 millones, pero este monto incluye tres fases del proyecto que se financian de manera independiente, estas son la Ingeniería (CAPEX de US$ 0,43 millones), la Construcción (CAPEX de US$ 4,47 millones) y la Planta de tratamiento de aguas servidas (CAPEX de US$ 0,74 millones), por tanto, de acuerdo a la Figura 4.2 debido a los montos de inversión solamente la Construcción requiere de presentación al comité de proyectos CEO. La presentación al comité de proyecto fue realizada por el cliente, en este caso la Vicepresidencia de Procesos y mediante esta presentación se obtiene la autorización respectiva para continuar con el desarrollo del proyecto.

- **Gestión de solicitud de fondos de inversión**

Para la gestión de la solicitud de fondos de inversión para el proyecto “Overhaul civil HRT 2001” la ejecuta el cliente que corresponde a la Gerencia de Mantención de Procesos, la cual tiene un monto de inversión validado de US$ 1,00 millones.

▪ Validación ambiental

Este proyecto no requiere autorización ambiental, esto debido a la naturaleza de la iniciativa, la cual consiste en una mejora con la cual se quiere reparar el estado del espesador sin modificar sus capacidades y características de diseño inicial. En consecuencia, no es necesario otorgar información adicional al área de medio de la compañía para que permita el desarrollo del proyecto.

▪ Formalizar project charter

La información adicional que contiene el project charter con respecto a la definición de alcance es la inclusión del porcentaje de certeza del monto de inversión y del plazo de ejecución del proyecto, en este caso, debido a las características de las obras, se estima una incertidumbre para la inversión y el plazo de ejecución de ± 20 [%]. También se indican las fechas de término de las 17 etapas que componen el ciclo de vida del proyecto con su respectiva curva de avance planificado. El ANEXO B.3.2 presenta el project charter del Overhaul civil HRT 2001 mientras que la Figura 5.6 presenta la curva de avance planificado del proyecto.

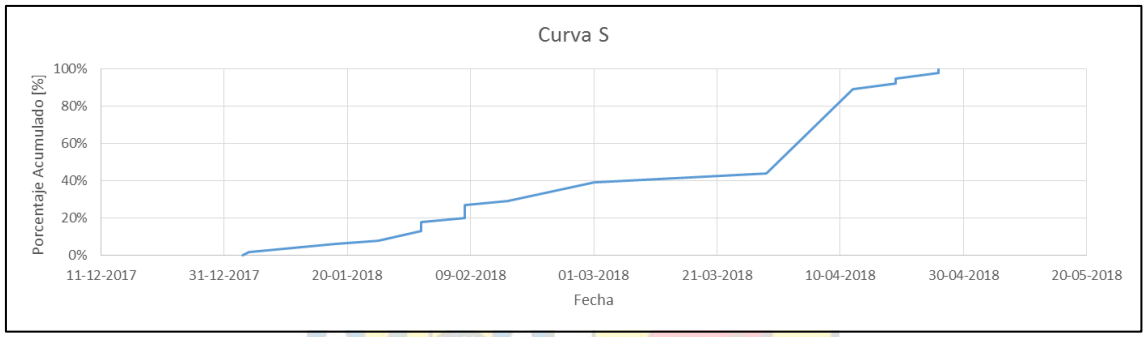


Figura 5.6: Curva de Avance Planificada 17 Etapas del Proyecto HRT 2001.

▪ Ingeniería conceptual

Este proyecto debido a solicitud por parte del cliente se ejecuta solamente ingeniería conceptual apta para construcción, esta ingeniería es realizada por la empresa que ejecuta las obras. La verificación del Check list de entregables respectivo entrega los resultados presentados en la Figura 5.7. Los aspectos más relevantes que no fueron realizados durante esta ingeniería son los informes y talleres de riesgos y constructibilidad. El Check list de entregables para este proyecto se presenta en el ANEXO B.5.2.

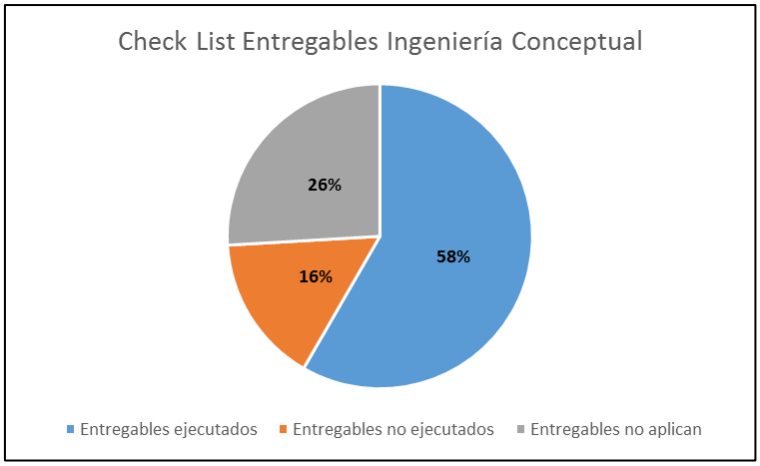


Figura 5.7: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería Conceptual, HRT 2001.

- **Ingeniería básica / detalles**

Como se menciona en la sección anterior, producto de la urgencia y el requerimiento del cliente, para este proyecto se realiza solamente ingeniería conceptual, la cual se acepta para la ejecución de las obras.

- **Confección documentos de licitación, licitación, adjudicación, implementación de contrato y planificación**

La documentación de licitación presentada en este caso, al igual que para el proyecto anterior son el alcance del servicio, precio de los servicios, aportes de la minera, especialistas y equipos claves, reglamentos de la minera, siendo estos documentos transversales de la compañía para cualquier licitación, adicionalmente, se adjunta el caso base de estudio del espesador, el formulario de cotización y la pauta de evaluación de propuestas.

Para la licitación se establece un contrato a suma alzada cuya forma de pago es mensual según avance físico de acuerdo con el plan maestro entregado en la oferta técnica, sin anticipo, además se incluye la entrega de una boleta de fiel cumplimiento del contrato por el 10 [%] de su valor, y multas por incumplimiento de actividades programadas.

La empresa que presente la oferta económica más factible y que cumpla con los criterios establecidos en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2: Criterios y ponderación para contratación HRT 2001.
Fuente: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM.

Ítem	Ponderación
Programa de control de calidad	10%
Descripción del personal	10%
Organización	10%
Resumen de obras proyectadas y en ejecución por parte del proponente	10%
Estrategia y metodologia para la ejecución de las obras	35%
Descripción de maquinarias y equipos	10%
Materiales	5%
Programa de seguridad y medio ambiente	5%
Certificados de accidentabilidad	5%
El porcentaje minimo de aprobación es del 85 [%]	

Al igual que el caso anterior la empresa adjudicada ya cuenta con experiencia laboral dentro de la compañía, por tanto, el proceso de implementación del contrato y planificación se realiza de manera más expedita, ya que cuentan con gran parte de la documentación requerida para la ejecución del proyecto, fundamentalmente las inducciones e implementación del CGR de CMDIC. El plazo establecido para completar el proyecto es de 76 días.

- **Ejecución**

El proyecto "Overhaul Civil HRT 2001" se encuentra en ejecución y presenta un avance físico con 16 [%] de retraso con respecto a la situación planificada, sin embargo, en términos de calidad e incidentes no existen desviaciones mayores. En el ANEXO B.13.2 se presenta un reporte semanal de avance físico y contable durante la ejecución del proyecto.

5.3. Relleno sanitario de residuos orgánicos

- **Definición de alcance**

Para la definición de alcance se precisa la necesidad que es generar una solución ambiental para la disposición final de los residuos orgánicos generados por la operación de la compañía. Para esto se quiere construir un nuevo relleno sanitario que permita relevar la operación de la celda actual que se encuentra próxima a cumplir su vida útil. Se indica además la fecha estimada de término para el 30-08-2018, la ubicación de este proyecto es en el sector de Coposa. El proyecto contempla una vida útil de operación de 2 años y 10 meses, con una capacidad de recepción de residuos de 38.880 [m^3] equivalente a 11.186 [Ton]. Las actividades principales para la construcción de esta nueva celda de relleno incluyen el escarpe y nivelación del terreno, la construcción de canaletas de escorrentías superficiales, excavación masiva, construcción de taludes, colocación de capa de apoyos geosintéticos en base y taludes, impermeabilización, construcción de camino interior e instalación de cerco perimetral.

Los contratos y órdenes de servicios asociados a este proyecto son los asociados a la construcción, adquisición de estructuras, cubiertas, sistemas de ventilación y generadores.

Finalmente se señalan como riesgos preliminares el incumplimiento de la calidad definida en la ingeniería o en los estándares de diseño de la compañía, otro riesgo identificado tiene relación con la extensión de los plazos comprometidos para el desarrollo de la iniciativa, el aumento de los costos debido a una planificación deficiente o a la modificación de los objetivos del proyecto, el retraso en la disponibilidad de materiales y el incumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos durante la aprobación ambiental. Los interesados principales de este proyecto son el Sr. Víctor Zelada como responsable de la GSO, el Cliente es la Srta. Paula Quinchel y el Sponsor del proyecto es la Vicepresidencia de Desarrollo y Sustentabilidad.

La Figura 5.8 indica la ubicación de la nueva celda de disposición de residuos orgánicos, ubicada a 10 [km] del sector de campamentos de Coposa, además se resalta la ruta de acceso al área del proyecto.

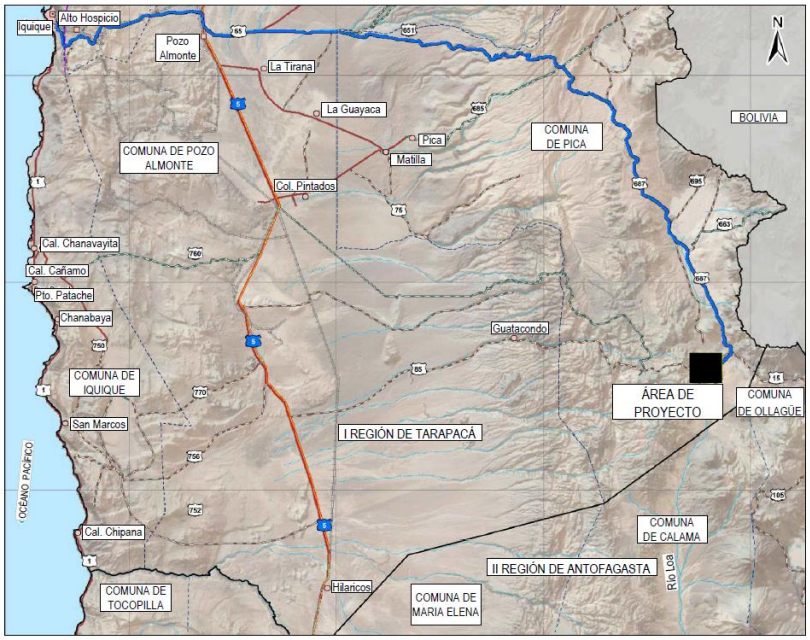


Figura 5.8: Ubicación Relleno Sanitario Orgánico.
Fuente: Ingeniería de Detalles Construcción Segunda Celda Residuos Domiciliarios y Asimilables, JACOBS 2018.

En el ANEXO B.1.3 se presenta la definición de alcance del proyecto Relleno sanitario orgánico en el formato correspondiente.

▪ Autorización comité de proyectos

Debido al monto de inversión del proyecto y de acuerdo a la Figura 4.2 se requiere la autorización del Comité de Proyectos CEO, para esto el cliente realiza la presentación al comité correspondiente del alcance y toda la información adicional que permite respaldar la factibilidad de la iniciativa, entre ellos se tiene como impacto principal la continuación de la disposición de residuos de la compañía, el riesgo principal tiene relación con la vida útil del relleno actual que se encuentra próxima cumplirse y los beneficios esperados del proyecto es la gestión eficiente de los residuos orgánicos de la compañía, evitando eventuales sumarios sanitarios debido a una mala operación. La autorización por parte del comité de proyectos se obtiene durante el mes de abril del 2018.

▪ Gestión de solicitud de fondos de inversión

La solicitud de fondos de inversión es realizada en este caso por el área de Gestión Ambiental de la compañía, previa autorización por parte del Comité de Proyecto CEO, para esto al igual que otros proyectos, se carga la solicitud en el sistema de control de inversiones de la compañía, adjuntando la información que respalde el monto solicitado. Esta iniciativa cuenta con SFI aprobada para la construcción del Relleno Sanitario Orgánico.

▪ Validación ambiental

Este proyecto cuenta con su respectiva validación ambiental, esta iniciativa se enmarca bajo la solicitud “Mejoramiento Infraestructura Sanitaria y de Apoyo Collahuasi” presentada a evaluación ambiental mediante una declaración de impacto ambiental (DIA) durante el año 2012, esta solicitud fue aprobada a través de la RCA N°110 del 06 de agosto de 2012, emitida por la

Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Tarapacá. Esta declaración tiene como objetivo aumentar la capacidad de la infraestructura sanitaria y cubrir las demandas de dotación proyectada para los próximos 40 años en las faenas de la compañía. Los proyectos incluidos en esta declaración son "Relleno Sanitario de Residuos Domiciliarios y Asimilables", "Relleno Sanitario del Monorelleno de Lodos Orgánicos" y "Depósito de Residuos Sólidos Industriales no Peligrosos".

Adicionalmente se cuenta con la autorización del Informe Favorable para la Construcción (IFC) mediante la Resolución N°22/2014 del Servicio Agrícola y Ganadero.

La Figura 5.9 presenta la disposición y polígono de la celda N° 2 del relleno sanitario orgánico.

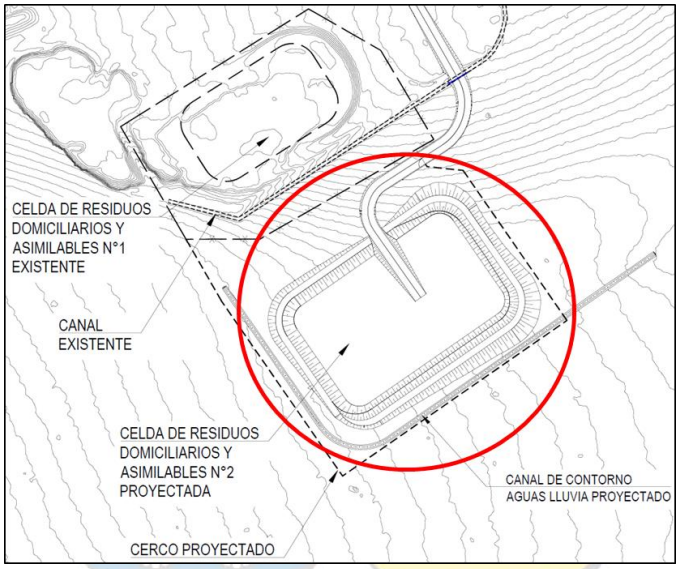


Figura 5.9: Polígono Celda N° 2 Relleno Sanitario de Residuos Orgánicos.
Fuente: Ingeniería de Detalles Construcción Segunda Celda Residuos Domiciliarios y Asimilables, JACOBS 2018.

EX UMBRA SOLEM

▪ Formalizar project charter

En el documento project charter adicional a lo incluido en la definición de alcance se define un monto de inversión CAPEX de US$ 2,67 millones, además se establece una certidumbre para el CAPEX y los plazos de 85%. También, se indican los objetivos, riesgos, controles y responsables de calidad, plazos, costos y autorizaciones correspondientes al proyecto. Finalmente se comprometen las fechas de término de las 17 etapas que componen el ciclo de vida del proyecto generando además su respectiva curva de avance. Se establece el 07 de mayo de 2018 como fecha de inicio del desarrollo del proyecto mediante la definición de alcance, mientras que el 30 de agosto de 2018 como fecha entrega del proyecto. La formalización del project charter se presenta en el ANEXO B.3.3.

▪ Ingeniería conceptual

El proyecto de construcción de la nueva celda de relleno sanitario no presenta ingeniería conceptual, esto se debe principalmente al nivel de complejidad que presenta la iniciativa, ya que si bien el costo de ejecución es considerable, la dificultad de su construcción es baja debido a que las actividades consideradas no presentan mayores desafíos.

▪ Ingeniería básica / detalles

Para el diseño del Relleno sanitario de residuos orgánicos se realizó ingeniería de detalle, esto debido a la duración y monto de inversión del proyecto es consistente con lo propuesto en la Tabla 4.4. Con respecto a los entregables requeridos para este grado de ingeniería, las principales desviaciones identificadas son que el proyecto no se ajusta al presupuesto anual de la compañía, sin embargo, esto se debe a que la celda N°1 cumplirá su vida útil antes de lo pronosticado. Además, no existe un análisis de las fortalezas, amenazas y debilidades del proyecto; tampoco se realiza un análisis cuantitativo y cualitativo de los riesgos de la construcción del proyecto. Finalmente, y no menos importante dentro de los entregables de la ingeniería de detalle de esta iniciativa no se identifica la estructura de desglose del trabajo, carta Gantt ni identificación de la ruta crítica para la construcción del relleno sanitario. El ANEXO B.12.2 señala la verificación de los entregables de la ingeniería de detalles de este proyecto. Además, la Figura 5.10 presenta el resultado de la aplicación del Check list de entregables. Las desviaciones más relevantes con respecto a los entregables solicitados son el análisis de riesgos y planes de control del proyecto.

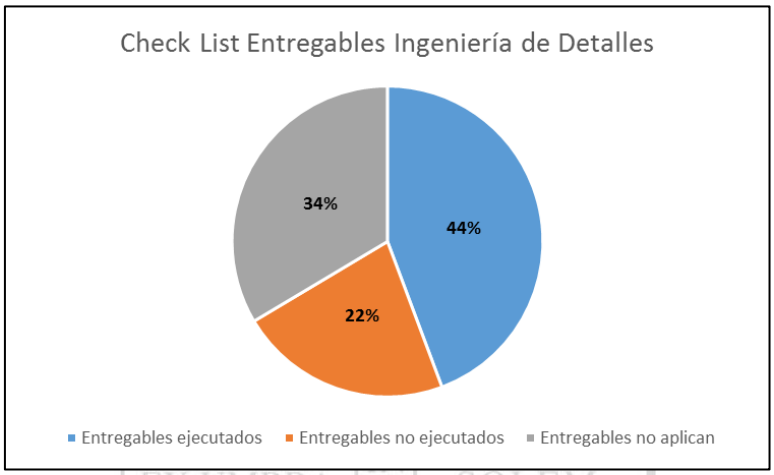


Figura 5.10: Resultados del Análisis de los Entregables Ingeniería de Detalles, Relleno.

▪ Confección de documentos de licitación

La documentación para realizar la licitación para la construcción de la nueva celda de relleno sanitario orgánico incluye.

- Bases técnicas de construcción.
- Bases administrativas generales para contratistas.
- Procedimientos medioambientales de la compañía.
- Reglamentos de operación de invierno e interno de transito de la compañía.
- Procedimiento de identificación y evaluación de riesgos de la compañía.
- Especificaciones técnicas, planos y criterios de diseño del proyecto.
- Formulario de presupuesto.
- Pauta de evaluación técnica.

Estos documentos indican los requerimientos por parte de Collahuasi hacia los contratistas que deseen postular a la licitación, dentro de estos requerimientos se cumple en su totalidad las exigencias establecidas para esta etapa en el “Manual de Gestión de Proyectos Operacionales”.

6. Conclusiones

- La recuperación del mercado minero del cobre hace suponer el restablecimiento de antiguos proyectos postergados y la generación de nuevas iniciativas que permitan incrementar la producción de la industria, por tanto, es fundamental realizar una buena administración y planificación con el objetivo de reducir los riesgos asociados y favorecer el éxito de cada proyecto.
- El CGR en la compañía, es una herramienta fundamental en el desempeño de la compañía, esto se ha visto evidenciado en los resultados de rendimiento y seguridad, los cuales a partir de la aplicación del CGR han ido mejoran año a año. Esto conlleva a la tendencia de ir progresando y afinando detalles que anteriormente se hubiesen pasado por alto.
- De la investigación de la aplicación del antiguo procedimiento de gestión de proyectos operacionales, se observa que, si bien el concepto está bastante desarrollado y abarca gran parte de las etapas del ciclo de vida del proyecto, en este procedimiento se perciben algunas desviaciones que dificultan el proceso, Esto afecta principalmente la variabilidad de las iniciativas que ven aumentados sus costos y plazos.
- La implementación de estándares y el Manual de Gestión de Proyectos Operacionales para el desarrollo de iniciativas de infraestructura, permitirá normalizar los proyectos independiente de su naturaleza y con esto se permitirá obtener los resultados estimados de acuerdo con la planificación, además, se tendrá un aprendizaje representativo del desempeño de los contratistas asociados a cada proyecto.
- La aplicación del manual por la totalidad de las Superintendencias de la Gerencia de Servicios Operacionales en el corto plazo debiese mejorar el control de los proyectos de esta gerencia, con esto se logrará una mejor presentación de los resultados de la gerencia y además permitirá reducir los riesgos de encontrar desviaciones de avance físico o contable.
- De los proyectos en que se aplicaron los nuevos estándares, para el que se esperan mejores resultados es el “Relleno Sanitario de Residuos Orgánicos”, esto se debe principalmente a que al momento de aplicación del manual esta iniciativa se encuentra en las fases iniciales, por tanto, como se indica en PMBOK® mientras más cercano se esté del comienzo del proyecto, mayor probabilidad de éxito o aporte tienen las acciones que se apliquen.
- Los proyectos “Edificio Administrativo Vicepresidencia Mina” y “Overhaul Civil HRT” se encuentran en las fases de termino y ejecución respectivamente, por tanto, no es posible influir en demasía sobre los resultados de estas iniciativas, sin embargo, la reportabilidad y control de avances otorgan información relevante no tan solo para el proyecto respectivo, sino que para eventuales iniciativas de características similares a futuro.
- Realizar una administración y gestión de los proyectos con la mayor dedicación y detalle en sus distintas áreas es esencial para favorecer el éxito su éxito, ya que esto evita la improvisación en la toma de decisiones de bajo o alto riesgo que pueden frustrar los objetivos del proyecto y en consecuencia el descontento del cliente.
- El manual permitirá reducir la incertidumbre del trabajo ya que entrega documentos y formatos estándares que facilitan el desarrollo de las etapas de los proyectos.

