



UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Departamento de Gestión de la Construcción

PROPUESTA DE UN MODELO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS DEL ALCANCE EN PROYECTOS DE INGENIERÍA DE MINERA VISTA

Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión Integral de Proyectos

AGUSTÍN CABRERA GODOY

Profesor Tutor: Boris Heredia Rojas, Ingeniero Civil, M.Cs.

Antofagasta, Chile

2012

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
FUNDAMENTOS.....	8
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	9
HIPÓTESIS	10
METODOLOGÍA DE TRABAJO	10
DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS	11
APORTES DEL ESTUDIO	12
CAPITULO I	
ESTUDIOS DEL ESTADO DEL ARTE PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS DE UN PROYECTO	13
1.1 INTRODUCCIÓN	13
1.2 GESTIÓN DEL ALCANCE	13
1.3 GESTIÓN DE RIESGOS DEL ALCANCE	17
1.4 GESTIÓN DE RIESGOS PARA MINERA VISTA	19
1.5 RESUMEN.....	255
CAPITULO II	
EVALUACIÓN DE CASOS REALES DE GESTIÓN DE RIESGOS EN MINERA VISTA	266
2.1 INTRODUCCIÓN	26
2.2 ANÁLISIS DE PROYECTOS ANTERIORES	26
2.3 VISIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS.....	36
2.4 RESUMEN	39
CAPITULO III	
PROPUESTA DE MODELO DE IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS	40
3.1 INTRODUCCIÓN	40
3.2 REVISIÓN GENERAL DEL MODELO GESTIÓN DE RIESGOS DEL ALCANCE SEGÚN PMI	42
3.3 NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS	46
3.4 RESUMEN	80
CAPITULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
4.1 CONCLUSIONES	82
4.2 RECOMENDACIONES.....	84
4.3 DESARROLLOS FUTUROS.....	84
BIBLIOGRAFÍA	86
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	87

ÍNDICE DE TABLAS Y DIAGRAMAS

TABLA 1.1: TABLA DE CALIFICACIÓN DEL RIESGO DE MINERA VISTA (MINERA VISTA, 2002)	21
TABLA 1.2: CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD (MINERA VISTA, 2002).....	22
TABLA1.3: CLASIFICACIONES DE CONTROL (MINERA VISTA, 2002)	24
TABLA 2.1: RESUMEN FINANCIERO PATIO PALAS SALA DE CAMBIO (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011).	28
TABLA 2.2: RESUMEN FINANCIERO LÍNEA AÉREA DE 23 KVA (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)	29
TABLA 2.3: RESUMEN FINANCIERO MEJORAMIENTO DE PICAROCAS BTI (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)	31
TABLA 2.4: RESUMEN FINANCIERO LABORATORIO METALÚRGICO (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)..	32
TABLA 2.5: RESUMEN FINANCIERO CIERRE LATERAL CHANCADOR PRIMARIO (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)	34
TABLA 2.6: RESUMEN FINANCIERO MEJORAMIENTO DE CASINO OPERACIONES (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)	35
TABLA 2.7: RESUMEN PRINCIPALES PROYECTOS FY10 (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)	37
TABLA 3.1: SITUACIÓN ACTUAL MINERA VISTA (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011)	40
TABLA 3.2: MODELO PMI (PMBOK, 2008).....	41
TABLA 3.3: PROPUESTA NUEVO MODELO (A. CABRERA, 2011)	41
TABLA 3.4: IDENTIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS PARA INGENIERÍA CONCEPTUAL PROYECTO MEJORAMIENTO LIXIVIACIÓN BACTERIANA (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2011).....	47
TABLA 3.5: PROYECTO UP GRADE LÍNEA DE ÁCIDO (MINERA VISTA, FY12).....	53
TABLA 3.6: LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PROYECTO U.G.L.A. (MINERA VISTA, FY12).....	59
TABLA 3.7: COMPARACIÓN FORMATOS DE DECLARACIÓN DE ALCANCE ENTRE MINERA VISTA Y PMI..	60
TABLA 3.8: NUEVA PROPUESTA DE DECLARACIÓN DE ALCANCES (A. CABRERA, 2011)	61
TABLA 3.9: ESTRUCTURA DE JERARQUÍA DE CONTROL RIESGOS PARA MINERA VISTA (MINERA VISTA, 2002)	71

TABLA 3.10: ESTRUCTURA DE JERARQUÍA DE CONTROL RIESGOS SEGÚN PMI (PMBOK, 2008)	72
DIAGRAMA 1.1: PROCESOS DE GESTIÓN DEL ALCANCE (PMI, 2008).....	15
DIAGRAMA 3.1: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO (PMBOK, 2008)	42
DIAGRAMA 3.2: PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS (PMBOK, 2008)	43
DIAGRAMA 3.3: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS (PMBOK, 2008).....	43
DIAGRAMA 3.4: ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS (PMBOK, 2008).....	44
DIAGRAMA 3.5: ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS (PMBOK, 2008)	44
DIAGRAMA 3.6: PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIESGOS (PMBOK, 2008)	45
DIAGRAMA 3.7: MONITOREO Y CONTROL DE LOS RIESGOS (PMBOK, 2008)	45
DIAGRAMA 3.8: ESTRUCTURA WBS PARA PROYECTOS INGENIERÍA MINERA VISTA (MINERA VISTA, FY12).....	54
DIAGRAMA 3.9: ESTRUCTURA DE LA RBS PROPUESTA PARA MINERA VISTA (A. CABRERA,2011).....	67

INDICES DE ANEXOS

ANEXO 1: PLANILLA DE CONTROL DE ADQUISICIONES POR SUPPLY E INGENIERÍA	88
ANEXO 2: ANÁLISIS STAKEHOLDERS (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2012)	89
ANEXO 3: DOCUMENTO OFICIAL PARA MINERA VISTA “CAPITAL EXPENDITURE ESTIMATING PROCEDURE” (MINERA VISTA , 2002).....	91
ANEXO 4: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	92
ANEXO 5 : LISTADO DE DEFECTOS DEL PROYECTO Y ACUERDO PARA OPERAR (ANEXO 14 Y 15) (MINERA VISTA, AÑO FISCAL 2005)	94
ANEXO 6: SOLICITUDES DE CAMBIO (MINERA VISTA,AÑO FISCAL 2005).....	96

RESUMEN

Compañía Minera Vista es perteneciente a un importante consorcio dueño del yacimiento cuprífero, líder en la utilización de recursos naturales y enfocada en un trabajo seguro y responsable. El yacimiento y mina se encuentran ubicados en la Provincia de El Loa, II Región de Chile.

Las operaciones de Minera Vista se dividen en las siguientes áreas principales:

- Mina, que incluye las operaciones desde la extracción de mineral en el rajo hasta la entrega de mineral en el área de chancado primario.

- Planta que involucra el área seca y húmeda, el área seca incluye las operaciones de chancado primario, chancado grueso, chancado fino y harneado, aglomeración, apilamiento en cancha de lixiviación (Leach pad) y el manejo y disposición de los residuos de lixiviación (ripios). El área húmeda incluye todas las operaciones desde la lixiviación del mineral apilado en el Leach Pad hasta la producción de cátodos de cobre.

Revisando los proyectos del área de Ingeniería de Minera Vista, se detecta que existe una buena oportunidad de mejora si se focalizan los esfuerzos en optimizar la gestión de riesgos del alcance. Un análisis más detallado de los proyectos más significativos del FY10, arrojó que la cuantificación de los defectos por gestión del alcance de un proyecto en el área de Ingeniería de Minera Vista, varía entre 3,6% y 15,6% en los montos de inversión y entre un 10,7% y 22,7% respecto del cronograma. Lo anterior hace que resulte interesante el conocer una iniciativa que sea capaz de apuntar a este rango de oportunidad para capturarlo y evitar su pérdida.