Bibliografía

[1] Compañia Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, «collahuasi,» [En línea]. Available: http://www.collahuasi.cl/quienes-somos/la-compania/. [Último acceso: 19 Febrero 2018].

[2] Deloitte Auditores y Consultores Limitada, «collahuasi,» 15 Marzo 2017. [En línea]. Available: http://www.collahuasi.cl/wp-content/uploads/2017/08/memoria-financiera-collahuasi-2016.pdf. [Último acceso: 19 Febrero 2018].

[3] Ministerio de Minería, «minmineria,» 10 Agosto 2016. [En línea]. Available: http://www.minmineria.gob.cl/%C2%BFque-es-la-mineria/historia-de-la-mineria-en-chile/. [Último acceso: 21 Febrero 2018].

[4] Agencias, «latercera,» 14 Febrero 2011. [En línea]. Available: http://www2.latercera.com/noticia/cobre-cierra-en-nuevo-maximo-historico-tras-alza-de-importaciones-chinas/. [Último acceso: 21 Febrero 2018].

[5] Grupo Banco Mundial, «bancomundial,» [En línea]. Available: https://datos.bancomundial.org/pais/chile. [Último acceso: 21 Febrero 2018].

[6] Dirección de Estudios y Politicas Públicas, «Cochilco,» Noviembre 2016. [En línea]. Available: https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/2016%2011%2023%20Proyecci%C3%B3n%20de%20producci%C3%B3n%20esperada%20de%20cobre%202016%20-%202027%20Vfinal.pdf. [Último acceso: 2018 Febrero 21].

[7] COCHILCO, «cochilco,» Agosto 2017. [En línea]. Available: https://www.cochilco.cl/Presentaciones/2017%2008%2007%20Inversi%C3%B3n%20en%20la%20miner%C3%ADa%20chilena%20-%20actualizaci%C3%B3n%20de%20la%20cartera%20de%20inversiones%202017%20-%202026%20vf.pdf. [Último acceso: 21 Febrero 2018].

[8] J. Ocaranza, «cochilco,» 2016. [En línea]. Available: https://www.cochilco.cl/Lists/Anuario/Attachments/17/Anuario-%20avance7-10-7-17.pdf. [Último acceso: 21 Febrero 2018].

[9] Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, «Reporte de Desarrollo Sustentable 2016,» Comsulting, Iquique, 2017.

[10] Minería Chilena, «mch,» 14 Febrero 2018. [En línea]. Available: http://www.mch.cl/2018/02/14/tras-alza-del-cobre-collahuasi-invierte-us330-millones-mejorar-plantas/. [Último acceso: 27 Febrero 2018].

[11] Forbes, «forbes,» 2017. [En línea]. Available: https://www.forbes.com/global2000/list/#industry:Diversified%20Metals%20%26%20Mining. [Último acceso: 27 Febrero 2018].

[12] Diario Financiero, «nuevamineria,» 14 Agosto 2015. [En línea]. Available: http://www.nuevamineria.com/revista/collahuasi-solicitara-permisos-para-aumentar-vida-util-de-la-minera-mas-alla-de-2019/. [Último acceso: 07 Marzo 2018].

[13] Reuters, «latercera,» 13 Noviembre 2017. [En línea]. Available: http://www2.latercera.com/noticia/collahuasi-ingresara-solicitud-ambiental-proyecto-continuidad-2018/. [Último acceso: 03 Marzo 2018].

[14] Project Management Institute, «¿Qué es la Dirección de Proyectos?,» de Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 5.

[15] Project Management Institute, «Grupo de Procesos de Inicio,» de Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 54.

[16] Project Management Institute, «Grupo de Procesos de Planificación,» de Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 55.

[17] Project Management Institute, «Grupo de Procesos de Ejecución,» de Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 56.

[18] Project Management Institute, «Grupo de Procesos de Monitoreo y Control,» de Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 57.

[19] Project Management Institute, «Grupo de Procesos de Cierre,» de Guia de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guia del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 57.

[20] Compañia Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, «Ingeniería Conceptual,» de Procedimiento Gestión de Proyectos Operacionales. VPEO-G-000-MS-Z-003, 2016, p. 21.

[21] Project Management Institute, «¿Qué es un Proyecto?,» de Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, p. 3.

[22] Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, «Definición de Proyecto y Mejoras Operacionales,» de Procedimiento Gestión de Proyectos Operacionales. VPEO-G00MS-Z-003, 2016, p. 12.

[23] Compañia Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, «Definiciones,» de Procedimiento Mantenibilidad y Confiabilidad en Proyectos de Inversión. GGA-PES-001, 2016, pp. 7-8.

[24] Project Management Institute, «Definciones,» de Guia de los Fundamentos para la Direccion de Proyectos (Guía del PMBOK), Pensilvania, EEUU, PMI Publications, 2013, pp. 526-568.

A. Glosario y abreviaturas

- **Activo**: Es el recurso fundamental que posee valor y es la base de toda empresa, tiene un ciclo de vida con respecto a los objetivos trazados. Un activo no solo es un equipo, una planta o instalación, de igual forma se consideran los procesos, la gente, conocimiento, costos, gastos, valores, y reputación como activos [23].
- **Budget**: Es el presupuesto o estimación de inversión aprobada para el desarrollo del proyecto operacional.
- **CAPEX**: Capital expenditures, gastos de capital.
- **Ciclo de Vida**: Serie de fases y etapas que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre [24].
- **Cliente**: Área u organización responsable de la recepción y operación del proyecto posterior a su puesta en marcha, el cliente debe participar activamente durante la totalidad del desarrollo del proyecto.
- **CMDIC**: Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM.
- **Confiabilidad**: Se define como la probabilidad de que un equipo o sistema cumpla con la función requerida de acuerdo con sus especificaciones de diseño en condiciones especificadas y controladas [23].
- **Cronograma**: Un cronograma del proyecto resumido que identifica los principales entregables, componentes de la estructura de desglose del trabajo y los hitos clave del cronograma [24].
- **EDT**: Estructura de Desglose del Trabajo o Work Breakdown Structure (WBS). Una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a ser realizado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos [24].
- **EETT**: Especificaciones Técnicas.
- **Entregable**: Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar una etapa, una fase o un proyecto [24].
- **EPF**: Estándar Prevención Fatalidades [23].
- **ESED**: Empresa de servicios externos directos, empresa colaboradora o contratista.
- **Fase**: Un conjunto de etapas del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables [24].
- **FMECA**: Análisis Modo de Falla, Efecto, Criticidad [23].
- **GSO**: Gerencia de Servicios Operacionales.
- **HAZID**: Identificación de Peligros / Riesgos [23].
- **HAZOP**: Identificación Peligros / Riesgos Operacionales [23].
- **Hito**: Asunto o suceso relevante de un proyecto.
- **Interesado**: También conocido como Stakeholder, consiste en un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como posible afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto [24].
- **Jefe de Proyecto**: Persona designada por el gerente de la GSO y validado por el sponsor para liderar al equipo que es responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.

- **Mantenibilidad**: Propiedad de un sistema que representa la cantidad de esfuerzo requerida para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez se ha presentado un evento de falla. Se dirá que un sistema tiene “Mantenibilidad Alta" cuando el esfuerzo asociado a la restitución sea bajo. Sistemas de "Baja mantenibilidad" requieren de grandes esfuerzos para sostenerse o restituirse [23].
- **OT**: Orden de Trabajo.
- **PIE**: Plan de Inspección y Ensayo.
- **PMBOK®**: Project Management Body of Knowledge, desarrollado por el PMI® y reúne las practicas que aquella institución establece como fundamentales para la gestión de proyectos.
- **PMI®**: Project Management Institute, organización estadounidense que se ocupa del estudio de la gestión de proyectos.
- **Riesgo**: Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto [24].
- **RFI**: Request for information, solicitud de información.
- **Ruta Crítica**: Serie de actividades que simboliza el recorrido más largo de un proyecto en términos de tiempo, determina el tiempo mínimo de duración posible.
- **SFI**: Solicitud de Fondos de Inversión.
- **SI**: Superintendencia.
- **RAM**: Confiabilidad, Disponibilidad; Mantenibilidad [23].
- **SFI**: Solicitud de Fondos de Inversión
- **Sponsor**: Una persona o grupo que provee recursos y apoyo para el proyecto, programa o portafolio y que es responsable de facilitar su éxito [24].
- **TAG**: Código de registro de un activo, generalmente representado por un código alfanumérico el cual debe cumplir con ciertas características, que señalan o identifican la función del activo [23].

EX UMBRA IN SOLEM

B. Documentos y estandares para la gestión de proyectos operacionales

B.1. Documento de definición de alcance

B.1.1 Alcance "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina"

Alcance Proyecto Edificio Administrativo Vicepresidencia Mina

Necesidad, justificación y/u objetivo	Mejorar el estándar de habitabilidad laboral, mediante instalaciones dinámicas, modernas y funcionales.

Fecha Solicitud	01-01-2017	**Fecha Término**	31-12-2017	**Ubicación**	Rosario

Descripción Iniciativa

El proyecto contempla la ingeniería y construcción de las nuevas oficinas para la Vicepresidencia Mina en el sector de Rosario, en las cercanías del casino 460.
Las instalaciones contarán con un moderno estándar funcional de características de agilidad comunicacional y confort, debido a las instalaciones con baños propios para ejecutivos, salas de reuniones amplias y aisladas, cafeterías y baños comunes de alto estándar.

Riesgos Preliminares
Incumplimiento de calidad
Incumplimiento de plazos comprometidos
Aumento en los costos
Modificación de los objetivos y/o alcance
Retraso en disponibilidad de materiales, insumos y equipos

Interesados Principales		
Interesado	**Área / Responsable**	**Firma**
Sponsor	VP Mina Marcos Márquez	
Cliente	Ignacio Flores	
Resp. GSO	Victor Zelada	
	Pedro Santibáñez	
Otros	Iñigo Otondo	

B.1.2 Alcance "Overhaul civil HRT 2001"

Alcance Proyecto Overhaul Civil HRT 2001

Necesidad, justificación y/u objetivo	Rediseño y reemplazo del riel de soporte del carro de rotación de rastras

Fecha Solicitud	10-02-2017	**Fecha Término**	26-04-2018	**Ubicación**	Ujina

Descripción Iniciativa

El proyecto contempla el rediseño y reemplazo del riel de soporte del carro de rotación de rastras, esto implica la reparación y estandarización de los soportes del riel.
Las actividades consideradas en este proyecto son las siguientes:
* Demolición base soleplate existente.
* Demolición 50 [cm] superiores del muro y retiro de pernos de anclaje existentes.
* Suministro y montaje de nuevos pernos de anclaje.
* Reconstrucción 50 [cm] superiores de hormigón armado.

Riesgos Preliminares
Incumplimiento de calidad
Incumplimiento de plazos comprometidos
Aumento en los costos
Modificación de los objetivos y/o alcance
Retraso en disponibilidad de materiales, insumos y equipos

Interesados Principales		
Interesado	**Área / Responsable**	**Firma**
Sponsor	VP Procesos Dalibor Dragicevic	
Cliente	Dalibor Dragicevic	
Resp. GSO	Victor Zelada	
	Pedro Santibáñez	
Otros	Iñigo Otondo	

EX UMBRA IN SOLEM

B.1.3 Alcance "Relleno sanitario de residuos orgánicos"

Alcance Proyecto Relleno Sanitario Orgánico

Necesidad, justificación y/u objetivo	Generar solución ambiental para la disposición final de residuos orgánicos generados por la operación de CMDIC, mediante un nuevo relleno sanitario que releve la operación del relleno actual que se encuentra próximo a cumplir su vida útil.

Fecha Solicitud	01-02-2018	**Fecha Término**	18-09-2018	**Ubicación**	Coposa

Descripción Iniciativa

El proyecto contempla la construcción de un nuevo relleno sanitario para residuos orgánicos debido a que el actual relleno se encuentra cercano a satisfacer su vida útil. Esta iniciativa cuenta con aprobación ambiental mediante la RCA N°110/2012. La celda tendrá dimensiones de 130 [m] de largo y 86,9 [m] y su capacidad de recepción de residuos será de 38.880 [m3] equivalente a 11.186 [Ton]. Las principales actividades que considera este proyecto son: Escarpe y nivelación de terreno, construcción de canaleta de escorrentías superficiales, excavación masiva, construcción de taludes, colocación de capa para conformación de apoyo de geosinteticos en base y taludes, impermeabilización, construcción camino interior e instalación de cerco perimetral. Este nuevo relleno sanitario contempla una vida útil de operación de 2 años y 10 meses.

Riesgos Preliminares
Incumplimiento de calidad
Incumplimiento de plazos comprometidos
Aumento en los costos
Modificación de los objetivos y/o alcance
Retraso en disponibilidad de materiales
Incumplimiento compromisos ambientales

Interesados Principales		
Interesado	**Área / Responsable**	**Firma**
Sponsor	VP Desarrollo y Sustentabilidad	
Cliente	Paula Quinchel	
	Esteban Zamudio	
Resp. GSO	Victor Zelada	
	Pedro Santibáñez	
Otros	Iñigo Otondo	
	Macarena Monsalva	

EX UMBRA IN SOLEM

B.2. Formulario de solicitud de fondos de inversión

B.2.1 Gestión SFI "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina"

COLLAHUASI

Formulario Solicitud Ítem de Capital

Iniciativa:		**Ejercicio:**	
Nombre Ítem:	NUEVAS OFICINAS VPOM - ROSARIO.		
N° SFI:		**Fecha Termino SFI**	
Corr. Interno:		**Responsable:**	Victor Zelada
Usuario:	Eugenio Silva	**Proceso:**	

Descripción:

Objetivo principal:

Las actuales oficinas de la VPOM, no cuentan con un estándar apropiado desde el punto de vista de la habitabilidad moderna para un entono funcional y altamente activo para el desarrollo operativo de la gran minería.

El estado actual del edificio, es de bajas condiciones sanitarias dado su bajo funcionamiento del sistema de colección de aguas servidas y el irregular funcionamiento de su planta de tratamiento. condiciones de techumbre que no se comportan adecuadamente ante situaciones desfavorables climatológicamente y con un sistema de oficinas separadas que dificulta o re lentiza el resolver con agilidad temas operativos entre áreas que precisan sinergia operativa.

El objetivo de la presente iniciativa es ejecutar las mobras de construcción de un nuevo edificio funcional de habitabilidad ágil y moderna basado en plantas libres que favorezcan el ahorro de energía eléctrica, impresoras comunes y cafeterías que permitan un mejor confort operativo.

Class 01:	Vicepresidencia Ejecutiva Operaciones	**Class 05:**	EQUIPMENT
Class 02:	Vicepresidencia Mina	**Class 06:**	Offices/Buildings
Class 03:	Sustaining	**Class 07:**	
Class 04:	Risk Mitigation	**Class 08:**	

¿Este Proyecto ha sido Aprobado? (SFI, Board Paper)	No		
Repuesto y/o Equipo:	No	**Tiempo (meses):**	2
Nivel de Ingeniería:	**Conceptual**	**Tipo de Cambio:**	650

Flujo (USD)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Subtotal
2016													0
2017						450	700	700	850	700	500	600	4500
2018													0
2019													0
												Gasto Total	4500

Programa de Ejecución (%)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Subtotal
2016													0%
2017						10%	16%	16%	19%	16%	11%	13%	100%
2018													0
2019													0
												Total	100%

VAN Preliminar US$m:	$ 4.500.000	**TIR %:**	206%
Priorización del Area:	1		
Foco:	Consolidar/Optimizar	**Indicar N° CURA:**	
Input 1:	iencias u optimizaciones de productivi	**Input 2:**	ormación estratégica relevante para el l
Input 3:	Permite crecer por sobre el LOM	**Nivel Riesgo Mitigado:**	Alto
Plazo Mitigación Riesgo:	Corto (1 Año)	**% Mitigación del riesgo:**	
Riesgo asociado por ejecutar el Proyecto 1:	Plazos	**Nivel Riesgo P1:**	Medio
Riesgo asociado por ejecutar el Proyecto 2:	Ppto.	**Nivel Riesgo P2:**	Medio
Riesgo asociado por ejecutar el Proyecto 3:	Seguridad	**Nivel Riesgo P3:**	Medio
Riesgo asociado por ejecutar el Proyecto 4:	Técnico	**Nivel Riesgo P4:**	Bajo
Riesgo asociado por ejecutar el Proyecto 5:		**Nivel Riesgo P5:**	

Si no se ha estimado un VAN preliminar, por favor explicar por qué:

No se ha estimado dado que no es un proyecto directamente operativo que sea aprizable de la mirada industrial si no inmoviliaria.

El objetivo de la iniciativa es la de entregar una clara señal de crecimiento sustentable a la operación y calidad laboral a sus trabajadores a saber que se acerca un nuevo período de negociaciones donde el estándar y confort forman parte del actual.
Los cambios proyectados van enmarcados según normativa de Higiene Laboral referida en Decreto 594.

¿Qué Beneficios serán alcanzados con la implementación de este Proyecto de Capital?

Los beneficios apuntan a dar linealidad a la normativa legal y a lo indicado por la OIT, relacionado con la habitabilidad, cantidad de superficie de trabajo por trabajador, hergonomía general, etc.
Se complementa con áreas de convergencia laboral y distractivas comunes que nos permitan optimizar y ahorrar en espacios e implementación.

¿Cuál sería el impacto en el Negocio si no se realizara este Proyecto?:

Mantener un estándar no apropiado para el desarrollo de actividades de administración laboral del CGR en zonas de bajo nivel habitacional con posibles alzamientos producto de la incomodidad.

Si es un proyecto Mitigación de Riesgos, favor explique qué riesgos serían mitigados:

El riesgo de disconformidad de sus trabajadores que acostumbrados a un estándar y conociendo ya mejores en iguales instalaciones en Faena Cordillera, pueden generar situaciones de alzamientos sindicales.

B.3. Documento project charter

B.3.1 Project charter "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina"

Proyecto o Iniciativa GSO - Project Charter

Requerimiento	Mejorar el estándar de habitabilidad laboral, mediante instalaciones dinámicas, modernas y funcionales.
Proyecto / Iniciativa	Edificio Administrativo Vicepresidencia Mina

Solicita	I. Otondo	Valida VP	M. Márquez	Valida GSO	I. Otondo	Fecha Validación	31-01-2017
Responsable GSO	V. Zelada	Cliente	I. Flores	CAPEX	5,64	OPEX	
Fecha Solicitud	01-01-2017	Fecha Término	31-12-2017				
Certidumbre CAPEX	85%	Certidumbre Plazo	85%				
						Estado Servicio	Entrega Proyecto

Descripción Iniciativa

El proyecto contempla la ingeniería y construcción de las nuevas oficinas para la Vicepresidencia Mina en el sector de Rosario, en las cercanías del casino 460.

Las instalaciones contarán con un moderno estándar funcional de características de agilidad comunicacional y confort, debido a las instalaciones con baños propios para ejecutivos, salas de reuniones amplias y aisladas, cafeterías y baños comunes de alto estándar. Para esto se considera la contratación y ejecución de obras mediante distintos proveedores y a través de frentes simultáneos, destacando la fabricación de fundaciones (OC), montaje de fundaciones (OS), suministro de módulos oficinas prefabricadas (OS), montaje y puesta en servicio VP Mina (CTTO), TIE IN agua potable y energía (CTTO), planta de tratamiento de aguas servidas (OC) y montaje y puesta en servicio planta de tratamiento de aguas servidas (OS).

Las SFI aprobadas para este proyecto son las siguientes:

SFI Ingeniería: E1701000

SFI Construcción: E1707100

SFI PTAS: E1711200

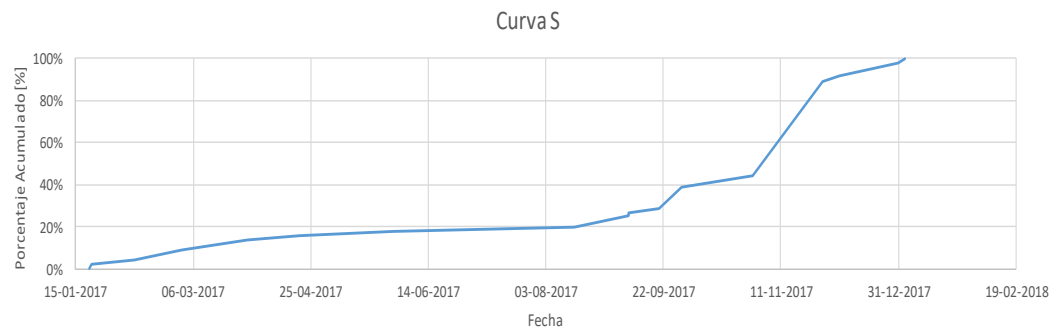
Alcance	Definición de Alcance	Meta	Riesgos	Controles	Responsable Controles
Estándares / Calidad	Cumplir con nuevo requerimiento VP sobre nuevo estandar de usos comunes y oficinas para ejecutivos VPM.	Entregar para la utilización de las nuevas dependencias a principios de enero del 2018.	Retrasos en Gestiones administrativas, técnicas y climáticas; resumidas en gestión de firmas, adjudicaciones, retrasos en llegada de compras de materiales o insumos, efectos negativos por nevazones, vientos, invierno altiplánico en general.	→ Se realiza planilla de control, la cual identifica focos y controles. → Los controles administrativos se apoyan con personal ESED en planificación y los de terreno, con misma ESED para ITOs, que garanticen ejecución y calidad. → Los Controles de Calidad estan basados en el Procedimiento de Ingeniería y Construcción CMDIC.	P. Santibáñez / ITO Calidad
Plazo	Amplio Seguimiento a Gantt y cumplir con fecha estipulada.	31-12-2017	Retrasos en la llegada de materiales, insumos y efectos climaticos como los mencionados en punto anterior.	Planifiación preventiva de gestión de firmas y validaciones, alertas por atrasos, control de pronostios y gestion de alertas. Información oportuna por posibles atrasos descritos.	P. Santibáñez

Costos	SFI ING: US$0,43 millones SFI CONST: US$ 4,47 millones SFI PTAS: US$0,74 millones	Mantener los costos asignados, en caso contratio visualizar aumentos con 30 días de anticipación a gastos y solicitar aumento económico con las justificaciones respectivas.	Nuevos requerimientos del cliente que afecten el flujo. Sobre estimación economica a lo estimado.	Comunicaciones periódicas prestablecidas con cliente, ESED y proveedores. Estas comunicaciones deben reportar costos y explicar motivos de eventuales desviaciones.	P. Santibáñez
Interferencias con Procesos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autorizaciones	Autorización del área de medio ambiente de la compañía y de parte de las entidades gubernamentales pertinentes para la ejecución del proyecto.	Obtener y cumplir con la validación y autorización ambiental de manera oportuna.	→ Retraso en la obtención de la validación ambiental. → Incumplir los compromisos ambientales adquiridos.	→ Planificar la gestión de permisos por parte de las áreas involucradas (Medio Ambiente e Infraestructura).	P. Santibáñez

Etapas del Proyecto

	Etapa	Ponderación	Plan	
			Fechas de Término Hitos	Comentario
1	Definición de Alcance	2%	09-02-2017	Definida en conjunto con SI Gestión Mina VPM y SI Infraestructura
2	Autorización Comité de Proyectos	2%	22-01-2017	
3	Gestión SFI	2%	15-08-2017	
4	Validación Ambiental	2%	20-04-2017	
5	Formalizar Proyect Charter	5%	30-10-2017	
6	Ingeniería Perfil y Conceptual	5%	01-03-2017	
7	Ingeniería Básica y Detalles	5%	29-03-2017	
8	Confección Documentos Licitación.	2%	30-05-2017	
9	Licitación	5%	07-09-2017	
10	Adjudicación de Contratos	2%	07-09-2017	
11	Implementación Contratos	2%	20-09-2017	
12	Planificación	10%	30-09-2017	
13	Ejecución	45%	29-11-2017	
14	Precomisionamiento.	3%	06-12-2017	
15	Comisionamiento	3%	20-12-2017	
16	PEM	3%	31-12-2017	
17	Entrega de Proyecto	2%	03-01-2018	

CURVA S



B.3.2 Project charter "Overhaul civil HRT 2001"

Proyecto o Iniciativa GSO - Project Charter

Requerimiento	Rediseño y reemplazo del riel de soporte del carro de rotación de rastras
Proyecto / Iniciativa	Overhaul Civil HRT 2001

Solicita	I. Otondo	Valida VP	D. Dragicevic	Valida GSO	I. Otondo	Fecha Validación	11-01-2018
Responsable GSO	P. Santibáñez	Cliente	D. Dragicevic	CAPEX	US$ 1,00 millones	OPEX	
Fecha Solicitud	10-02-2017	Fecha Término	26-04-2018				
Certidumbre CAPEX	80%	Certidumbre Plazo	80%				
						Estado Servicio	Ejecución

Descripción Iniciativa

El proyecto contempla el rediseño y reemplazo del riel de soporte del carro de rotación de rastras, esto implica la reparación y estandarización de los soportes del riel.

Las actividades consideradas en este proyecto son las siguientes:

* Demolición base soleplate existente.
* Demolición 50 [cm] superiores del muro y retiro de pernos de anclaje existentes.
* Suministro y montaje de nuevos pernos de anclaje.
* Reconstrucción 50 [cm] superiores de hormigón armado.

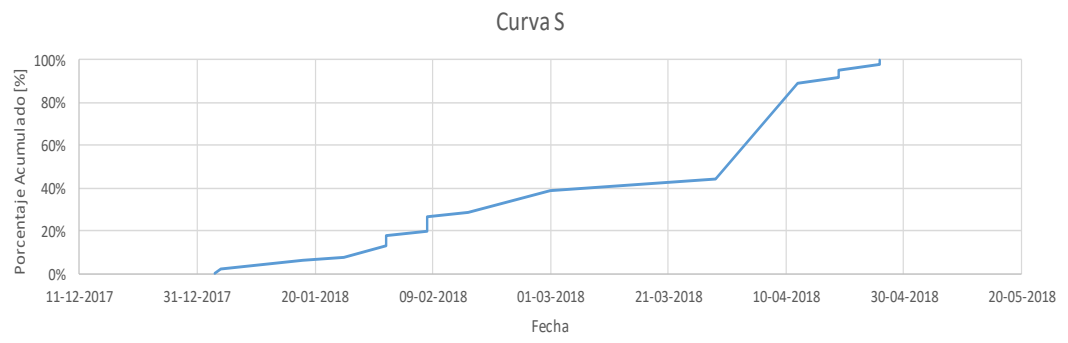
Alcance	Definición de Alcance	Meta	Riesgos	Controles	Responsable Controles
Estándares / Calidad	Cumplir con nuevo requerimiento del cliente de acuerdo a los estandares de calidad de la compañía.	Entregar para la utilización de las nuevas dependencias a fines de abril del 2018.	Retrasos en Gestiones administrativas, técnicas y climáticas; resumidas en gestión de firmas, adjudicaciones, retrasos en llegada de compras de materiales o insumos, efectos negativos por nevazones, vientos.	→ Se realiza planilla de control, la cual identifica focos y controles. → Los controles administrativos se apoyan con personal ESED en planificación y los de terreno, con misma ESED para ITOs, que garanticen ejecución y calidad. → Los Controles de Calidad estan basados en el Procedimiento de Ingeniería y Construcción CMDIC.	P. Santibáñez / ITO Calidad
Plazo	Amplio Seguimiento a Gantt y cumplir con fecha estipulada.	26-04-2018	Retrasos en la llegada de materiales, insumos y efectos climaticos como los mencionados en punto anterior.	→ Planifiación preventiva de gestión de firmas y validaciones, alertas por atrasos, control de pronostios y gestion de alertas. → Información oportuna por posibles atrasos descritos.	P. Santibáñez

Costos	SFI: C1801400	Mantener los costos asignados, en caso contratio visualizar aumentos con 30 días de anticipación a gastos y solicitar aumento económico con las justificaciones	Nuevos requerimientos del cliente que afecten el flujo. Sobre estimación economica a lo estimado.	Comunicaciones periódicas prestablecidas con cliente, ESED y proveedores. Estas comunicaciones deben reportar costos y explicar motivos de eventuales desviaciones.	P. Santibáñez
Interferencias con Procesos	Ejecutar el proyecto evitando afectar la operación de los espesadores adyacentes.	No interferir las operaciones de la compañía.	Interferir en la operación de los otros espesadores y de la compañía.	→ Gestionar planificación con áreas involucradas de mayor impacto, para evitar eventuales problemas que dificulten la ejecución del proyecto y la operación del resto de los espesadores.	P. Santibáñez
Autorizaciones	Autorización por parte del dueño del area los permisos para ejecutar los	Obtener y cumplir con la autorización oportuna para ejecución.	Retraso o postergación de autorizaciones debido a operaciones en el área afectada.	→ Gestionar planificación de autorizaciones y comunicaciones, contemplar planes de contingencia	P. Santibáñez

Etapas del Proyecto

	Etapa	Ponderación	Plan	
			Fechas de Término Hitos	Comentario
1	Definición de Alcance	2%	04-01-2018	
2	Autorización Comité de Proyectos	2%	11-01-2018	
3	Gestión SFI	2%	18-01-2018	
4	Validación Ambiental	2%	25-01-2018	
5	Formalizar Proyect Charter	5%	29-03-2018	
6	Ingeniería Perfil y Conceptual	5%	01-02-2018	
7	Ingeniería Básica y Detalles	5%	01-02-2018	
8	Confección Documentos Licitación.	2%	08-02-2018	
9	Licitación	5%	08-02-2018	
10	Adjudicación de Contratos	2%	08-02-2018	
11	Implementación Contratos	2%	15-02-2018	
12	Planificación	10%	01-03-2018	
13	Ejecución	45%	12-04-2018	
14	Precomisionamiento.	3%	19-04-2018	
15	Comisionamiento	3%	19-04-2018	
16	PEM	3%	26-04-2018	
17	Entrega de Proyecto	2%	26-04-2018	

CURVA S



B.3.3 Project charter "Relleno sanitario orgánico"

Proyecto o Iniciativa GSO - Project Charter

Requerimiento	Generar solución ambiental para la disposición final de residuos orgánicos generados por la operación de CMDIC, mediante un nuevo relleno sanitario que releve la operación del relleno actual que se encuentra próximo a cumplir su vida útil.
Proyecto / Iniciativa	Relleno Sanitario Orgánico (Construcción)

Solicita	SI Gestión Amb.	**Valida VP**	VP Desarrollo	**Valida GSO**	I. Otondo	**Fecha Validación**	19-04-2018
Responsable GSO	V. Zelada	**Cliente**	P. Quinchel	**CAPEX**	US$ 2,67 millones	**OPEX**	
Fecha Solicitud	01-02-2018	**Fecha Término**	18-09-2018				
Certidumbre CAPEX	85%	**Certidumbre Plazo**	85%			**Estado Servicio**	Licitación

Descripción Iniciativa

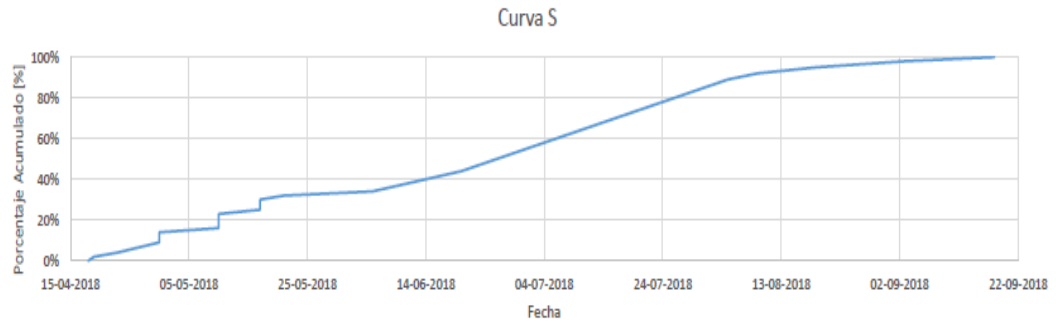
El proyecto contempla la construcción de un nuevo relleno sanitario para residuos orgánicos debido a que el actual relleno se encuentra cercano a satisfacer su vida útil. Esta iniciativa cuenta con aprobación ambiental mediante la RCA N°110/2012. La celda tendrá dimensiones de 130 [m] de largo y 86,9 [m] y su capacidad de recepción de residuos será de 38.880 [m3] equivalente a 11.186 [Ton]. Las principales actividades que considera este proyecto son: Escarpe y nivelación de terreno, construcción de canaleta de escorrentías superficiales, excavación masiva, construcción de taludes, colocación de capa para conformación de apoyo de geosinteticos en base y taludes, impermeabilización, construcción camino interior e instalación de cerco perimetral. Este nuevo relleno sanitario contempla una vida útil de operación de 2 años y 10 meses.

Alcance	Definición de Alcance	Meta	Riesgos	Controles	Responsable Controles
Estándares / Calidad	Satisfacer con requerimientos de ingeniería (Bases Técnicas) y estándares establecidos por CMDIC.	Construir el relleno cumpliendo con los estándares de calidad establecidos para el proyecto.	Filtraciones debido a mala instalación o falla del paquete de impermeabilización.	→ El Contratista deberá establecer, documentar, aplicar y mantener un sistema de Gestión de Calidad durante la ejecución de los trabajos. → Se debe garantizar la impermeabilidad de los geosinteticos mediante pruebas de calidad y de instalación de acuerdo a los planes QA/Q. → Se debe verificar los materiales, la unión de las membranas y placas.	ITO Calidad
Plazo	Cumplir con el plazo comprometido para desarrollo del proyecto.	Plazo total del proyecto 152 días.	→ Retrasos en la ejecución de la construcción y llegada de materiales, insumos. → Efectos climáticos adversos.	→ Verificar cumplimiento del plan de trabajo (Carta Gantt). → Planificación de la gestión de compras. → Planificación de gestión de firmas y validaciones, alertas por atrasos, control de pronósticos.	P. Santibáñez
Costos	SFI:	→ Ajustarse a los costos presupuestados, en caso de que se presenten desviaciones, prever el aumento con a lo menos 30 días de anticipación.	→ Nuevos requerimientos por parte del cliente que modifiquen los objetivos del proyecto. → Sobrestimación de los costos presupuestados.	→ Comunicaciones periódicas prestablecidas con cliente, ESED y proveedores. Estas comunicaciones deben reportar costos y explicar motivos de eventuales desviaciones.	P. Santibáñez
Interferencias con Procesos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Autorizaciones	Autorización del área de medio ambiente de la compañía y de parte de las entidades gubernamentales pertinentes para la ejecución del proyecto.	Obtener y cumplir con la validación y autorización ambiental de manera oportuna.	→ Retraso en la obtención de la validación ambiental. → Incumplir los compromisos ambientales adquiridos. → No autorización para construcción. → Sumario sanitario debido a agotamiento de celda N°1.	→ Planificar la gestión de permisos por parte de las áreas involucradas (Medio Ambiente e Infraestructura).	P. Quinchel

Etapas del Proyecto

	Etapa	Ponderación	Plan	
			Fechas de Término Hitos	Comentario
1	Definición de Alcance	2%	10-05-2018	
2	Autorización Comité de Proyectos	2%	19-04-2018	
3	Gestión SFI	2%	10-05-2018	
4	Validación Ambiental	2%	17-05-2018	RCA N°110/2012
5	Formalizar Proyect Charter	5%	17-05-2018	
6	Ingeniería Perfil y Conceptual	5%	30-04-2018	
7	Ingeniería Básica y Detalles	5%	30-04-2018	Realizada por JACOBS en Abril 2018
8	Confección Documentos Licitación.	2%	23-04-2018	
9	Licitación	5%	10-05-2018	
10	Adjudicación de Contratos	2%	21-05-2018	
11	Implementación Contratos	2%	05-06-2018	
12	Planificación	10%	20-06-2018	
13	Ejecución	45%	04-08-2018	
14	Precomisionamiento.	3%	09-08-2018	
15	Comisionamiento	3%	19-08-2018	
16	PEM	3%	03-09-2018	
17	Entrega de Proyecto	2%	18-09-2018	

CURVA S



B.4. Check list de entregables para ingeniería de perfil

CHECK LIST ENTREGABLES INGENIERÍA DE PERFIL				
				Fecha
ESED			CODIGO	
Proyecto			RESPONSABLE EJECUCIÓN	
			RESPONSABLE REVISIÓN	
Área				
CHECK LIST INGENIERÍA DE PERFIL				
ID	CHECK LIST	SI/NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
A	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO			
1.1	Problema y/o oportunidad bien definido y acotado			
1.2	El proyecto esta alineado con la visión integral del área			
1.3	Verificar que los beneficios son alcanzables y no existe otro proyecto que ofrezca estos beneficios			
1.4	Indicar la existencia de proyectos relacionados			
B	ESTÁNDARES MÍNIMOS			
1 Recomendaciones				
1.1	Descripción del contexto y los antecedentes históricos del proyecto			
1.2	Definición general del alcance probable del proyecto			
1.3	Identificación de los beneficios potenciales			
2 Caso de Negocio y Sustentabilidad				
2.1	¿El proyecto de inversión está de acuerdo al plan de negocios?			
3 Riesgo				
3.1	¿Se determinaron los principales riesgos potenciales de emprender el la iniciativa propuesta?			
4 Marco Legal y Permisos /Aspectos Legales				
4.1	Levantamiento de requisitos de propiedad del proyecto ¿Se desplegaron los esfuerzos posibles por usar terrenos que no requieran comprarse?			
4.2	Detalle de los requisitos regulatorios y solicitud de permisos sobre los terrenos necesarios para el proyecto			
5 Seguridad y Salud				
5.1	Definir enfoque y los posibles problemas de seguridad y salud			
5.2	Indicar si estos problemas podrían provocar fallas / peligros fatales			
6 Medio Ambiente				
6.1	Indicar si el proyecto propuesto podrá cumplir con las políticas de CMDIC y con los actuales permisos ambientales			
6.2	¿El proyecto podría necesitar nuevos permisos?			
6.3	¿Se cuenta con un consultor externo en medioambiente para controlar los aspectos del estudio?			
7 Comunidad y Relaciones Externas				
7.1	Determinar las comunidades / grupos de interés y el por que podrían verse afectados por el proyecto o estar interesados en él			
7.2	¿Se comunicó con los diferentes grupos de interés? ¿Se levantaron consideraciones socio económicas / generales a los diferentes grupos de interés?			
8 Gestión de Activos				
8.1	Se establecen parámetros de aseguramiento de calidad de ingeniería			
8.2	Se establecen parámetros de control de calidad ingeniería			
8.3	Se define criterio de aceptación de mantenibilidad de equipos críticos			
8.4	Se define criterio de aceptación de confiabilidad de equipos críticos			
9 Manejo de Desechos				
9.1	Descripción de los procesos de generación de desechos y los procesos de tratamiento posibles			
9.2	Indicación del potencial impacto del proyecto, en el actual sistema de manejo de desechos			
10 Infraestructura y Servicios				
10.1	Descripción del diseño de infraestructura supuesto o posible a desarrollar por la Ingeniería de Prefactibilidad			

11 Ejecución del Proyecto				
11.1	Descripción en líneas generales de una estructura de desglose o quiebre del proyecto para definir el alcance del trabajo			
11.2	Descripción en líneas generales el posible organigrama del proyecto			
11.3	Describir en líneas generales el enfoque de adquisición y construcción			
12 Operaciones				
12.1	Determinar los cambios o las adiciones de la capacidad operacional necesarios en caso de continuar con el proyecto			
13 Cierre				
13.1	Establecer las actividades de cierre asumidas y el estado del proyecto al completar su cierre, para respaldar las estimaciones de costo de inversión y operación por este concepto			
14 Plan de Trabajo - Etapas Siguientes				
14.1	Exposición de las alternativas que se recomienda considerar en el estudio siguiente (Ingeniería de Prefactibilidad)			
15 Bibliografía				
15.1	Referencia a todo documento que entregue antecedentes para el estudio o respalde los hallazgos del mismo			
15.2	Entrega de un glosario de siglas, abreviaturas y términos empleados en el informe de estudio			
C		**DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES INGENIERÍA DE PERFIL**		
1 Documentos Inicio del Proyecto				
1.1	Revisión de antecedentes			
2 Factores de Sitio				
2.1	Consideraciones para la selección del sitio			
2.2	Localización del sitio			
2.3	Especificaciones de terreno, planos "as built" requeridos / disponibles (Identificación de interferencias)			
2.4	Visita a terreno			
2.5	Layout de equipos e instalaciones			
2.6	Topografía, mecánica de suelos, hidrología, otros			
2.7	Climatología y sismología			
2.8	Análisis de seguridad y salud			
2.9	Análisis medioambiental			
2.10	Requerimientos especiales para tratamiento de agua y residuos, etc.			
2.11	Análisis de materiales peligrosos			
2.12	Requisitos legales de permisos, servidumbres, licencias y/o derechos			
2.13	Análisis temas sociales y/o comunidad			
2.14	Fuentes de servicios de utilidad pública y condiciones de suministro			
2.15	Protección contra incendio			
3 Factores del Estado de la Ingeniería				
3.1 PLANOS CLAVES				
3.1.1	Diagramas de flujo de procesos (Google Maps)			
3.1.2	Plano de disposición general o Layout (Google Maps)			
3.1.3	Planos del sitio (cartográfico, pendientes)			
3.2 GESTIÓN DEL PROYECTO				
3.2.1	Estimación de costo de capital CapEx (+40% a -25% antes de contingencia)			
3.2.2	Informe final			
3.2.3	Control de documentos y gestión del Proyecto			
3.2.4	Cronograma de desarrollo de Ingeniería			
3.2.5	Minutas de reuniones (Semanales e incluye HH para las reuniones)			

Cargo	**Administrador del Proyecto GSO**	**Cargo**	**Responsable Ingeniería**
Nombre		**Nombre**	
Firma		**Firma**	
Fecha		**Fecha**	

B.5. Check list de entregables para ingeniería conceptual

B.5.1 Check list de entregables "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina"

CHECK LIST ENTREGABLES INGENIERÍA DE PREFACTIBILIDAD			
		Fecha	14-05-2018
ESED	KEYPRO Ingeniería	CODIGO	
Proyecto	Edificio Administrativo Vicepresidencia Mina	RESPONSABLE EJECUCIÓN	Pedro Santibáñez
		RESPONSABLE REVISIÓN	
Área	Faena Cordillera / Rosario	Victor Zelada	