Revisando el marco teórico referente al control de riesgos del alcance, se visualizó que las mayores amenazas a este punto podrían agruparse en tres subtipos: Dependencias de los alcances (scope dependencies), Brechas en el alcance (scope gaps) y Alcances sigilosos (scope creep). Los tres tipos de defectos anteriores enmarcados en una visión integrada entre el estándar de Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (PMI) y los procedimientos de Minera Vista para la gestión de proyectos permitieron desarrollar una herramienta que se presenta a su área de Ingeniería como un nuevo modelo para la gestión de los Riesgos del Alcance. Este modelo fue diseñado pensando en la realidad corporativa del área en análisis y los activos de los procesos de la organización.

Las mayores oportunidades de mejora que ofrece el modelo, se centraron principalmente en una confección detallada de la Estructura de Quiebre del Proyecto (WBS), una gestión efectiva de los involucrados (stakeholders) (identificación, ponderación y definición de estrategia) y la confección de una Estructura de Quiebre de los Riesgos (RBS) integrada.

INTRODUCCIÓN

FUNDAMENTOS

Considerando la gran cantidad y variedad de proyectos de inversión que se desarrollan en el Área de Ingeniería de Minera Vista, se tiene que un gran número de ellos son planificados en sus orígenes con escasa información. Esto conlleva a que muchos de estos proyectos sean desarrollados bajo altos niveles de incertidumbre, incrementando en gran medida el riesgo que se tiene de ellos en cuanto a los plazos y dineros comprometidos.

En un escenario como el anterior, surge la oportunidad de poder gestionar estas incertidumbres para apuntar a incrementar las posibilidades de ocurrencia e impactos de los eventos positivos y reducir la probabilidad e impacto de los adversos al proyecto. Una vez identificados los principales eventos de incidencia en los proyectos, se podrán comprometer plazos y montos con estimaciones más aterrizadas, a la vez que se velará por un desarrollo del proyecto con menos eventos inesperados.

En consideración a lo anterior, el siguiente estudio propone desarrollar un modelo que permita gestionar y controlar los niveles de riesgos en las etapas más relevantes de un proyecto, focalizándose principalmente en los riesgos atingentes al alcance. Las etapas donde se analizarán los controles de riesgos serán durante la planificación y ejecución del proyecto.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivos Generales:

Proponer un modelo para la identificación y gestión de riesgos en proyectos de ingeniería en Minera Vista de manera de:

- ❖ Gestionar de mejor manera las expectativas de los clientes y velar por el óptimo cumplimiento de los alcances definidos del proyecto, orientando medidas y acciones a la administración de los riesgos que amenazan al alcance.

- ❖ Gestionar los riesgos de los proyectos para incrementar los impactos y probabilidades de los eventos positivos y reducir estas mismas variables para eventos desfavorables.

Objetivos Específicos:

- ❖ Implementar un modelo de gestión que permita evaluar y controlar los riesgos atinentes al alcance, de los proyectos de Minera Vista sobre las variables más incidentes del mismo, con el propósito de plantear soluciones prácticas y de fácil implementación. Este modelo deberá aunar los estándares y procedimientos de Minera Vista y el estándar PMBOK del PMI.

HIPOTESIS:

❖ Un porcentaje importante de sobre costos y sobre tiempos de los proyectos desarrollados por la Gerencia de Ingeniería son explicados por riesgos no identificados a tiempo o deficientemente gestionados, de los cuáles parte importante corresponden al dominio de la gestión del alcance. En este escenario se espera mejorar el desarrollo de los proyectos por medio de la identificación y manejo adecuado de los riesgos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

❖ Estudiar el estado del arte respecto de las herramientas para el control de riesgos del alcance.

❖ Estudiar el estado del arte respecto de las herramientas de identificación y control de riesgos para la gestión apropiada de los mismos durante la etapa de ejecución.

❖ Evaluar algunos proyectos reales del área de Ingeniería en Minera Vista, en cuanto a la gestión de riesgos y los impactos que ellos tuvieron en los mismos.