ID	CHECK LIST	SI/NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
A		JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO		
1.1	Problema y/o oportunidad bien definido y acotado	SI		Presentación inicial (24-02-1017)
1.2	El proyecto esta alineado con la visión integral del área	SI		
1.3	Verificación del cumplimiento de las etapas del ciclo de proyectos definidas en el Manual de Gestión de Proyectos Operacionales	SI		A la fecha se cumple hasta la entrega del proyecto
1.4	Análisis de alineamiento del alcance del proyecto con ingeniería de la etapa anterior	N/A		No se realiza ingeniería anterior
1.5	Análisis de que los beneficios son alcanzables y no existe otro proyecto que ofrezca estos beneficios	SI		No existe otro proyecto alternativo
1.6	Indicar la existencia de proyectos relacionados	SI		No existen proyectos relacionados
B		ESTÁNDARES MÍNIMOS		
1 Recomendaciones				
1.1	Descripción del contexto y los antecedentes históricos del proyecto	SI		Presentación inicial (24-02-1017)
1.2	Determinar el escenario referente (sin proyecto)	SI		Presentación inicial (24-02-1017)
1.3	Comparación de los diferentes trazados, dimensiones y configuraciones estudiados	SI		
1.4	Recomendación del mejor escenario o caso óptimo desde el punto de vista de la evaluación de sus viabilidades, técnicas y económicas	SI		
1.5	Definir el alcance del proyecto de manera que los usuarios finales puedan validar el proyecto propuesto	SI		Informe de cierre
1.6	Justificar la rentabilidad del proyecto propuesto	SI		
2 Caso de Negocio y Sustentabilidad				
2.1	¿El proyecto de inversión está de acuerdo con el plan de negocios?	SI		
2.2	Presentación de la oportunidad que ofrece el proyecto, sus puntos fuertes y puntos débiles	SI		
2.3	Determinación de los indicadores clave de desempeño (KPI) que deben alcanzarse durante la fase de estudio de Ingeniería de Prefactibilidad	SI		
3 Riesgo				
3.1	Identificación de los riesgos de cada alternativa	SI		
3.2	Comparación de riesgos entre las alternativas sobre una base de equivalencia	SI		
3.3	Sugerencia de medidas que podrían necesitarse para mitigar los riesgos	SI		
4 Marco Legal y Permisos /Aspectos Legales				
4.1	Levantamiento de requisitos de propiedad del proyecto ¿Se desplegaron los esfuerzos posibles por usar terrenos que no requieran comprarse?	N/A		El proyecto se ejecuta en terrenos propios de la compañía
4.2	Detalle de los requisitos regulatorios y solicitud de permisos sobre los terrenos necesarios para el proyecto	SI		
5 Seguridad y Salud				
5.1	Enumerar los posibles problemas de seguridad y salud ocupacional	SI		
6 Medio Ambiente				
6.1	Indicar si el proyecto propuesto podrá cumplir con las políticas de CMDIC y con los actuales permisos de licencias ambientales	SI		
6.2	Definición de los aspectos medioambientales, incluyendo productos y medidas migratorias	SI		
6.3	¿El proyecto podría necesitar nuevos permisos?	SI		
6.4	¿Se cuenta con un consultor externo en medioambiente para controlar los aspectos del estudio?	SI		SI Permisos, Gerencia Medio Ambiente

7 Comunidad y Relaciones Externas				
7.1	Determinar las comunidades / grupos de interés y el por que podrían verse afectados por el proyecto o estar interesados en él	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.2	Indicar todas las reacciones probables de los grupos de interés externos en caso de proceder con el proyecto	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.3	Delineamiento de un plan de comunicaciones si las partes con las que se sostendrán relaciones son significativas	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
8 Gestión de Activos				
8.1	Se establecen parámetros de aseguramiento de calidad de ingeniería	NO		
8.2	Se establecen parámetros de control de calidad ingeniería	NO		
8.3	Se define criterio de aceptación de mantenibilidad de equipos críticos	NO		
8.4	Se define criterio de aceptación de confiabilidad de equipos críticos	NO		
9 Manejo de Desechos				
9.1	Descripción de los procesos de generación de desechos y los procesos de tratamiento posibles	SI		SI Permisos, Gerencia Medio Ambiente
9.2	Indicación del potencial impacto del proyecto, en el actual sistema de manejo de desechos	SI		SI Permisos, Gerencia Medio Ambiente
10 Infraestructura y Servicios				
10.1	Descripción del trazado, instalaciones de infraestructura diseñadas y servicios que se requieren para apoyar el proyecto	SI		Planos de diseño
11.2	Descripción de la ingeniería de la infraestructura y los servicios del proyecto desarrollados para las configuraciones alternativas que respalda la conformidad de los presupuestos de costos de inversión y operación	N/A		No existen proyectos o iniciativas de solución alternativos
11 Ejecución del Proyecto				
11.1	Presentación de una definición del alcance, señalando inclusiones y exclusiones	SI		Bases de diseño generales
11.2	Descripción en líneas generales de una estructura de desglose o quiebre del proyecto para definir el alcance del trabajo.	NO		
11.3	Descripción de la organización del proyecto	NO		
11.4	Definición del enfoque de la ingeniería	SI		Presentación inicial (24-02-1017)
11.5	Definición de los paquetes de abastecimiento y obras	NO		
11.6	Indicación de cómo se gestionará la construcción	NO		
11.7	Descripción del enfoque de puesta en servicio	NO		
11.8	Entrega de un programa del proyecto mostrando todas las actividades principales, vinculadas lógicamente con los principales hitos definidos	SI		Carta gantt
12 Operaciones				
12.1	Descripción de las modificaciones o complementos a la organización y los recursos que probablemente se requieran para las operaciones	N/A		
12.2	Evaluación de los cambios de capacitación y competencias necesarias para las operaciones	N/A		
13 Cierre				
13.1	Establecer los supuestos asumidos para respaldar las estimaciones de costos de inversión y operación respecto a las actividades de cierre y al estado del proyecto al finalizar el mismo	N/A		
14 Plan de Trabajo - Etapas Siguientes				
14.1	Establecer las alternativas que se recomiendan considerar en el estudio de Ingeniería de Factibilidad	N/A		Solo se presenta una alternativa como solución a la necesidad
14.2	Breve descripción del enfoque a adoptar para la siguiente fase	NO		
15 Bibliografía				
15.1	Referencia a todo documento que entregue antecedentes para el estudio o respalde los hallazgos del mismo	SI		Las bases de diseño y memorias de calculo presenta sus respectivas referencias
15.2	Entrega de un glosario de siglas, abreviaturas y términos empleados en el informe de estudio	NO		
C		**DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES INGENIERÍA DE PREFACTIBILIDAD**		
1 Documentos Inicio del Proyecto				
1.1	Revisión de antecedentes	SI		Presentación inicial (24-02-1017)
2 Factores de Sitio				
2.1	Consideraciones para la selección del sitio	SI		Bases de diseño generales
2.2	Localización del sitio	SI		Bases de diseño generales
2.3	Especificaciones de terreno, planos "as built" requeridos / disponibles (Identificación de interferencias)	NO		
2.4	Visita a terreno	NO		
2.5	Informe técnico de visita a terreno	NO		
2.6	Layout de equipos e instalaciones	SI		Bases de diseño generales

2.7	Topografía, mecánica de suelos, hidrología, otros	NO		
2.8	Climatología y sismología	SI		Bases de diseño generales
2.9	Análisis de seguridad y salud	SI		
2.10	Análisis medioambiental	SI		Bases de diseño generales
2.11	Requerimientos especiales para tratamiento de agua y residuos, etc.	SI		Estudio hidráulico dimensionamiento alcantarillado
2.12	Análisis de materiales peligrosos	NO		
2.13	Requisitos legales de permisos, servidumbres, licencias y/o derechos	NO		
2.14	Análisis temas sociales y/o comunidad	N/A		
2.15	Fuentes de servicios de utilidad pública y condiciones de suministro	SI		Informe de cierre
2.16	Protección contra incendio	SI		Bases de diseño generales
2.17	Requerimientos de desarme, desmontaje, demolición y/o abandono	N/A		
3 Factores del Estado de la Ingeniería				
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROYECTO				
3.1.1	Bases de diseño preliminar de piping (Tuberías)	SI		Bases de diseño generales
3.1.2	Bases de diseño preliminar mecánico	SI		Bases de diseño generales
3.1.3	Bases de diseño preliminar hidráulico	SI		Bases de diseño generales
3.1.4	Bases de diseño preliminar Civil / Estructural	SI		Bases de diseño generales
3.1.5	Bases de diseño preliminar eléctrico	SI		Bases de diseño generales
3.1.6	Bases de diseño preliminar de instrumentación y control	SI		Bases de diseño generales
3.1.7	Bases de gestión preliminar de la seguridad de los procesos	N/A		
3.1.9	Bases de diseño preliminar de protección contra incendios	SI		Bases de diseño generales
3.1.10	Bases de diseño preliminar de aislación	SI		Bases de diseño generales
3.1.11	Bases de diseño preliminar de revestimientos protectores y/o pinturas	SI		Bases de diseño generales
3.2 MEMORIAS DE CÁLCULO				
3.2.1	Diseño preliminar hidráulico	SI		Estudios hidráulicos
3.2.2	Diseño preliminar eléctrico	SI		Memoria de calculo Subestación
3.3 PLANOS CLAVES				
3.3.1	Planos de cruces especiales y obras de arte preliminar	SI		Planos hidráulicos
3.3.2	Planos de disposición de equipos en subestación y/o sala eléctrica preliminar	SI		Planos eléctricos
3.3.3	Arquitectura	SI		Planos arquitectónicos
3.4 CUBICACIONES				
3.4.1	Trazados preliminar	SI		Estimaciones de costos de inversión
3.4.2	Civil / Estructural preliminar	SI		Estimaciones de costos de inversión
3.5 LISTADOS				
3.5.1	Principales equipos mecánicos	SI		Estimaciones de costos de inversión
3.5.2	Líneas preliminares	SI		Estimaciones de costos de inversión
3.5.3	Válvulas preliminares	SI		Estimaciones de costos de inversión
3.5.4	Equipos eléctricos preliminar	SI		Estimaciones de costos de inversión
3.5.5	Instrumentos preliminar	SI		Estimaciones de costos de inversión
4 Factores del Plan de Ejecución del Proyecto				
4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO				
4.1.1	Estimación de costo de capital CapEx (+25% a -15% antes de contingencia)	SI		Estimaciones de costos de inversión
4.1.2	Informe y taller de riesgos del proyecto	NO		
4.1.3	Informe y taller de constructibilidad preliminar	NO		
4.1.4	Informes de permisos sectoriales preliminar	NO		
4.1.5	Informe de requerimientos para tramitación ambiental preliminar	NO		
4.1.6	Plan de aseguramiento de calidad preliminar	NO		
4.1.7	Informe de análisis de alternativas	N/A		Solo existe una solución en análisis
4.1.8	Informe final	SI		Informe de cierre
4.1.9	Control de documentos y gestión del Proyecto	NO		
4.1.10	Cronograma de desarrollo de Ingeniería	SI		Programas maestros
4.1.11	Minutas de reuniones (Semanales e incluye HH para las reuniones)	NO		
4.2 ESTRATEGÍA DE ADQUISICIONES Y CONTRATOS				
4.2.1	Panel de proponentes precalificados	NO		
4.2.2	Plan de Adquisiciones, contratos y servicios preliminar	SI		Programas maestros
4.3 PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
4.3.1	Enfoque y plan de ingeniería y construcción del proyecto	SI		Presentación inicial (24-02-1017)
4.3.2	Bases técnicas para plan de trabajo nivel de ingeniería siguiente	NO		
4.3.3	Cronograma maestro del proyecto	SI		Programas maestros
4.3.4	Identificación de ruta crítica	SI		Programas maestros

Cargo	**Administrador del Proyecto GSO**	**Cargo**	**Superintendente Infraestructura**
Nombre		**Nombre**	
Firma		**Firma**	
Fecha		**Fecha**	

B.5.2 Check list de entregables "Overhaul civil HRT 2001"

CHECK LIST ENTREGABLES INGENIERÍA DE PREFACTIBILIDAD				
			Fecha	22-05-2018
ESED	Eleccon		CODIGO	
Proyecto	Overhaul Civil HRT 2001		RESPONSABLE EJECUCIÓN	
			RESPONSABLE REVISIÓN	
Área	Faena Cordillera / Ujina			
ID	CHECK LIST	SI/NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
A		JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO		
1.1	Problema y/o oportunidad bien definido y acotado	SI		
1.2	El proyecto esta alineado con la visión integral del área	SI		
1.3	Verificación del cumplimiento de las etapas del ciclo de proyectos definidas en el Manual de Gestión de Proyectos Operacionales	SI		A la fecha se cumple hasta la entrega del proyecto
1.4	Análisis de alineamiento del alcance del proyecto con ingeniería de la etapa anterior	N/A		No se realiza ingeniería anterior
1.5	Análisis de que los beneficios son alcanzables y no existe otro proyecto que ofrezca estos beneficios	SI		No existe otro proyecto alternativo
1.6	Indicar la existencia de proyectos relacionados	SI		No existen proyectos relacionados
B		ESTÁNDARES MÍNIMOS		
1 Recomendaciones				
1.1	Descripción del contexto y los antecedentes históricos del proyecto	SI		
1.2	Determinar el escenario referente (sin proyecto)	SI		
1.3	Comparación de los diferentes trazados, dimensiones y configuraciones estudiados	SI		
1.4	Recomendación del mejor escenario o caso óptimo desde el punto de vista de la evaluación de sus viabilidades, técnicas y económicas	SI		
1.5	Definir el alcance del proyecto de manera que los usuarios finales puedan validar el proyecto propuesto	SI		
1.6	Justificar la rentabilidad del proyecto propuesto	SI		
2 Caso de Negocio y Sustentabilidad				
2.1	¿El proyecto de inversión está de acuerdo con el plan de negocios?	SI		
2.2	Presentación de la oportunidad que ofrece el proyecto, sus puntos fuertes y puntos débiles	SI		
2.3	Determinación de los indicadores clave de desempeño (KPI) que deben alcanzarse durante la fase de estudio de Ingeniería de Prefactibilidad	SI		
3 Riesgo				
3.1	Identificación de los riesgos de cada alternativa	SI		
3.2	Comparación de riesgos entre las alternativas sobre una base de equivalencia	SI		
3.3	Sugerencia de medidas que podrían necesitarse para mitigar los riesgos	SI		
4 Marco Legal y Permisos /Aspectos Legales				
4.1	Levantamiento de requisitos de propiedad del proyecto ¿Se desplegaron los esfuerzos posibles por usar terrenos que no requieran comprarse?	N/A		El proyecto se ejecuta en terrenos propios de la compañía
4.2	Detalle de los requisitos regulatorios y solicitud de permisos sobre los terrenos necesarios para el proyecto	SI		
5 Seguridad y Salud				
5.1	Enumerar los posibles problemas de seguridad y salud ocupacional	SI		
6 Medio Ambiente				
6.1	Indicar si el proyecto propuesto podrá cumplir con las políticas de CMDIC y con los actuales permisos de licencias ambientales	SI		
6.2	Definición de los aspectos medioambientales, incluyendo productos y medidas migratorias	SI		
6.3	¿El proyecto podría necesitar nuevos permisos?	NO		
6.4	¿Se cuenta con un consultor externo en medioambiente para controlar los aspectos del estudio?	SI		SI Permisos, Gerencia Medio Ambiente

7 Comunidad y Relaciones Externas				
7.1	Determinar las comunidades / grupos de interés y el por que podrían verse afectados por el proyecto o estar interesados en él	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.2	Indicar todas las reacciones probables de los grupos de interés externos en caso de proceder con el proyecto	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.3	Delineamiento de un plan de comunicaciones si las partes con las que se sostendrán relaciones son significativas	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
8 Gestión de Activos				
8.1	Se establecen parámetros de aseguramiento de calidad de ingeniería	SI		
8.2	Se establecen parámetros de control de calidad ingeniería	SI		
8.3	Se define criterio de aceptación de mantenibilidad de equipos críticos	SI		
8.4	Se define criterio de aceptación de confiabilidad de equipos críticos	SI		
9 Manejo de Desechos				
9.1	Descripción de los procesos de generación de desechos y los procesos de tratamiento posibles	SI		SI Permisos, Gerencia Medio Ambiente
9.2	Indicación del potencial impacto del proyecto, en el actual sistema de manejo de desechos	SI		SI Permisos, Gerencia Medio Ambiente
10 Infraestructura y Servicios				
10.1	Descripción del trazado, instalaciones de infraestructura diseñadas y servicios que se requieren para apoyar el proyecto	SI		Planos de diseño
10.2	Descripción de la ingeniería de la infraestructura y los servicios del proyecto desarrollados para las configuraciones alternativas que respalda la conformidad de los presupuestos de costos de inversión y operación	N/A		No existen proyectos o iniciativas de solución alternativos
11 Ejecución del Proyecto				
11.1	Presentación de una definición del alcance, señalando inclusiones y exclusiones	SI		
11.2	Descripción en líneas generales de una estructura de desglose o quiebre del proyecto para definir el alcance del trabajo.	SI		
11.3	Descripción de la organización del proyecto	SI		
11.4	Definición del enfoque de la ingeniería	NO		
11.5	Definición de los paquetes de abastecimiento y obras	NO		
11.6	Indicación de cómo se gestionará la construcción	SI		
11.7	Descripción del enfoque de puesta en servicio	NO		
11.8	Entrega de un programa del proyecto mostrando todas las actividades principales, vinculadas lógicamente con los principales hitos definidos	SI		Carta gantt
12 Operaciones				
12.1	Descripción de las modificaciones o complementos a la organización y los recursos que probablemente se requieran para las operaciones	N/A		
12.2	Evaluación de los cambios de capacitación y competencias necesarias para las operaciones	N/A		
13 Cierre				
13.1	Establecer los supuestos asumidos para respaldar las estimaciones de costos de inversión y operación respecto a las actividades de cierre y al estado del proyecto al finalizar el mismo	N/A		
14 Plan de Trabajo - Etapas Siguientes				
14.1	Establecer las alternativas que se recomiendan considerar en el estudio de Ingeniería de Factibilidad	N/A		Solo se presenta una alternativa como solución a la necesidad
14.2	Breve descripción del enfoque a adoptar para la siguiente fase	N/A		
15 Bibliografía				
15.1	Referencia a todo documento que entregue antecedentes para el estudio o respalde los hallazgos del mismo	SI		
15.2	Entrega de un glosario de siglas, abreviaturas y términos empleados en el informe de estudio	NO		
C		**DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES INGENIERÍA DE PREFACTIBILIDAD**		
1 Documentos Inicio del Proyecto				
1.1	Revisión de antecedentes	SI		

2 Factores de Sitio				
2.1	Consideraciones para la selección del sitio	SI		
2.2	Localización del sitio	SI		
2.3	Especificaciones de terreno, planos "as built" requeridos / disponibles (Identificación de interferencias)	SI		
2.4	Visita a terreno	NO		
2.5	Informe técnico de visita a terreno	NO		
2.6	Layout de equipos e instalaciones	SI		
2.7	Topografía, mecánica de suelos, hidrología, otros	SI		
2.8	Climatología y sismología	SI		
2.9	Análisis de seguridad y salud	SI		
2.10	Análisis medioambiental	NO		
2.11	Requerimientos especiales para tratamiento de agua y residuos, etc.	NO		
2.12	Análisis de materiales peligrosos	NO		
2.13	Requisitos legales de permisos, servidumbres, licencias y/o derechos	NO		
2.14	Análisis temas sociales y/o comunidad	N/A		
2.15	Fuentes de servicios de utilidad pública y condiciones de suministro	SI		
2.16	Protección contra incendio	SI		
2.17	Requerimientos de desarme, desmontaje, demolición y/o abandono	SI		
3 Factores del Estado de la Ingeniería				
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROYECTO				
3.1.1	Bases de diseño preliminar de piping (Tuberías)	N/A		
3.1.2	Bases de diseño preliminar mecánico	SI		
3.1.3	Bases de diseño preliminar hidráulico	N/A		
3.1.4	Bases de diseño preliminar Civil / Estructural	SI		
3.1.5	Bases de diseño preliminar eléctrico	N/A		
3.1.6	Bases de diseño preliminar de instrumentación y control	N/A		
3.1.7	Bases de gestión preliminar de la seguridad de los procesos	N/A		
3.1.9	Bases de diseño preliminar de protección contra incendios	N/A		
3.1.10	Bases de diseño preliminar de aislación	N/A		
3.1.11	Bases de diseño preliminar de revestimientos protectores y/o pinturas	N/A		
3.2 MEMORIAS DE CÁLCULO				
3.2.1	Diseño preliminar hidráulico	NO		
3.2.2	Diseño preliminar eléctrico	NO		
3.3 PLANOS CLAVES				
3.3.1	Planos de cruces especiales y obras de arte preliminar	N/A		
3.3.2	Planos de disposición de equipos en subestación y/o sala eléctrica preliminar	N/A		
3.3.3	Arquitectura	N/A		
3.4 CUBICACIONES				
3.4.1	Trazados preliminar	SI		
3.4.2	Civil / Estructural preliminar	SI		
3.5 LISTADOS				
3.5.1	Principales equipos mecánicos	SI		
3.5.2	Líneas preliminares	N/A		
3.5.3	Válvulas preliminares	N/A		
3.5.4	Equipos eléctricos preliminar	SI		
3.5.5	Instrumentos preliminar	N/A		

4 Factores del Plan de Ejecución del Proyecto				
4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO				
4.1.1	Estimación de costo de capital CapEx (+25% a -15% antes de contingencia)	SI		
4.1.2	Informe y taller de riesgos del proyecto	NO		
4.1.3	Informe y taller de constructibilidad preliminar	NO		
4.1.4	Informes de permisos sectoriales preliminar	NO		
4.1.5	Informe de requerimientos para tramitación ambiental preliminar	NO		
4.1.6	Plan de aseguramiento de calidad preliminar	SI		
4.1.7	Informe de análisis de alternativas	N/A		Solo existe una solución en análisis
4.1.8	Informe final	SI		
4.1.9	Control de documentos y gestión del Proyecto	SI		
4.1.10	Cronograma de desarrollo de Ingeniería	SI		
4.1.11	Minutas de reuniones (Semanales e incluye HH para las reuniones)	SI		
4.2 ESTRATEGÍA DE ADQUISICIONES Y CONTRATOS				
4.2.1	Panel de proponentes precalificados	SI		
4.2.2	Plan de Adquisiciones, contratos y servicios preliminar	SI		
4.3 PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
4.3.1	Enfoque y plan de ingeniería y construcción del proyecto	SI		
4.3.2	Bases técnicas para plan de trabajo nivel de ingeniería siguiente	N/A		
4.3.3	Cronograma maestro del proyecto	SI		
4.3.4	Identificación de ruta crítica	SI		

Cargo	**Administrador del Proyecto GSO**	**Cargo**	**Superintendente Infraestructura**
Nombre		**Nombre**	
Firma		**Firma**	
Fecha		**Fecha**	

B.6. Niveles de severidad de riesgos para análisis cualitativo

Severidad		Daños a las Personas Seguridad / Salud	Medio Ambiente	Interrupción Operación / Daño Material y Otras Perdidas Asociadas IO/DM	Reputación Social y Comunidades RS/C	Legal
Catastrófica	**5**	Incidentes reales o potenciales con resultados de muertes. Enfermedades gravísimas con consecuencias fatales.	Impactos desastrosos con efectos de largo plazo requiere de remediación de gran escala Categoría 5.	Paralizaciones sustanciales o totales Pérdidas de producción y/o daños sobre los US$75.0M.	Impacto considerable Connotación Pública de carácter internacional.	N/A
Mayor	**4**	Incidentes reales o potenciales con resultados de incapacidades permanentes. Enfermedades irreversibles a la salud.	Impacto serio con efectos de mediano plazo requiere de remediación significativas Categoría 4.	Paralizaciones parciales y significativas Pérdidas de producción y/o daños entre los US$10.0M US$75.0M.	Impacto considerable Connotación Pública de carácter nacional.	N/A
Moderada	**3**	Incidentes reales o potenciales con lesiones graves CTP STP CTM. Enfermedades reversibles a la salud.	Impacto reversible, de efectos en el corto plazo que requiere labores de remediación moderadas Categoría 3.	Paralización parcial de las operaciones Pérdidas de producción y/o daños entre US$1.0M y US$10.0m.	Impacto considerable Connotación Pública de carácter regional.	N/A
Menor	**2**	Incidentes reales o potenciales con lesiones leves STP PA (primeros auxilios). Mayor exposición a riesgos a la salud.	Impacto reversible menor que requiere de labores de remediación menores Categoría 2.	Interrupción de los procesos. Pérdidas de producción y/o daños entre US$100K y US$1.0m.	Limitado impacto con preocupación pública local.	N/A
Insignificante	**1**	Incidentes reales o potenciales sin lesiones.	Impacto Ambiental Reversible, Insignificante, que requiere de labores de remediación menores o nulas Categoría 1.	No hay interrupciones en los procesos Pérdidas hasta US$100K.	Ligero impacto público.	N/A

B.7. Matrices de definición de criticidad de los riesgos para análisis cualitativo

Matriz para definir el rango de los riesgos.

		Severidad				
		1	2	3	4	5
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

Matriz para definir el nivel de criticidad de los riesgos.

			Severidad				
			Insignificante	Menor	Moderada	Mayor	Catastrófica
			1	2	3	4	5
Probabilidad	Casi Cierto	5	Insignificante	Tolerable	Tolerable	Intolerable	Intolerable
	Probable	4	Insignificante	Tolerable	Tolerable	Intolerable	Intolerable
	Posible	3	Insignificante	Tolerable	Tolerable	Tolerable	Tolerable
	Improbable	2	Insignificante	Insignificante	Tolerable	Tolerable	Tolerable
	Raro	1	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante

Tabla para determinar Rango de Riesgo.

		CONSECUENCIAS [C]				
		1	2	3	4	5
		Insignificante	Menor	Moderada	Mayor	Catastrófica
PROBABILIDAD [P]	5 Casi Cierto	11	16	20	23	25
	4 Probable	7	12	17	21	24
	3 Posible	4	8	13	18	22
	2 Improbable	2	5	9	14	19
	1 Raro	1	3	6	10	15

B.8. Consecuencias y rango del riesgo para análisis cuantitativo

CONSECUENCIAS MINA

Clasificación	Impacto Financiero US$ EBIT
5	$100m+ pérdida o ganancia
4	$20m - $99,9m pérdida o ganancia
3	$2m – $19,9m pérdida o ganancia
2	$200k – $1,9m pérdida o ganancia
1	<$200k pérdida o ganancia

Clasificación	Impacto Financiero Mill. Toneladas
5	Más de 42
4	Entre 8 y 41
3	Entre 1 y 7,9
2	Entre 0,1 y 0,99
1	Menos de 0,1

Clasificación	Impacto Financiero Número de Días
5	Más de 57
4	Entre 11 y 57
3	Entre 1,1 y 10,9
2	Entre 0,11 y 1
1	Menos de 0,11

Clasificación	Impacto Financiero Número de Horas
5	Más de 1.363
4	Entre 273 y 1.362
3	Entre 27 y 272
2	Entre 2,7 y 26
1	Menos de 2,7

CONSECUENCIAS PLANTA

Clasificación	Impacto Financiero US$ EBIT
5	$100m+ pérdida o ganancia
4	$20m - $99,9m pérdida o ganancia
3	$2m – $19,9m pérdida o ganancia
2	$200k – $1,9m pérdida o ganancia
1	<$200k pérdida o ganancia

Clasificación	Impacto Financiero Miles de Toneladas
5	Más de 25
4	Entre 5 y 25
3	Entre 0,5 y 4,99
2	Entre 0,1 y 0,49
1	Menos de 0,1

Clasificación	Impacto Financiero Número de Días
5	Más de 20
4	Entre 4 y 20
3	Entre 0,4 y 3,9
2	Entre 0,04 y 0,399
1	Menos de 0,04

Clasificación	Impacto Financiero Número de Horas
5	Más de 480
4	Entre 96 y 480
3	Entre 10 y 95,9
2	Entre 1 y 10
1	Menos de 1

EX UMBRA IN SOLEM

CONSECUENCIAS MOLY

Clasificación	Impacto Financiero US$ EBIT
5	$100m+ pérdida o ganancia
4	$20m - $99,9m pérdida o ganancia
3	$2m – $19,9m pérdida o ganancia
2	$200k – $1,9m pérdida o ganancia
1	<$200k pérdida o ganancia

Clasificación	Impacto Financiero Toneladas
5	Más de 3.846
4	Entre769 y 3.846
3	Entre 77 y 768
2	Entre 8 y 76
1	Menos de 8

Clasificación	Impacto Financiero Número de Días
5	Más de 222
4	Entre 44 y 222
3	Entre 4 y 43
2	Entre 0,4 y 3,9
1	Menos de 0,4

Clasificación	Impacto Financiero Número de Horas
5	Más de 5.328
4	Entre 1.066 y 5.328
3	Entre 107 y 1.065
2	Entre 11 y 106
1	Menos de 11

B.9. Documento de definición de planes de mitigación y acción a los riesgos

CODIGO	TIPO DE CONTROL/ACCIÓN					
	ELIMINAR	REDISEÑAR	SUSTITUIR	SEPARAR	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE

B.10. Check list de entregables para ingeniería básica

B.10.1 Check list de entregables "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina"

CHECK LIST ENTREGABLES INGENIERÍA DE FACTIBILIDAD				
			Fecha	15-05-2018
ESED	KEYPRO Ingeniería		CODIGO:	
Proyecto	Edificio Administrativo Vicepresidencia Mina		RESPONSABLE EJECUCIÓN:	
			Pedro Santibáñez	
			RESPONSABLE REVISIÓN:	
Área	Faena Cordillera / Rosario		Victor Zelada	
CHECK LIST INGENIERÍA DE FACTIBILIDAD				
ID	CHECK LIST	SI/NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
A		JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO		
1.1	El problema/oportunidad esta bien definido y acotado	SI		Definido durante Ingeniería Conceptua
1.2	El proyecto esta alineado con la visión integral del área	SI		
1.3	Verificación del cumplimiento de las etapas del ciclo de proyectos definidas en el Manual de Gestión de Proyectos y Mejoras Operacionales	SI		A la fecha se cumple hasta la etapa de entrega del proyecto
1.4	Análisis de alineamiento del alcance del proyecto con ingeniería de la etapa anterior	SI		La ingeniería básica es consistente con la ingeniería conceptual previa
1.5	Análisis de que los beneficios son alcanzables y no existe otro proyecto que ofrezca estos beneficios	SI		No existe otro proyecto de similares características
1.6	Indicar la existencia de proyectos relacionados	SI		No existen proyectos relacionados
B		ESTÁNDARES MÍNIMOS		
1 Recomendaciones				
1.1	Confirmar que el proyecto se ajusta al plan de negocios y al presupuesto anual de CMDIC	SI		El proyecto se encuentra incluido en el budget del año 2017
1.2	Presentar los impactos que genera la no realización del proyecto	SI		
1.3	Descripción del contexto y los antecedentes históricos del proyecto	SI		Realizado en Ingeniería Conceptual
1.4	Definición exacta del caso base, alcance, calidad, costos y plazos del proyecto propuesto	SI		Realizado en Ingeniería Conceptual
1.5	Recomendación del enfoque y los recursos requeridos para ejecutar el proyecto	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
1.6	Comparación referencial del proyecto con otros similares o pasados (si es que es posible)	SI		
2 Caso de Negocio y Sustentabilidad				
2.1	Presentación de la oportunidad que ofrece el proyecto, sus fortalezas, amenazas y debilidades	SI		
2.2	Demostración de que el proyecto generará los resultados deseados para el negocio	SI		Presentación Ingeniería Básica
3 Riesgo				
3.1	Identificación de riesgos	SI		
3.2	Clasificación de riesgos	SI		
3.3	Desarrollo de programas de mitigación de todos los aspectos de alto riesgo	SI		
3.4	Inclusión de provisiones para los programas de mitigación de riesgos en las estimaciones de costos y el enfoque de ejecución del proyecto	SI		
4 Marco Legal y Permisos /Aspectos Legales				
4.1	Levantamiento de requisitos de propiedad del proyecto ¿Se desplegaron los esfuerzos posibles por usar terrenos que no requieran comprarse?	N/A		El proyecto se ejecuta en terrenos propios de la compañía
4.2	Detalle de los requisitos regulatorios y solicitud de permisos sobre los terrenos necesarios para el proyecto	SI		
5 Seguridad y Salud				
5.1	Desarrollar análisis de seguridad y salud ocupacional	SI		
5.2	Informe de riesgos de seguridad y salud ocupacional	SI		
6 Medio Ambiente				
6.1	Determinación de las aprobaciones o permisos ambientales que se necesitan, describiendo cómo y cuando se tramitarán	SI		SI Medio Ambiente
6.2	Especificación de las emisiones ambientales (si las hay) y las medidas de mitigación que deberán tomarse	SI		SI Medio Ambiente

7 Comunidad y Relaciones Externas				
7.1	Enumerar los grupos de interés / Stakeholder externos claves	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.2	Detalle de respuesta que se requerirán para abordar cualquier interés externo	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.3	Elaboración de un plan de comunicaciones para las partes externas	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
8 Gestión de Activos				
8.1	Se establecen parámetros de aseguramiento de calidad de ingeniería	NO		Contratista deberá plantearlo
8.2	Se establecen parámetros de control de calidad ingeniería	NO		Contratista deberá plantearlo
8.3	Se define criterio de aceptación de mantenibilidad de equipos críticos	NO		Contratista deberá plantearlo
8.4	Se define criterio de aceptación de confiabilidad de equipos críticos	NO		Contratista deberá plantearlo
9 Manejo de Desechos				
9.1	Presentación de una caracterización detallada de desechos y tratamientos	SI		
9.2	Entrega de evaluaciones detalladas de impactos en los sistemas de desechos existentes	SI		
9.3	Inclusión de balances de todos los desechos y tratamientos	SI		
10 Infraestructura y Servicios				
10.1	Descripción del trazado, instalaciones de infraestructura diseñadas y servicios que se requieren para apoyar el proyecto	SI		
11 Ejecución del Proyecto				
11.1	Entrega de una estructura de desglose del trabajo (EDT o WBS)	NO		
11.2	Preparar una estructura organizacional detallada del proyecto con plan de dotación de todos los puestos claves, fuentes y horas	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
11.3	Entrega de una lista integral de compras y contratos, con montos aproximados, fuentes y tipos de contrato	SI		Estimación de costos de inversión
11.4	Desarrollo del programa detallado basado en la EDT o WBS, que muestre la totalidad de las actividades de abastecimiento, contratación, ingeniería y construcción	NO		No se presenta la EDT en esta ingeniería
11.5	Identificación de la ruta critica e hitos	SI		Se identifican en la carta gantt
12 Operaciones				
12.1	Recomendación de requerimientos de modificaciones o adiciones operacionales resultantes del proyecto	N/A		
12.2	Descripción de cómo y cuando se necesitarán los cambios	N/A		
12.3	Cuantificación de toda modificación requerida en mantenimiento, repuestos, bodega y logística	NO		
12.4	Definición de todo requisito de capacitación	N/A		
13 Cierre				
13.1	Establecer los supuestos de actividades de cierre y estado del proyecto al finalizar el mismo, asumidos para respaldar los presupuestos de costo de inversión y operación	N/A		
14 Bibliografía				
14.1	Referencia a todo documento que entregue antecedentes para el estudio o respalde los hallazgos del mismo	SI		Los documentos indican sus referencias
14.2	Entrega de un glosario de siglas, abreviaturas y términos empleados en el informe de estudio	SI		Los documentos presentan una sección de definiciones
C		**DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES INGENIERÍA DE FACTIBILIDAD**		
1 Documentos Inicio del Proyecto				
1.1	Tipo de financiamiento	SI		
1.2	Revisión de antecedentes	SI		
2 Factores de Sitio				
2.1	Consideraciones para la selección del sitio	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.2	Localización del sitio	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.3	Especificaciones de terreno, planos "as built" requeridos / disponibles (Identificación de interferencias)	NO		
2.4	Visita a terreno	NO		
2.5	Informe técnico de visita a terreno	NO		
2.6	Layout de equipos e instalaciones	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores

2.7	Topografía, mecánica de suelos, hidrología, otros	SI		Documentación adjunta
2.8	Climatología y sismología	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.9	Análisis de seguridad y salud	SI		
2.10	Análisis medioambiental	SI		Ingeniería Conceptual
2.11	Requerimientos especiales para tratamiento de agua y residuos, etc.	SI		Ingeniería Conceptual
2.12	Análisis de materiales peligrosos	NO		
2.13	Requisitos legales de permisos, servidumbres, licencias y/o derechos	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.14	Análisis temas sociales y/o comunidad	N/A		
2.15	Fuentes de servicios de utilidad pública y condiciones de suministro	SI		Ingeniería Conceptual
2.16	Protección contra incendio	SI		Ingeniería Conceptual
2.17	Requerimientos de desarme, desmontaje, demolición y/o abandono	N/A		
2.18	Inspección y prueba de equipos e instalaciones existentes	N/A		No hay instalaciones ni equipos existentes
2.19	Consideraciones de protección industrial	NO		
2.20	Requerimientos de instalaciones para carga / descarga / almacenaje	NO		
2.21	Requerimientos para transporte externo e interno a faenas	SI		Estándar CMDIC
2.22	Requerimientos para instalación de faenas	SI		Estándar CMDIC
2.23	Requerimientos de servicios al personal y campamentos en faena	SI		Estándar CMDIC
3 Factores del Estado de la Ingeniería				
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROYECTO				
3.1.1	Identificación y valorización de activos a dar de baja	N/A		No hay activos que dar de baja
3.1.2	Alcance detallado (Limites de batería del proyecto)	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
3.1.3	Capacidades de las instalaciones y requerimientos	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.4	Evaluación de las instalaciones existentes	N/A		No hay instalaciones existentes
3.1.5	Análisis de los instrumentos existentes	N/A		No hay instrumentos existentes
3.1.6	Efecto en las instalaciones adyacentes	NO		
3.1.7	Consideraciones para expansiones / modificaciones futuras	NO		
3.1.8	Análisis de interferencias con las operaciones actuales	N/A		No hay interferencias
3.1.9	Ciclo de vida esperado del proyecto	SI		Bases Técnicas Edifico VP Mina y Obras Exteriores
3.1.10	Balance de energía y de masa	NO		
3.1.11	Resumen de servicios (agua, energía, aire presurizado, etc.)	SI		Bases Técnicas Edifico VP Mina y Obras Exteriores
3.1.12	Resumen de emisiones	NO		
3.1.13	Bases de diseño avanzado de piping (Tuberías)	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.14	Bases de diseño avanzado mecánico	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.15	Bases de diseño avanzado hidráulico	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.16	Bases de diseño avanzado Civil / Estructural	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.17	Bases de diseño avanzado eléctrico	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.18	Bases de diseño avanzado de instrumentación y control	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.19	Bases de diseño avanzado de protección contra incendios	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.20	Bases de diseño avanzado de aislación	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.21	Bases de diseño avanzado de revestimientos protectores y/o pinturas	SI		Ingeniería Conceptual
3.2 MEMORIAS DE CÁLCULO				
3.2.1	Diseño avanzado hidráulico + análisis de transiente	SI		Ing. Conceptual No aplica análisis de transiente
3.2.2	Diseño avanzado mecánico y piping + análisis de esfuerzos	SI		Memoria de calculo Climatización
3.2.3	Diseño avanzado Civil / Estructural	SI		Memoria de calculo Civil Estructural
3.2.4	Diseño avanzado eléctrico	SI		Memoria de calculo eléctrico
3.3 PLANOS CLAVES				
3.3.1	Planos de disposición de equipos en subestación y/o sala eléctrica avanzado	SI		
3.3.2	Planos de canalizaciones, rutas, fuerza y control preliminar	SI		
3.3.3	Planos de disposición de instrumentos preliminar	SI		
3.3.4	Planos de arreglos generales civil / estructural avanzado	SI		
3.3.5	Planos de movimientos de tierras final	SI		
3.3.6	Diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID's)	SI		
3.3.7	Planos de saneamiento avanzado	SI		

3.4 CUBICACIONES				
3.4.1	Trazados avanzado	SI		Estimación de costos de inversión
3.4.2	Civil / Estructural avanzado	SI		Estimación de costos de inversión
3.5 ESPECIFICACIONES				
3.5.1	Especificaciones de equipos	SI		
3.5.2	Especificaciones de tuberías	SI		
3.5.3	Especificaciones de instrumentos	SI		
3.5.4	Especificaciones de aislantes	SI		
3.5.5	Especificaciones OOCC	SI		
3.5.6	Especificaciones estructuras	SI		
3.5.7	Especificaciones revestimientos / pinturas	SI		
3.6 LISTADOS				
3.6.1	Equipos mecánicos avanzado	SI		
3.6.2	Líneas final	SI		
3.6.3	Válvulas avanzado	NO		
3.6.4	Equipos eléctricos avanzado	SI		
3.6.5	Listado de materiales y cubicaciones	SI		
3.7 HOJAS DE DATOS				
3.7.1	Hojas de datos y requisiciones de equipos	NO		
3.7.2	Hojas de datos y requisiciones de válvulas	NO		
3.7.3	Hojas de datos de instrumentos	NO		
4 Factores del Plan de Ejecución del Proyecto				
4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO				
4.1.1	Estimación de costo de capital CapEx (+15% a -5% antes de contingencia)	SI		Estimación de costos de inversión
4.1.2	Informe y taller de riesgos del proyecto	NO		
4.1.3	Informe y taller de constructibilidad completo	NO		
4.1.4	Informes de permisos sectoriales completo	NO		
4.1.5	Informe de requerimientos para tramitación ambiental completo	NO		
4.1.6	Informe final	NO		
4.1.7	Control de documentos y gestión del Proyecto	SI		
4.1.8	Cronograma de desarrollo de Ingeniería	SI		
4.1.9	Minutas de reuniones (Semanales e incluye HH para las reuniones)	NO		
4.2 ESTRATEGÍA DE ADQUISICIONES Y CONTRATOS				
4.2.1	Panel de proponentes precalificados	NO		
4.2.2	Identificación de equipamiento, materiales y servicios de terceros críticos	NO		
4.2.3	Planes y procedimientos de adquisiciones y contratos	SI		Ingeniería Conceptual
4.2.4	Identificación de los aportes de CMDIC	SI		
4.3 PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
4.3.1	Enfoque y plan de ingeniería y construcción del proyecto	SI		Ingeniería Conceptual
4.3.2	Bases técnicas para plan de trabajo nivel de ingeniería siguiente	NO		
4.3.3	Cronograma maestro del proyecto	SI		Ingeniería Conceptual
4.3.4	Identificación de ruta crítica	SI		Ingeniería Conceptual
4.4 PLAN DE CONTROLES DEL PROYECTO				
4.4.1	Aseguramiento y control de calidad	SI		
4.4.2	Control de costos y avance del proyecto	SI		
4.5 PLANES DE PRUEBA, ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO				
4.5.1	Plan pruebas y ensayos del proyecto (Commisioning)	NO		
4.5.2	Planes arranque del proyecto (Turnover)	NO		
4.5.3	Plan puesta en marcha del proyecto (Start up)	NO		
4.5.4	Plan puesta en régimen (Ramp up)	NO		
4.5.5	Requerimientos de entrenamiento	NO		
4.5.6	Análisis de riesgos y controles asociados a la PEM	NO		

Cargo	**Administrador del Proyecto GSO**	**Cargo**	**Responsable Ingeniería**
Nombre		**Nombre**	
Firma		**Firma**	
Fecha		**Fecha**	

B.11. Check list de mantenibilidad

Lista de Chequeo de Mantenibilidad				
Nombre Equipo		**TAG Equipo**		
Descripción Equipo				
Ítem	**Chequeo**	**Con Problema**	**Sin Problema**	**Seguridad/Ambiente**
	Accesos			
1	¿Podemos llegar al equipo en forma segura y fácilmente?			
2	¿Es la altura o el alcance al equipo un problema?			
3	¿Hay espacio adecuado o es esto un problema?			
4	¿Necesitamos pasar por otro equipo para llegar al ítem?			
5	¿Hay flexiones corporales involucradas en el trabajo?			
6	¿Son las cubiertas/ protecciones fácilmente manejables (<20kg de peso)?			
7	¿Pueden las cubiertas o protecciones retirarse fácilmente – tipos de abrazaderas, etc.?			
8	¿Necesitamos herramientas especiales o grúas de levante para retirar las cubiertas / protecciones / equipos?			
9	¿Hay algún espacio confinado?			
10	Si necesitamos acceder al equipo mientras está funcionando (mantenimiento preventivo) ¿Puede hacerse en forma segura? Por ej. Acceso a los puntos de lubricación, sensores de vibración.			
11	¿Está el equipo demasiado cerca de otro equipo?			
	Válvulas, Tuberías, Instrumentación			
12	**¿**Podemos alcanzar y operar las válvulas, instrumentación?			
13	¿Se puede acceder a todas las válvulas e instrumentación desde el suelo o plataforma?			
14	¿Están los grandes ductos dentro de la planta accesibles por grúa?			
15	¿Están todos los drenajes de cañería ubicados en la parte inferior de las mismas cañerías?			
16	¿Están claramente identificadas todas las válvulas mayores?			
17	¿Pueden lavarse fácilmente las tuberías si se necesita?			
18	¿Las áreas de alto desgaste son fácilmente accesibles para cambio?			

19	¿Son del material correcto las válvula, instrumentación tuberías?			
20	¿Todas las líneas de servicio tienen derivaciones con líneas de cierre?			
	Lubricación			
22	¿Podemos llevar a cabo todos los aspectos de lubricación?			
23	¿Las líneas de lubricación se extienden más allá de las protecciones?			
24	¿Son las líneas de lubricación fácilmente accesibles?			
25	¿Están las líneas de lubricación arregladas de manera que puedan engrasarse varios rodamientos a la vez?			
26	¿Se pueden Ver fácilmente los testigos de los engrases?			
27	¿Puede llevarse a cabo la inspección visual de aceites?			
28	Si se emplean varillas de medición – ¿Son fácilmente usadas?			
29	¿Pueden llevarse a cabo fácilmente los cambios de aceite?			
30	¿Pueden llevarse a cabo fácilmente y de forma consistente los muestreos de aceite?			
31	¿Se puede realizar fácilmente el llenado de receptáculos y tanques – qué cantidades están involucradas?			
32	En caso de derramamientos – ¿Son adecuadas las áreas de contención?			
	Instalación de equipos			
33	¿Está el equipo protegido de posible daño externo?			
34	¿Está el equipo expuesto y pudiera dañarse?			
35	¿Podemos leer el instrumento en las horas luz del día?			
36	¿El clima/ agua es una preocupación?			
37	¿Afectarán los lavados al equipo?			
38	¿Hay alguna habilidad para hacer ajustes según se requiera?			
39	¿Se identifican clara y fácilmente los equipos?			
40	¿Es la corrosión un problema – metales disímiles?			
41	¿Es el bloqueo, aislación del equipo correcto y seguro?			
	Área de Preparación del Trabajo			
42	**¿**Hay suficiente espacio disponible libre cerca del equipo para herramientas, repuestos, etc.?			
43	¿Dónde vamos a almacenar los componentes y dónde se entregarán en las bodegas los mismos?			

44	¿Es la limpieza después del trabajo un problema difícil de manera que no puede hacerse?			
45	¿Hay equipos de levante disponibles, diseñados correctamente, es decir, el centro del levante directamente sobre el equipo? –			
46	¿Hay requerimientos de rotación de equipo?			
47	¿Tienen fácil acceso y ubicación las instalaciones de servicio como aire, electricidad, tomas de corriente para soldaduras, agua, etc.?			
48	¿Hay iluminación suficiente en el área? ¿Luminarias de emergencia?			
49	¿Podría inundarse el equipo en el área de contención?			
Observaciones adicionales:				

EX UMBRA IN SOLEM

B.12. Check list de entregables para ingeniería de detalles

B.12.1 Check list de entregables "Edificio administrativo Vicepresidencia Mina"

CHECK LIST ENTREGABLES INGENIERÍA DE DETALLE				
			Fecha:	15-05-2018
ESED	ATCO Sabinco		CODIGO:	
Proyecto	Edificio Administrativo Vicepresidencia Mina		RESPONSABLE EJECUCIÓN:	
			Pedro Santibáñez	
			RESPONSABLE REVISIÓN:	
Área	Faena Cordillera / Rosario		Victor Zelada	
CHECK LIST INGENIERÍA DE DETALLE				
ID	CHECK LIST	SI/NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
A		JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO		
1.1	El problema/oportunidad esta bien definido y acotado	SI		Definido durante Ingeniería Conceptual
1.2	El proyecto esta alineado con la visión integral del área	SI		
1.3	Verificación del cumplimiento de las etapas del ciclo de proyectos definidas en el Manual de Gestión de Proyectos Operacionales	SI		A la fecha se cumple hasta la etapa de entrega del proyecto
1.4	Análisis de alineamiento del alcance del proyecto con ingeniería de la etapa anterior	SI		La ingeniería de detalles es consistente con la ingeniería basica previa
1.5	Análisis de que los beneficios son alcanzables y no existe otro proyecto que ofrezca estos beneficios	SI		No existe otro proyecto de similares características
1.6	Indicar la existencia de proyectos relacionados	SI		No existen proyectos relacionados
B		ESTÁNDARES MÍNIMOS		
1 Recomendaciones				
1.1	Confirmar que el proyecto se ajusta al plan de negocios y al presupuesto anual de CMDIC	SI		El proyecto se encuentra incluido en el budget del año 2017
1.2	Presentar los impactos que genera la no realización del proyecto	SI		
1.3	Descripción del contexto y los antecedentes históricos del proyecto	SI		Realizado en Ingeniería Conceptual
1.4	Definición exacta del caso base, alcance, calidad, costos y plazos del proyecto propuesto	SI		Realizado en Ingeniería Conceptual
1.5	Recomendación del enfoque y los recursos requeridos para ejecutar el proyecto	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
1.6	Comparación referencial del proyecto con otros similares o pasados (si es que es posible)	SI		
1.7	Demostración de la viabilidad técnica del proyecto y sus riesgos asociados	SI		Explicado en la presentación al Comité de Proyectos correspondiente
2 Caso de Negocio y Sustentabilidad				
2.1	Presentación de la oportunidad que ofrece el proyecto, sus fortalezas, amenazas y debilidades	SI		
2.2	Demostración de que el proyecto generará los resultados deseados para el negocio	SI		Ingeniería básica
3 Riesgo				
3.1	Proceso de identificación de riesgos y generar análisis cualitativo y cuantitativo de éstos	SI		
3.2	Clasificación de riesgos de acuerdo a su severidad	SI		
3.3	Generación de planes de respuesta a la matriz de riesgos	SI		
4 Marco Legal y Permisos /Aspectos Legales				
4.1	Levantamiento de requisitos de propiedad del proyecto ¿Se desplegaron los esfuerzos posibles por usar terrenos que no requieran comprarse?	N/A		El proyecto se ejecuta en terrenos propios de la compañía
4.2	Detalle de los requisitos regulatorios y solicitud de permisos sobre los terrenos necesarios para el proyecto	SI		
5 Seguridad y Salud				
5.1	Desarrollar plan de seguridad y salud ocupacional, con sus respectivos planes de mitigación y riesgos asociados	SI		

6 Medio Ambiente				
6.1	Realización de las actividades necesarias para generar las aprobaciones de licencias o permisos ambientales, de acuerdo a las necesidades que requiera el proyecto y con su debida anticipación	SI		
7 Comunidad y Relaciones Externas				
7.1	Enumerar los grupos de interés / Stakeholder externos claves	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.2	Detalle de respuesta que se requerirán para abordar cualquier interés externo	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
7.3	Elaboración de un plan de comunicaciones para las partes externas	N/A		No existen comunidades afectadas por el proyecto
8 Gestión de Activos				
8.1	Se establecen parámetros de aseguramiento de calidad de ingeniería	SI		
8.2	Se establecen parámetros de control de calidad ingeniería	SI		
8.3	Se define criterio de aceptación de mantenibilidad de equipos críticos	SI		Manual de operación y mantención
8.4	Se define criterio de aceptación de confiabilidad de equipos críticos	SI		Manual de operación y mantención
9 Manejo de Desechos				
9.1	Presentación de una caracterización detallada de desechos y tratamientos	SI		
9.2	Entrega de evaluaciones detalladas de impactos en los sistemas de desechos existentes	SI		
9.3	Inclusión de balances de todos los desechos y tratamientos	SI		
10 Infraestructura y Servicios				
10.1	Descripción del trazado, instalaciones de infraestructura diseñadas y servicios que se requieren para apoyar el proyecto	SI		
11 Ejecución del Proyecto				
11.1	Entrega de una estructura de desglose del trabajo (EDT o WBS)	NO		
11.2	Entrega de una carta Gantt y un calendario general del proyecto, con sus necesidades de recursos	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
11.3	Preparar una estructura organizacional detallada del proyecto con plan de dotación de todos los puestos claves, fuentes y horas	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
11.4	Entrega de una lista integral de compras y contratos, con montos aproximados, fuentes y tipos de contrato	SI		Estimación de costos de inversión
11.5	Desarrollo del programa detallado basado en al EDT o WBS, que muestre la totalidad de las actividades de abastecimiento, contratación, ingeniería y construcción	NO		No se presenta la EDT
11.6	Identificación de la ruta critica e hitos	SI		Se identifican en la carta gantt
11.7	Detalle de los planes del proceso de puesta en servicio, operación a régimen y traspaso	SI		Manual de operación y mantención
12 Operaciones				
12.1	Recomendación de requerimientos de modificaciones o adiciones operacionales resultantes del proyecto	N/A		
12.2	Descripción de cómo y cuando se necesitarán los cambios	N/A		
12.3	Cuantificación de toda modificación requerida en mantenimiento, repuestos, bodega y logística	NO		
12.4	Definición de todo requisito de capacitación	N/A		
13 Cierre				
13.1	Establecer los supuestos de actividades de cierre y estado del proyecto al finalizar el mismo, asumidos para respaldar los presupuestos de costo de inversión y operación	N/A		
14 Bibliografía				
14.1	Referencia a todo documento que entregue antecedentes para el estudio o respalde los hallazgos del mismo	SI		Los documentos indican sus referencias
14.2	Entrega de un glosario de siglas, abreviaturas y términos empleados en el informe de estudio	SI		Los documentos presentan una sección de definiciones
C		**DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES INGENIERÍA DE DETALLE**		
1 Documentos Inicio del Proyecto				
1.1	Tipo de financiamiento	SI		
1.2	Revisión de antecedentes	SI		

2 Factores de Sitio				
2.1	Consideraciones para la selección del sitio	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.2	Localización del sitio	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.3	Especificaciones de terreno, planos "as built" requeridos / disponibles	NO		
2.4	Inspección y prueba de equipos e instalaciones existentes	N/A		
2.5	Layout de equipos e instalaciones	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.6	Topografía, mecánica de suelos, hidrología, otros	SI		Documentación adjunta
2.7	Climatología y sismología	SI		Bases Técnicas Edificio VP Mina y Obras Exteriores
2.8	Análisis de seguridad y salud	SI		
2.9	Análisis medioambiental	SI		
2.10	Requerimientos especiales para tratamiento de agua y residuos, etc.	SI		Ingeniería Conceptual
2.11	Análisis de materiales peligrosos	NO		
2.12	Requisitos legales de permisos, servidumbres, licencias y/o derechos	SI		Ingeniería Básica
2.13	Análisis temas sociales y/o comunidad	N/A		
2.14	Fuentes de servicios de utilidad pública y condiciones de suministro	SI		Ingeniería Conceptual
2.15	Protección contra incendio	SI		Ingeniería Conceptual
2.16	Requerimientos de desarme, desmontaje, demolición y/o abandono	N/A		
2.17	Consideraciones de protección industrial	NO		
2.18	Requerimientos de instalaciones para carga / descarga / almacenaje	NO		
2.19	Requerimientos para transporte externo e interno a faenas	SI		Estándar CMDIC
2.20	Requerimientos para instalación de faenas	SI		Estándar CMDIC
2.21	Requerimientos de servicios al personal y campamentos en faena	SI		Estándar CMDIC
3 Factores del Estado de la Ingeniería				
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROYECTO				
3.1.1	Identificación y valorización de activos a dar de baja	N/A		
3.1.2	Alcance detallado (Limites de batería del proyecto)	SI		Ingeniería Básica
3.1.3	Capacidades de las instalaciones y requerimientos	SI		Ingeniería Conceptual
3.1.4	Evaluación de las instalaciones existentes	N/A		No hay instalaciones existentes
3.1.5	Análisis de los instrumentos existentes	N/A		No hay instrumentos existentes
3.1.6	Efecto en las instalaciones adyacentes	NO		
3.1.7	Consideraciones para expansiones / modificaciones futuras	NO		
3.1.8	Análisis de interferencias con las operaciones actuales	N/A		
3.1.9	Ciclo de vida esperado del proyecto	SI		Ingeniería Básica
3.1.10	Resumen de servicios (agua, energía, aire presurizado, etc.)	SI		Ingeniería Básica
3.1.11	Resumen de emisiones	NO		
3.1.12	Bases de diseño de piping (Tuberías) completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.13	Bases de diseño mecánico completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.14	Bases de diseño hidráulico completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.15	Bases de diseño Civil / Estructural completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.16	Bases de diseño eléctrico completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.17	Bases de diseño Civil / Caminos completo	N/A		
3.1.18	Bases de diseño de instrumentación y control completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.19	Bases de diseño de protección contra incendios completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.20	Bases de diseño de aislación completo	SI		Ingeniería Básica
3.1.21	Bases de diseño de revestimientos protectores y/o pinturas completo	SI		Ingeniería Conceptual
3.2 MEMORIAS DE CÁLCULO				
3.2.1	Diseño final mecánico + análisis de esfuerzos	SI		Ingenieria de Detalles
3.2.2	Diseño final hidráulico + análisis de transiente + gradiente y perfil hidráulico	SI		Ingeniería de Detalles
3.2.3	Diseño final civil / estructural	SI		Ingeniería de Detalles
3.2.4	Diseño final civil / caminos	N/A		
3.2.5	Diseño final eléctrico	SI		Ingeniería de Detalles
3.2.6	Diseño final instrumentación y control	N/A		

3.3 PLANOS CLAVES				
3.3.1	Diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID's) final	SI		Ingeniería de Detalles
3.3.2	Plano de disposición general o Layout	SI		Ingeniería Básica
3.3.3	Planos del sitio (cartográfico, pendientes)	SI		Ingeniería Básica
3.3.4	Disciplina mecánica / piping final	SI		Ingeniería de Detalles
3.3.5	Disciplina eléctrica final	SI		Ingeniería de Detalles
3.3.6	Disciplina instrumentación y control final	N/A		
3.3.7	Disciplina Civil / Estructural final	SI		Ingeniería de Detalles
3.3.8	Disciplina Civil / Caminos final	N/A		
3.3.9	Arquitectura final	SI		Ingeniería de Detalles
3.4 CUBICACIONES				
3.4.1	Trazados final	SI		Estimación de costos de inversión
3.4.2	Civil / Estructural final	SI		Estimación de costos de inversión
3.5 ESPECIFICACIONES				
3.5.1	Especificaciones de equipos	SI		Ingeniería de Detalles
3.5.2	Especificaciones de tuberías	SI		Ingeniería de Detalles
3.5.3	Especificaciones de instrumentos	N/A		
3.5.4	Especificaciones de aislantes	NO		
3.5.5	Especificaciones OOCC	NO		
3.5.6	Especificaciones estructuras	SI		Ingeniería de Detalles
3.5.7	Especificaciones revestimientos / pinturas	SI		Ingeniería de Detalles
3.6 LISTADOS				
3.6.1	Equipos mecánicos final	N/A		
3.6.2	Líneas final	SI		Ingeniería de Detalles
3.6.3	Válvulas final	N/A		
3.6.4	Materiales final	SI		Ingeniería de Detalles
3.6.5	Equipos eléctricos final	SI		Ingeniería de Detalles
3.6.6	Cargas eléctricas final	SI		Ingeniería de Detalles
3.6.7	Conexiones final	NO		
3.6.8	Piezas especiales final	NO		
3.6.9	Instrumentos final	SI		Ingeniería de Detalles
3.6.10	Circuitos final	NO		
3.6.11	Cubicaciones final	SI		Estimación de costos de inversión
3.7 HOJAS DE DATOS				
3.7.1	Hojas de datos y requisiciones de equipos	SI		Ingeniería de Detalles
3.7.2	Hojas de datos y requisiciones de válvulas	N/A		
3.7.3	Hojas de datos de instrumentos	N/A		
4 Factores del Plan de Ejecución del Proyecto				
4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO				
4.1.1	Estimación de costo de capital CapEx (+10% a -5% antes de contingencia)	SI		Estimación de costos de inversión
4.1.2	Estimación de costos de operación OpEx	N/A		
4.1.3	Control de documentos y gestión del Proyecto	SI		Entregables ATCO
4.1.4	Cronograma de desarrollo de Ingeniería	SI		
4.1.5	Minutas de reuniones (Semanales e incluye HH para las reuniones)	NO		
4.2 ESTRATEGIA DE ADQUISICIONES Y CONTRATOS				
4.2.1	Identificación de equipamiento, materiales y servicios de terceros críticos	NO		
4.2.2	Planes y procedimientos de adquisiciones y contratos	SI		Ingeniería Conceptual
4.2.3	Identificación de los aportes de CMDIC	SI		
4.2.4	Panel de proponentes precalificados	SI		
4.3 PLAN DE CONTROLES DEL PROYECTO				
4.3.1	Control seguridad personas, equipos e instalaciones	SI		
4.3.2	Control permisos	SI		
4.3.3	Control relaciones comunidad	N/A		
4.3.4	Aseguramiento y control de calidad	SI		
4.3.5	Control de costos y avance del proyecto	SI		

4.4 PLANES DE PRUEBA, ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO				
4.4.1	Plan pruebas y ensayos del proyecto (Commisioning)	SI		Manual de operación y mantención
4.4.2	Planes arranque del proyecto (Turnover)	SI		Manual de operación y mantención
4.4.3	Plan puesta en marcha del proyecto (Start up)	SI		Manual de operación y mantención
4.4.4	Plan puesta en régimen (Ramp up)	SI		Manual de operación y mantención
4.4.5	Requerimientos de entrenamiento	N/A		
4.4.6	Análisis de riesgos y controles asociados a la PEM	N/A		

Cargo	**Administrador del Proyecto GSO**	**Cargo**	**Responsable Ingeniería**
Nombre		**Nombre**	
Firma		**Firma**	
Fecha		**Fecha**	

B.12.2 Check list de entregables "Relleno sanitario de residuos orgánicos"

CHECK LIST ENTREGABLES INGENIERÍA DE DETALLE				
			Fecha:	23-05-2018
ESED	JACOBS		CODIGO:	
Proyecto	Relleno Sanitario Orgánico		RESPONSABLE EJECUCIÓN:	
			RESPONSABLE REVISIÓN:	
Área	Faena Cordillera / Coposa			
CHECK LIST INGENIERÍA DE DETALLE				
ID	CHECK LIST	SI/NO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
A		JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ESTUDIO		
1.1	El problema/oportunidad esta bien definido y acotado	SI		Definición de Alcance
1.2	El proyecto esta alineado con la visión integral del área	SI		
1.3	Verificación del cumplimiento de las etapas del ciclo de proyectos definidas en el Manual de Gestión de Proyectos Operacionales	SI		Hasta la etapa de licitación (Estado del proyecto durante la revisión)
1.4	Análisis de alineamiento del alcance del proyecto con ingeniería de la etapa anterior	SI		Existe revisión de ingeniería existente para celda N°1
1.5	Análisis de que los beneficios son alcanzables y no existe otro proyecto que ofrezca estos beneficios	SI		Explicado en la presentación al Comité de Proyectos correspondiente
1.6	Indicar la existencia de proyectos relacionados	SI		Relleno Sanitario de Residuos Domiciliarios y Asimilables (Celda N°1), Relleno Sanitario del Monorelleno de Lodos Orgánicos y Depósito de Residuos Sólidos Industriales no Peligrosos
B		ESTÁNDARES MÍNIMOS		
1 Recomendaciones				
1.1	Confirmar que el proyecto se ajusta al plan de negocios y al presupuesto anual de CMDIC	NO		Proyecto unbugeted debido al termino de la vida util de la celda N°1
1.2	Presentar los impactos que genera la no realización del proyecto	SI		Explicado en la presentación al Comité de Proyectos correspondiente
1.3	Descripción del contexto y los antecedentes históricos del proyecto	SI		Permiso relleno sanitario
1.4	Definición exacta del caso base, alcance, calidad, costos y plazos del proyecto propuesto	SI		Project Charter, EETT y bases tecnicas
1.5	Recomendación del enfoque y los recursos requeridos para ejecutar el proyecto	SI		EETT y bases tecnicas
1.6	Comparación referencial del proyecto con otros similares o pasados (si es que es posible)	SI		Existe revisión de ingeniería existente para celda N°1
1.7	Demostración de la viabilidad técnica del proyecto y sus riesgos asociados	SI		Explicado en la presentación al Comité de Proyectos correspondiente
2 Caso de Negocio y Sustentabilidad				
2.1	Presentación de la oportunidad que ofrece el proyecto, sus fortalezas, amenazas y debilidades	NO		
2.2	Demostración de que el proyecto generará los resultados deseados para el negocio	NO		
3 Riesgo				
3.1	Proceso de identificación de riesgos y generar análisis cualitativo y cuantitativo de éstos	NO		
3.2	Clasificación de riesgos de acuerdo a su severidad	NO		
3.3	Generación de planes de respuesta a la matriz de riesgos	NO		
4 Marco Legal y Permisos /Aspectos Legales				
4.1	Levantamiento de requisitos de propiedad del proyecto ¿Se desplegaron los esfuerzos posibles por usar terrenos que no requieran comprarse?	N/A		
4.2	Detalle de los requisitos regulatorios y solicitud de permisos sobre los terrenos necesarios para el proyecto	SI		Se cuenta con los permisos correspondientes
5 Seguridad y Salud				
5.1	Desarrollar plan de seguridad y salud ocupacional, con sus respectivos planes de mitigación y riesgos asociados	NO		

6 Medio Ambiente				
6.1	Realización de las actividades necesarias para generar las aprobaciones de licencias o permisos ambientales, de acuerdo a las necesidades que requiera el proyecto y con su debida anticipación	SI		
7 Comunidad y Relaciones Externas				
7.1	Enumerar los grupos de interés / Stakeholder externos claves	NO		
7.2	Detalle de respuesta que se requerirán para abordar cualquier interés externo	NO		
7.3	Elaboración de un plan de comunicaciones para las partes externas	NO		
8 Gestión de Activos				
8.1	Se establecen parámetros de aseguramiento de calidad de ingeniería	SI		
8.2	Se establecen parámetros de control de calidad ingeniería	SI		
8.3	Se define criterio de aceptación de mantenibilidad de equipos críticos	N/A		
8.4	Se define criterio de aceptación de confiabilidad de equipos críticos	N/A		
9 Manejo de Desechos				
9.1	Presentación de una caracterización detallada de desechos y tratamientos	SI		
9.2	Entrega de evaluaciones detalladas de impactos en los sistemas de desechos existentes	N/A		
9.3	Inclusión de balances de todos los desechos y tratamientos	N/A		
10 Infraestructura y Servicios				
10.1	Descripción del trazado, instalaciones de infraestructura diseñadas y servicios que se requieren para apoyar el proyecto	SI		
11 Ejecución del Proyecto				
11.1	Entrega de una estructura de desglose del trabajo (EDT o WBS)	NO		
11.2	Entrega de una carta Gantt y un calendario general del proyecto, con sus necesidades de recursos	NO		
11.3	Preparar una estructura organizacional detallada del proyecto con plan de dotación de todos los puestos claves, fuentes y horas	SI		Bases tecnicas de construcción
11.4	Entrega de una lista integral de compras y contratos, con montos aproximados, fuentes y tipos de contrato	NO		
11.5	Desarrollo del programa detallado basado en al EDT o WBS, que muestre la totalidad de las actividades de abastecimiento, contratación, ingeniería y construcción	NO		
11.6	Identificación de la ruta critica e hitos	NO		
11.7	Detalle de los planes del proceso de puesta en servicio, operación a régimen y traspaso	SI		Plan de operación
12 Operaciones				
12.1	Recomendación de requerimientos de modificaciones o adiciones operacionales resultantes del proyecto	N/A		
12.2	Descripción de cómo y cuando se necesitarán los cambios	N/A		
12.3	Cuantificación de toda modificación requerida en mantenimiento, repuestos, bodega y logística	N/A		
12.4	Definición de todo requisito de capacitación	N/A		
13 Cierre				
13.1	Establecer los supuestos de actividades de cierre y estado del proyecto al finalizar el mismo, asumidos para respaldar los presupuestos de costo de inversión y operación	SI		
14 Bibliografía				
14.1	Referencia a todo documento que entregue antecedentes para el estudio o respalde los hallazgos del mismo	SI		
14.2	Entrega de un glosario de siglas, abreviaturas y términos empleados en el informe de estudio	SI		
C		**DOCUMENTACIÓN ENTREGABLES INGENIERÍA DE DETALLE**		
1 Documentos Inicio del Proyecto				
1.1	Tipo de financiamiento	SI		
1.2	Revisión de antecedentes	SI		

2 Factores de Sitio				
2.1	Consideraciones para la selección del sitio	SI		Criterios de diseño
2.2	Localización del sitio	SI		Criterios de diseño
2.3	Especificaciones de terreno, planos "as built" requeridos / disponibles	SI		Plano situación existente
2.4	Inspección y prueba de equipos e instalaciones existentes	NO		
2.5	Layout de equipos e instalaciones	N/A		
2.6	Topografía, mecánica de suelos, hidrología, otros	SI		
2.7	Climatología y sismología	SI		
2.8	Análisis de seguridad y salud	SI		
2.9	Análisis medioambiental	SI		Permiso relleno sanitario
2.10	Requerimientos especiales para tratamiento de agua y residuos, etc.	NO		
2.11	Análisis de materiales peligrosos	NO		
2.12	Requisitos legales de permisos, servidumbres, licencias y/o derechos	SI		Permiso relleno sanitario
2.13	Análisis temas sociales y/o comunidad	SI		
2.14	Fuentes de servicios de utilidad pública y condiciones de suministro	N/A		
2.15	Protección contra incendio	NO		
2.16	Requerimientos de desarme, desmontaje, demolición y/o abandono	SI		Plan de operación
2.17	Consideraciones de protección industrial	SI		
2.18	Requerimientos de instalaciones para carga / descarga / almacenaje	SI		
2.19	Requerimientos para transporte externo e interno a faenas	SI		
2.20	Requerimientos para instalación de faenas	NO		
2.21	Requerimientos de servicios al personal y campamentos en faena	NO		
3 Factores del Estado de la Ingeniería				
3.1 CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROYECTO				
3.1.1	Identificación y valorización de activos a dar de baja	SI		
3.1.2	Alcance detallado (Limites de batería del proyecto)	SI		Criterios de diseño
3.1.3	Capacidades de las instalaciones y requerimientos	NO		
3.1.4	Evaluación de las instalaciones existentes	SI		
3.1.5	Análisis de los instrumentos existentes	NO		
3.1.6	Efecto en las instalaciones adyacentes	SI		
3.1.7	Consideraciones para expansiones / modificaciones futuras	NO		
3.1.8	Análisis de interferencias con las operaciones actuales	N/A		
3.1.9	Ciclo de vida esperado del proyecto	SI		
3.1.10	Resumen de servicios (agua, energía, aire presurizado, etc.)	SI		
3.1.11	Resumen de emisiones	SI		
3.1.12	Bases de diseño de piping (Tuberías) completo	N/A		
3.1.13	Bases de diseño mecánico completo	N/A		
3.1.14	Bases de diseño hidráulico completo	SI		Criterios de diseño
3.1.15	Bases de diseño Civil / Estructural completo	SI		EETT Civil
3.1.16	Bases de diseño eléctrico completo	N/A		
3.1.17	Bases de diseño Civil / Caminos completo	SI		EETT Vial
3.1.18	Bases de diseño de instrumentación y control completo	N/A		
3.1.19	Bases de diseño de protección contra incendios completo	N/A		
3.1.20	Bases de diseño de aislación completo	N/A		
3.1.21	Bases de diseño de revestimientos protectores y/o pinturas completo	N/A		
3.2 MEMORIAS DE CÁLCULO				
3.2.1	Diseño final mecánico + análisis de esfuerzos	N/A		
3.2.2	Diseño final hidráulico + análisis de transiente + gradiente y perfil hidráulico	N/A		
3.2.3	Diseño final civil / estructural	NO		
3.2.4	Diseño final civil / caminos	NO		
3.2.5	Diseño final eléctrico	N/A		
3.2.6	Diseño final instrumentación y control	N/A		

3.3 PLANOS CLAVES				
3.3.1	Diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID's) final	N/A		
3.3.2	Plano de disposición general o Layout	SI		Planos de planta general emplazamiento y ubicación
3.3.3	Planos del sitio (cartográfico, pendientes)	SI		Secciones movimiento de tierra longitudinal y transversal
3.3.4	Disciplina mecánica / piping final	SI		Planos sistema de drenaje saneamiento
3.3.5	Disciplina eléctrica final	N/A		
3.3.6	Disciplina instrumentación y control final	N/A		
3.3.7	Disciplina Civil / Estructural final	SI		Movimiento de tierra
3.3.8	Disciplina Civil / Caminos final	SI		Perfiles camino de acceso
3.3.9	Arquitectura final	N/A		
3.4 CUBICACIONES				
3.4.1	Trazados final	SI		Informe estimación de costos
3.4.2	Civil / Estructural final	SI		Informe estimación de costos
3.5 ESPECIFICACIONES				
3.5.1	Especificaciones de equipos	N/A		
3.5.2	Especificaciones de tuberías	N/A		
3.5.3	Especificaciones de instrumentos	N/A		
3.5.4	Especificaciones de aislantes	SI		
3.5.5	Especificaciones OOCC	SI		
3.5.6	Especificaciones estructuras	SI		
3.5.7	Especificaciones revestimientos / pinturas	N/A		
3.6 LISTADOS				
3.6.1	Equipos mecánicos final	N/A		
3.6.2	Líneas final	N/A		
3.6.3	Válvulas final	N/A		
3.6.4	Materiales final	SI		Informe estimación de costos
3.6.5	Equipos eléctricos final	N/A		
3.6.6	Cargas eléctricas final	N/A		
3.6.7	Conexiones final	N/A		
3.6.8	Piezas especiales final	N/A		
3.6.9	Instrumentos final	N/A		
3.6.10	Circuitos final	N/A		
3.6.11	Cubicaciones final	SI		Informe estimación de costos
3.7 HOJAS DE DATOS				
3.7.1	Hojas de datos y requisiciones de equipos	N/A		
3.7.2	Hojas de datos y requisiciones de válvulas	N/A		
3.7.3	Hojas de datos de instrumentos	N/A		
4 Factores del Plan de Ejecución del Proyecto				
4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO				
4.1.1	Estimación de costo de capital CapEx (+10% a -5% antes de contingencia)	SI		Informe estimación de costos
4.1.2	Estimación de costos de operación OpEx	NO		
4.1.3	Control de documentos y gestión del Proyecto	SI		
4.1.4	Cronograma de desarrollo de Ingeniería	SI		
4.1.5	Minutas de reuniones (Semanales e incluye HH para las reuniones)	NO		

4.2 ESTRATEGIA DE ADQUISICIONES Y CONTRATOS				
4.2.1	Identificación de equipamiento, materiales y servicios de terceros críticos	SI		
4.2.2	Planes y procedimientos de adquisiciones y contratos	SI		
4.2.3	Identificación de los aportes de CMDIC	SI		
4.2.4	Panel de proponentes precalificados	NO		
4.3 PLAN DE CONTROLES DEL PROYECTO				
4.3.1	Control seguridad personas, equipos e instalaciones	NO		
4.3.2	Control permisos	NO		
4.3.3	Control relaciones comunidad	NO		
4.3.4	Aseguramiento y control de calidad	NO		
4.3.5	Control de costos y contabilidad del proyecto	N/A		
4.5 PLANES DE PRUEBA, ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO				
4.5.1	Plan pruebas y ensayos del proyecto (Commisioning)	N/A		
4.5.2	Planes arranque del proyecto (Turnover)	N/A		
4.5.3	Plan puesta en marcha del proyecto (Start up)	N/A		
4.5.4	Plan puesta en régimen (Ramp up)	N/A		
4.5.5	Requerimientos de entrenamiento	N/A		
4.5.6	Análisis de riesgos y controles asociados a la PEM	N/A		

Cargo	**Administrador del Proyecto GSO**	**Cargo**	**Responsable Ingeniería**
Nombre		**Nombre**	
Firma		**Firma**	
Fecha		**Fecha**	

B.13. Documento de reportabilidad semanal

B.13.1 Reportabilidad semanal "Plan de transito vial oficinas VP Mina"

COLLAHUASI

Gerencia Servicios Operacionales

Fecha 09-05-2018

Reportabilidad Semanal
Contrato ODS R75404
Plan de transito vial VP Mina
Ingeniería Metalmecánica y Servicios S.A. (IMSA)
Nuevas Oficinas Rosario

AVANCE FISICO

Características Principales

Nº CTTO/OS/OC	R75404
CTTO/OS/OC	ODS
Fecha de Comienzo Contractual	18-02-2018
Fecha de Termino Contractual	15-04-2018
Fecha de Termino Forecast	30-05-2018
Variación Plazo [Dias]	45
Valor Dólar [CLP]	611
Monto Comprometido [CLP]	132.461.193
Monto Comprometido [USD]	216.794

Resumen Avance

Indicador\Periodo		Acum. Anterior	Periodo Actual	Acum. a la fecha
Avance Plan [%]		84%	6%	90%
Avance Real [%]		79%	5%	84%
Desviación [%]		-5%	-1%	-6%
Dotación	Personas	105	18	123
Directa	HH	8820	1512	10332
Dotación	Personas	12	2	14
Indirecta	HH	1008	168	1176
Dotación	Personas	117	20	137
Total	HH	9828	1680	11508

Seguridad

Periodo\Indicador	Periodo	Acumulado
Accidente CTP	0	0
Accidente STP CTM	0	0
IFR	0	0
IF	0	0

Desviaciones y Plan de acción

Se solicita ampliación de plazo con fecha de termino constructivo al 20-05-2018, entrega de dossier al 30-05-2018.
La fecha de termino solicitada es al 30-05-2018. Se presenta Carta gantt con reprogramación 05.

Actividades Relevantes Ejecutadas Durante el Periodo

Actividad	Unidad	Cubicación Ejecutada: Acum. Anterior	Cubicación Ejecutada: Periodo Actual	Cubicación Ejecutada: Total Acum.	Cubicación Programada: Acum. Anterior	Cubicación Programada: Periodo Actual	Cubicación Programada: Total Acum.	Hito Correspondiente	Observaciones
Movimiento tierra con retroexcavadora (zanja 0,4x0,4)	ml	60	40	100,0	60	40	100,0	8,9	
Trabajos electricos en baja tensión	c/u	8	1	9,0	2	6	8,0	8	
Levantamiento Topografico	ml	30	40	70,0	30	40	70,0		
Armado y desarme de andamios	c/u	4	4	8,0	4	4	8,0		
Montaje de pre fabricados (Soleras, soportaciones de señaleticas,	c/u	85	60	145,0	85	60	145,0	5,6,7,9,10	
Carga y descarga de materiales con apoyo camión pluma	Gl	1	1	2,0	1	1	2,0		
Hormigonado	m3	0,4	0,4	0,8	0,4	0,4	0,8	5,6,7,9,10	
Trabajos interiores y exteriores	Gl	1	1	2,0	1	1	2,0	11	
				0,0			0,0		
				0,0			0,0		

Actividades Relevantes Planificadas del Proximo Periodo

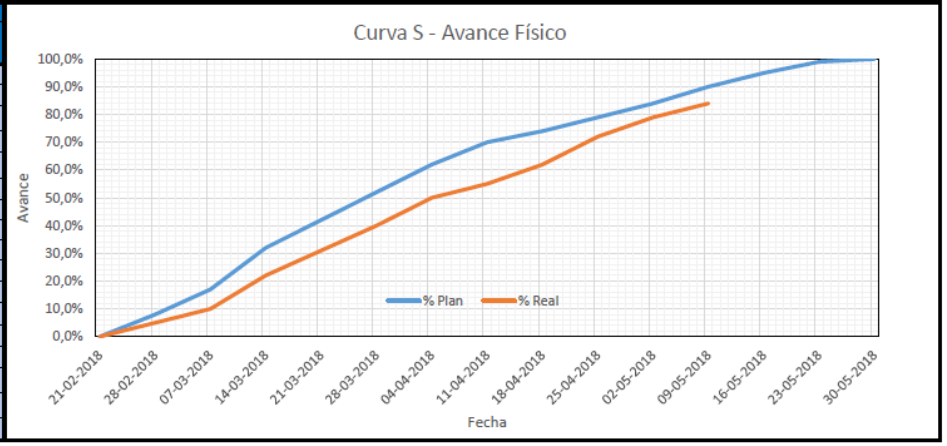
Actividad	Unidad	Cubicación Programada: Acum. Anterior	Cubicación Programada: Periodo Actual	Cubicación Programada: Total Acum.	Hito Correspondiente	Observaciones
Movimiento tierra con retroexcavadora	ml	100	40	140,0	8, 9	
Trabajos electricos en baja tensión	c/u	9	6	15,0	8	
Levantamiento Topografico	ml	70	40	110,0		
Retiro de contendores de KM. 100 Antiguo estacionamiento No tiene OT	c/u	0	4	4,0		
Montaje de pre fabricados (Soleras, soportaciones de señaleticas, aceras)	c/u	145	60	205,0	5, 6, 7, 9, 10	
Hormigonado	m3	0,8	0,2	1,0	5, 6, 7, 9, 10	
Trabajos interiores y exteriores	Gl	2	1	3,0	11	
Carga y descarga materiales con apoyo camión pluma área 460	Gl	1	1	2,0		
Trabajos interiores y exteriores en Tanque de agua Vp Mina (Cambio de valvulas)	Unidad	0	2	2,0		
Carga y descarga materiales con apoyo camión pluma área Pioneros	Gl	0	1	1,0		

Hitos Principales del CTTO/OS/OC

N°	Descripción	% Avance Acumulado Plan	% Avance Acumulado Ejecutado	Desviación [%]
1	Emparejamiento de terreno	100%	85%	-15%
2	Instalación de 3 soportación de señaleticas	100%	100%	0%
3	Instalación de 12 aceras parciales	100%	100%	0%
4	Instalación de 24 soleras parciales	100%	100%	0%
5	Aumentar la profundidad de la línea de agua Edificio VP Mina por definir CMDIC (No se tiene definida fecha, ref. 19-04-2018)	100%	100%	0%
6	Instalación de 35 aceras luego de hito 05	60%	20%	-40%
7	Instalación de 77 metros lineales soleras luego de Hito 05	60%	0%	-60%
8	Instalación de 3 luminarias Y 3 PARARRAYOS Luego de Hito 05	60%	20%	-40%
9	Instalación de 13 soportaciones de señaleticas y señaleticas	60%	45%	-15%
10	Instalación de 30 metros lineales de resaltos de hormigón	40%	0%	-40%
11	Entrega de proyecto	0%	0%	0%

Historial de Avance

N°	Periodo		Avance Periodo		Avance Acumulado	
	Inicio	Termino	% Plan	% Real	% Plan	% Real
1	15-02-2018	21-02-2018	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	22-02-2018	28-02-2018	8,0%	5,0%	8,0%	5,0%
3	01-03-2018	07-03-2018	9,0%	5,0%	17,0%	10,0%
4	08-03-2018	14-03-2018	15,0%	12,0%	32,0%	22,0%
5	15-03-2018	21-03-2018	10,0%	9,0%	42,0%	31,0%
6	22-03-2018	28-03-2018	10,0%	9,0%	52,0%	40,0%
7	29-03-2018	04-04-2018	10,0%	10,0%	62,0%	50,0%
8	05-04-2018	11-04-2018	8,0%	5,0%	70,0%	55,0%
9	12-04-2018	18-04-2018	4,0%	7,0%	74,0%	62,0%
10	19-04-2018	25-04-2018	5,0%	10,0%	79,0%	72,0%
11	26-04-2018	02-05-2018	5,0%	7,0%	84,0%	79,0%
12	03-05-2018	09-05-2018	6,0%	5,0%	90,0%	84,0%
13	10-05-2018	16-05-2018	5,0%		95,0%	
14	17-05-2018	23-05-2018	4,0%		99,0%	
15	24-05-2018	30-05-2018	1,0%		100,0%	
16						
17						

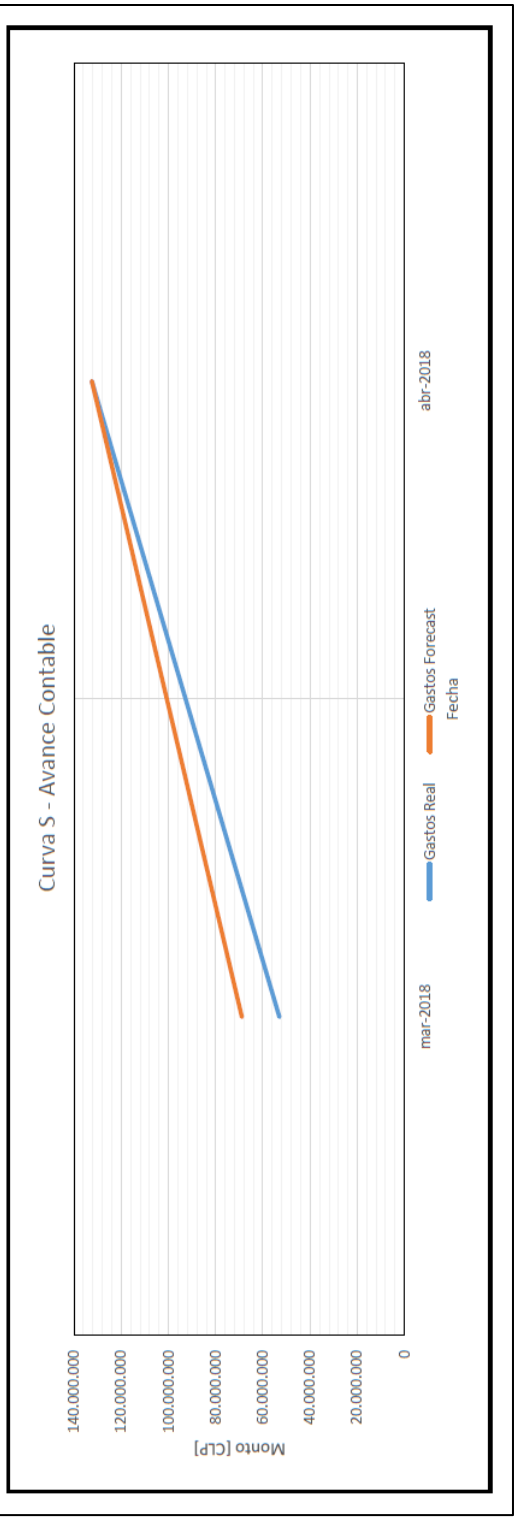


Reportabilidad Semanal
Contrato ODS R75404
Plan de transito vial VP Mina
Ingeniería Metalmecánica y Servicios S.A. (IMSA)
Nuevas Oficinas Rosario

AVANCE CONTABLE

FLUJO ESTADOS DE PAGOS

N°	Mes	Estado de Pago	Gastos Real		Gastos Forecast		Desviación Gastos		Observaciones
			Periodo [CLP]	Acumulado [CLP]	Periodo [CLP]	Acumulado [CLP]	Periodo [CLP]	Acumulado [CLP]	
1	mar-2018	EP1	52.984.477	52.984.477	68.879.820	68.879.820	15.895.343	15.895.343	
2	abr-2018	EP2	79.476.716	132.461.193	63.581.373	132.461.193	-15.895.343	0	
3							0		
4							0		
5							0		
6							0		
7							0		
8							0		
9							0		
10							0		
	Saldo por Pagar		0						



Ordenes de Cambio					
N°	Fecha Cambio	Descripción	Monto Presentado	Plazo Presentado	Motivo de Orden de Cambio
Monto Total Aprobado			0		

Anticipo		
N°	Monto [CLP]	Fecha de Pago

Boletas de Garantía		
N°	Monto [CLP]	Fecha de Pago

RFI (Solicitudes de Información)						
N°	Documento	Fecha	Remitente	Destinatario	Estatus	Descripción General
1	Acuerdo en terreno	11-04-2018	P. Santibáñez	A. Peralta	Respondida	Acuerdo en terreno, en el cual CMDIC realizará profundidad de la línea de agua en área exterior de VP MINAS para continuar con trabajos de instalación de soleras y aceras en el área donde se encontraban contenedores de Grekad Met.
2	Obras pendientes plan de transito edificio Mina VP	16-04-2018	J. Montero	P. Santbáñez	Respondida	Se deja registro de la cubicación de obras pendientes a ejecutar luego de entregar el área de GREKAD MET. 3 luminarias, 3 pararrayos, 35 aceras, 77 soleras, 30 metros lineales de resalto de hormigón, 13 soportaciones de señaleticas y señaleticas, 10 new yersey.

B.13.2 Reportabilidad semanal "Estandarización anclaje riel HRT 2001"

COLLAHUASI

Gerencia Servicios Operacionales

Reportabilidad Semanal
Contrato N° GSO 1800
Estandarización Condición Anclaje Riel Espesador HRT 2001
Elecon Maquinarias S.A.
Overhaul Civil HRT 2001

Fecha	16-05-2018

AVANCE FISICO

Características Principales

N° CTTO/OS/OC	GSO 1800
CTTO/OS/OC	CTTO
Fecha de Comienzo Contractual	15-03-2018
Fecha de Termino Contractual	30-05-2018
Fecha de Termino Forecast	30-05-2018
Variación Plazo [Días]	0
Valor Dólar [CLP]	633
Monto Comprometido [CLP]	506.070.559
Monto Comprometido [USD]	799.480

Resumen Avance

Indicador\Periodo		Acum. Anterior	Periodo Actual	Acum. a la fecha
Avance Plan [%]		92%	4%	96%
Avance Real [%]		82%	1%	83%
Desviación [%]		-10%	-3%	-13%
Dotación Directa	Personas	266	18	284
	HH	22344	1512	23856
Dotación Indirecta	Personas	40	6	46
	HH	3360	504	3864
Dotación Total	Personas	306	24	330
	HH	25704	2016	27720

Seguridad

Periodo\Indicador	Periodo	Acumulado
Accidente CTP	0	0
Accidente STP CTM	0	0
IFR	0	0
IF	0	0

Desviaciones y Plan de acción

* Durante el turno se rectificaron medidas topográficas.
* En confección gantt a término.
* Se comenzará con cuadrilla nocturna para actividades en tramo 6 y topografía.

Actividades Relevantes Ejecutadas Durante el Periodo

Actividad	Unidad	Cubicación Ejecutada: Acum. Anterior	Cubicación Ejecutada: Periodo Actual	Cubicación Ejecutada: Total Acum.	Cubicación Programada: Acum. Anterior	Cubicación Programada: Periodo Actual	Cubicación Programada: Total Acum.	Hito Correspondiente	Observaciones
- Fijación Soleplate	u	572	0	572,0	220	352	572,0	OOCC Tramos 1,2,3,4,5	
-Torque de Perno	u	850	254	1104,0	850	1438	2288,0	OOCC Tramos 1,2,3,4,6	
- Manejo Residuos	gl	0,3	0,3	0,6	1	1	2,0	OOCC Tramos 1,2,3,4,7	
				0,0			0,0		

Actividades Relevantes Planificadas del Proximo Periodo

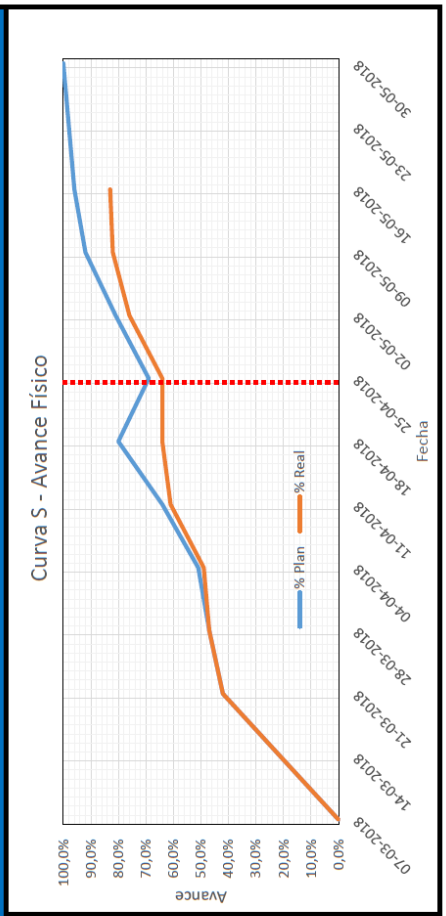
Actividad	Unidad	Cubicación Programada: Acum. Anterior	Cubicación Programada: Periodo Actual	Cubicación Programada: Total Acum.	Hito Correspondiente	Observaciones
- Nivelación a Eje Solepalte	u	276	276	552,0	OOCC Tramos 1,2,3,4,5	
-Torque de perno.	u	1104	1104	2208,0	OOCC Tramos 1,2,3,4,6	
- Manejo de residuo	gl	0,6	0,3	0,9	OOCC Tramos 1,2,3,4,7	

Hitos Principales del CTTO/OS/OC

N°	Descripción	% Avance Acumulado Plan	% Avance Acumulado Ejecutado	Desviación [%]
1	Obras Civiles Tramo 1	100%	100%	0%
2	Obras Civiles Tramo 2	100%	93%	-7%
3	Obras Civiles Tramo 3	100%	89%	-11%
4	Obras Civiles Tramo 4	100%	89%	-11%
5	Obras Civiles Tramo 5	100%	89%	-11%
6	Obras Civiles Tramo 6	100%	18%	-82%
7	Hito Entrega Riel (FLS)	0%	0%	0%
8	Grout	50%	0%	-50%
9	Desmovilización	0%	0%	0%

Historial de Avance

N°	Periodo Inicio	Periodo Termino	Avance Periodo % Plan	Avance Periodo % Real	Avance Acumulado % Plan	Avance Acumulado % Real
1	01-03-2018	07-03-2018	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	08-03-2018	14-03-2018	21,0%	21,0%	21,0%	21,0%
3	15-03-2018	21-03-2018	21,0%	21,0%	42,0%	42,0%
4	22-03-2018	28-03-2018	5,0%	5,0%	47,0%	47,0%
5	29-03-2018	04-04-2018	4,0%	2,0%	51,0%	49,0%
6	05-04-2018	11-04-2018	13,0%	12,0%	64,0%	61,0%
7	12-04-2018	18-04-2018	16,0%	3,0%	80,0%	64,0%
8	19-04-2018	25-04-2018	-11,0%	0,0%	69,0%	64,0%
9	26-04-2018	02-05-2018	12,0%	12,0%	81,0%	76,0%
10	03-05-2018	09-05-2018	11,0%	6,0%	92,0%	82,0%
11	10-05-2018	16-05-2018	4,0%	1,0%	96,0%	83,0%
12	17-05-2018	23-05-2018	2,0%		98,0%	
13	24-05-2018	30-05-2018	2,0%		100,0%	
14						
15						
16						
17						

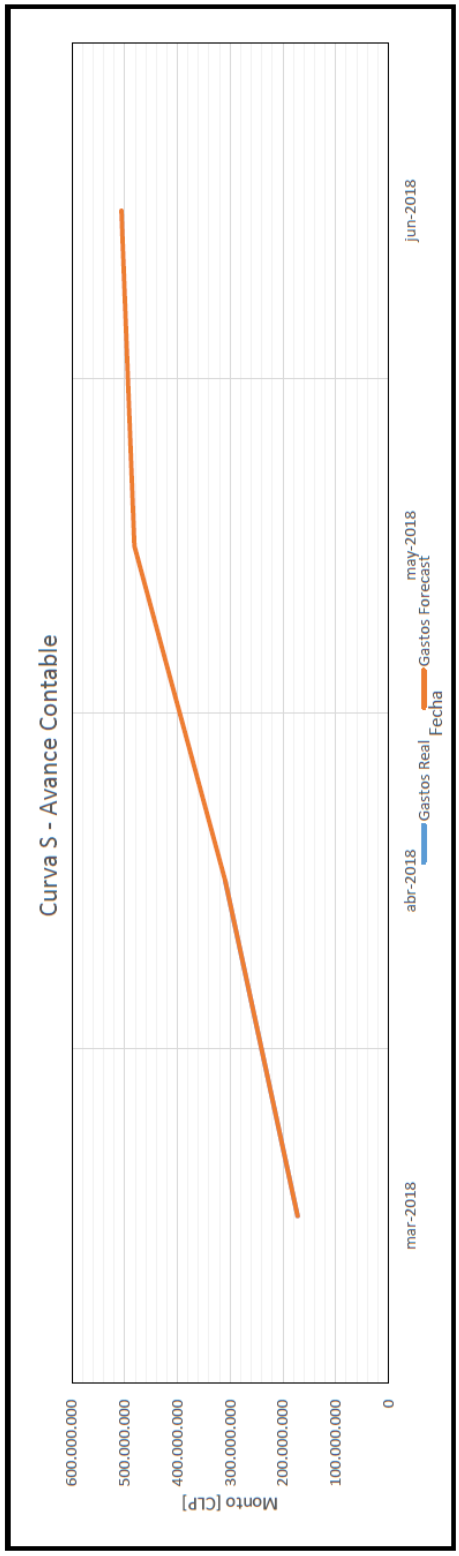


Reportabilidad Semanal
Contrato N° GSO 1800
Estandarización Condición Anclaje Riel Espesador HRT 2001
Elecon Maquinarias S.A.
Overhaul Civil HRT 2001

AVANCE CONTABLE

FLUJO ESTADOS DE PAGOS

N°	Mes	Estado de Pago	Gastos Real		Gastos Forecast		Desviación Gastos		Observaciones
			Periodo [CLP]	Acumulado [CLP]	Periodo [CLP]	Acumulado [CLP]	Periodo [CLP]	Acumulado [CLP]	
1	mar-2018	EP1	172.282.612	172.282.612	172.282.612	172.282.612	0	0	
2	abr-2018	EP2	137.199.622	309.482.234	137.199.622	309.482.234	0	0	
3	may-2018	EP3			172.205.823	481.688.057	172.205.823		
4	jun-2018	EP4			24.382.211	506.070.268	24.382.211		
5							0		
6							0		
7							0		
8							0		
9							0		
10							0		
	Saldo por Pagar		**196.588.034**						



Ordenes de Cambio					
N°	Fecha Cambio	Descripción	Monto Presentado	Plazo Presentado	Motivo de Orden de Cambio
1	S/F	Construcción Plataforma grúa oruga	79.806.520	N/A	Se presenta cotización 030/18 R.0. para construir plataforma.
2	S/F	Construcción Plataforma Cajon 1080	6.594.682	N/A	Se presenta cotización 039/18 R.1. para construir plataforma.
3	S/F	Adicional HRT mayor obra	142.240.553	N/A	Se presenta cotización 034/18 R.0 por mayor obra HRT 2001.
4	24-04-2018	Validación Gantt Rev6	N/A	30-05-2018	Se ajusta programa, de acuerdo a plan maestro de proyecto.
5	S/F	Re-Construcción Plataforma Cajon 1080	3.900.516	N/A	Se presenta cotización 047/18 R.0 por mayor obra HRT 2001.
Monto Total Aprobado			232.542.271		

Anticipo		
N°	Monto [CLP]	Fecha de Pago

Boletas de Garantía		
N°	Monto [CLP]	Fecha de Pago
1	50.607.056	31-11-2018

RFI (Solicitudes de Información)						
N°	Documento	Fecha	Remitente	Destinatario	Estatus	Descripción General
	RFI Nº4	26-04-2018	HB	VZ	Respondida	Definición cota muro existente.
	RFI Nº6	26-03-2018	HB	VZ	Respondida	Coordenadas eje central espesador
	RFI Nº7 rev1	10-04-2018	HB	VZ	Respondida	Ensanchamiento corona espesador.

B.14. Documento de informe FMECA

TAG	Clase equipo	Descripción / Tipo de equipo	PADRE	Centro de costo	Ubicación	COMPONENTE	FUNCION	MODO DE FALLA	PRODU	CALID	AMBIE	SALUD	SEGUR	CAUSAS

Condición: D= Detenido; F= Funcionando
Grupo: MEC= Mecánico; ELECT: Eléctrico; INST= Instrumental; SINT= Sintomático

ACCION PREVENTIVA / CORRECTIVA	PAUTAS / PROCEDIMIENTOS	COND.	GRUPO	Frecuencia (Días)										HR	N° PERS	H.H.
				1	7	28	56	84	168	336	504	672	2016			

B.15. Documento acta de recepción final por operaciones

Acta de Recepción Final por Operaciones

Las instalaciones del Proyecto denominado "……" son transferidas formalmente a Operaciones con fecha …….. de …….. de ……..

Para este efecto se debe considerar que:

a) Toda la documentación y repuestos, según corresponda, detallados en la "Matriz de Entregables" han sido debidamente entregadas por el equipo de Proyecto y recibida por Operaciones.
b) Las instalaciones y el equipamiento han sido recibidos mediante el "Certificado de Aceptación de Traspaso de Instalaciones a Operaciones".
c) No hay temas de proyecto pendientes como lo establecen los "Punch List Tipo 1, 2 y 3 cerrados".

Gerente del Área (Nombre y Firma)	Gerente Proyecto (Nombre y Firma)
VP Área (Nombre y Firma)	VP Proyectos (Nombre y Firma)

B.16. Matriz de entregables para el cierre de proyectos operacionales

Ítem	Entregable	Aplica (A) No Aplica (NA)	Comentarios
1	Planos del Proyecto	A	
2	Diagramas de Proceso (PFD's)	A	
3	P&IDS conforme a Comisionamiento	A	
4	Planos Red Line – As Built	A	
5	Certificados de Término Construcción Contratistas	A	
6	Punch List Tipo 1, 2 y 3 cerrados	A	Anexo B.17
7	Certificado Término Mecánico Owner	A	
8	Certificado de Aceptación de Traspaso Instalaciones a Operaciones	A	
9	Manuales de Operación y Mantenimiento (incluyendo manuales de equipos e instrumentos)	A	
10	Listado de Repuestos Críticos de PEM	A	Anexo B.18
11	OC de Repuestos Críticos de PEM	A	
12	Listado Repuestos 1er año operación	A	Anexo B.19
13	OC de Repuestos 1er año operación	A	
14	Listado de Repuestos Críticos	A	
15	OC de Repuestos Críticos	A	
16	Programa Anual de Mantenimiento	A	
17	Listado y características de equipos nuevos para ser ingresados a Ellipse	A	
18	Catalogación de repuestos para ser ingresados a Ellipse	A	
19	Procedimientos Pre-Comisionamiento	A	
20	Procedimientos de Comisionamiento y PEM	A	
21	Filosofía de Control y Operación para Sistemas o Equipos nuevos.	A	
22	Lista de EPF's que aplican a operación de sistemas o equipos del proyecto	A	
23	Levantamiento de puntos de bloqueo para intervención del Sistema o Equipamiento nuevo	A	
24	Documentación para Permisos	A	Anexo B.20
25	Protocolos de Pre-Comisionamiento	A	
26	Protocolos de Comisionamiento	A	
27	Transferencia de Garantías	A	Anexo B.21
28	Especificaciones Técnicas	A	
29	Balances de Masa	A	
30	Memorias de Cálculo	A	
31	Protocolos de Inspección	A	
32	Gestión de Cambio al Proceso	A	

B.17. Punch list tipo 1, 2 y 3

COLLAHUASI

CONTRATO N° XXX-XXXX-XX
"Nombre de contrato"
PUNCH LIST

Rev: Fecha:

Control avance Punch List

Total de Items	1	100%	Inicio
Items Cerrados	0	0%	Hoy
Items Pendientes	0	0%	Días

Prioridades:

1 Prioridad Alta
2 Prioridad Media
3 Prioridad Baja
4 Trabajos No Contemplados en Alcance

Disciplinas:

J Instrumentación
E Electricidad
M Mecánica/Piping
C Civil/Estructural

									Contratista		CMDIC		Contratista/CMDIC		
Ítem	Disc.	Descripción	Generado por	Ctta. Resp.	Comentario	Prio.	Fecha Compromiso	Días Atraso	Cerrado	Fecha Término	Cerrado por	Fecha Cierre	OBSERVACIONES	Interno	Área
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															

1 **Prioridad Alta:** Afecta la operación del proceso y la seguridad. Los items indicados con esta prioridad DEBEN estar terminados antes del inicio del Precomisionamiento, Comisionamiento y Puesta en Marcha.

B.18. Listado de repuestos críticos PEM

Repuestos Criticos PEM			
Item	Descripción	N° de Piezas	Catalogación Ellipse
1			
2			
3			
4			
5			

B.19. Listado de repuestos 1° año de operación

Repuestos Criticos 1° año de Operación			
Item	Descripción	N° de Piezas	Catalogación Ellipse
1			
2			
3			
4			
5			

B.20. Documentación para permisos

Listado de Permisos Internos		Listado de Permisos Externos	
Item	Permisos	Item	Permisos
1	Excavación	1	Servicio de Salud
2	Eléctricos	2	CEDEC
3	Trabajos en Caliente	3	SING
4	Trabajos en Altura	4	DGAC
5		5	MINVU
6		6	Municipales
7		7	Consejo de Monumentos Nacionales
8		8	
9		9	
10		10	

B.21. Transferencia de garantías

Transferencia de Garantías					
Item	Equipo	Tag	Proveedor	Fecha de Término de Garantía	Contacto
1					
2					
3					
4					
5					

B.22. Documento evaluación a empresas colaboradoras

Proyecto Operacional			
Proveedor/ESED		Fecha de Inicio	
Responsable		Fecha de Término	
Jefe de Proyecto		Cliente	
Observaciones			

Aspecto a Evaluar	Puntaje			Observación
	1	2	3	
Alcance (1: No alcanzó objetivos, 2: Alcanzó objetivos, 3: Superó objetivos).				
Plazos (1: Atrasado, 2: A tiempo, 3: Antes de tiempo).				
Costos (1: Superior a lo estimado, 2: Conforme a lo estimado, 3: Inferior a lo estimado).				
Calidad (1: Inferior a lo solicitado, 2: Conforme a lo solicitado, 3: Superior a lo solicitado).				
Comunicaciones (1: Deficiente, 2: Aceptable, 3: Eficiente).				
Planificación y Mitigación de Riesgos (1: Deficiente, 2: Aceptable, 3: Eficiente).				
Puntaje Total				
¿El proyecto fue exitoso?	Sí	No		
Mencione los aspectos positivos				
Mencione los aspectos negativos				
Indique que recomendaría para proyectos o mejoras futuras				