❖ Plantear un modelo de gestión de riesgos que permita una planificación estratégica focalizada en la administración de los alcances, de modo de hacer más certeras las estimaciones de tiempo y costo que se realicen en los proyectos. Este modelo debe estar alineado con el estándar PMBOK Edición 2008 del PMI, estándares de Minera Vista y mejores prácticas profesionales en estas materias.

- ❖ Realizar un análisis integrado final de las oportunidades identificadas en un principio y los beneficios esperados generados por esta propuesta.

DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS

Capítulo N°1: Estudios del estado del arte para la gestión de riesgos de un proyecto: En este capítulo se realiza una introducción al marco teórico que envuelve la gestión de riesgos del alcance, analizando algunos conceptos bajo la óptica del PMI y otros bajo la metodología empleada en Minera Vista.

Capítulo N°2: Evaluación de casos reales de gestión de riesgos en Minera Vista: El foco de este capítulo consiste en identificar y/o evidenciar la incidencia que tiene el control de alcances de un proyecto en los plazos, costos y calidad. Para esto se analizarán algunos casos de los proyectos *Capex* más relevantes del área de Ingeniería comparándose los montos bases asignados a la Orden de Servicio (ODS) versus los montos finales invertidos para asegurar mantener constante una o más de las variables de la tricotomía calidad, plazo y costo.

Capítulo N°3: Propuesta de modelo de identificación y gestión de riesgos: En base al marco teórico planteado en el primer capítulo y orientado a rescatar la oportunidad declarada y evidenciada en el capítulo 2, es que en esta sección de estudio se buscará fusionar las buenas prácticas recomendadas por PMI, orientadas al control del alcance, con los procedimientos vigentes y actualmente utilizados por el área de Ingeniería de Minera Vista. Para hacer este análisis se recorrerá el “Project Risk Management Overview” haciendo la revisión punto a punto para el nuevo modelo que se plantea, el cual además deberá velar por ser aplicable y aterrizado a la realidad del área de Ingeniería de Minera Vista.

Capítulo N°4: Conclusiones y recomendaciones: A modo de resumir los principales hallazgos que se vislumbren a lo largo del estudio y en función de ello, plantear oportunidades de mejora, es que en este capítulo se buscará validar o rechazar las hipótesis planteadas en un comienzo del estudio así como concluir los resultados finales obtenidos. De igual modo y para agregar valor al área de Ingeniería de Minera Vista, se plantearán recomendaciones que irán desde la eliminación de acciones que no agregan valor hasta sugerir un modelo operacional para el control de riesgos que se defina con anterioridad.

APORTES DEL ESTUDIO

El presente estudio posee ambiciosos objetivos respecto de reducir los costos, plazos y mejorar la calidad del proyecto mediante una oportuna y asertiva gestión de los riesgos analizados al alcance del proyecto. Como se verá más adelante, una parte importante de sobretiempos y sobrecostos de los proyectos del área de Ingeniería de Minera Vista se deben a fenómenos que impactan el alcance del proyecto, los cuales en su gran mayoría pudieron haber sido eliminados o controlados con medidas mitigadoras. En la medida que se logre mejorar la gestión de los riesgos asociados al alcance, los imprevistos en las diferentes etapas del proyecto mermarán, aumentando la confiabilidad de los proyectos y mejorando la confiabilidad del área de Ingeniería.

En un marco como el descrito con anterioridad, la materialización del aporte será a través de un nuevo modelo de gestión de los riesgos del alcance que aúne las mejores prácticas sugeridas por el estándar PMBOK de PMI, procedimientos de control de proyectos y estándares de Minera Vista.

CAPITULO I

Estudios del estado del arte para la gestión de riesgos de un proyecto

1.1 Introducción

En el presente capítulo se estudiarán los fundamentos técnicos y el marco teórico de la gestión de riesgos del alcance. Con esto se buscará generar un contexto que permita darle un sentido más técnico y acabado del nuevo modelo que se plantee.

Siguiendo la línea que ya se ha mencionado, las principales fuentes de información serán el PMBOK, estándares y procedimientos de Minera Vista y la base de datos de La Librería de la información de Experiencias en Riesgos de Proyectos (Project Experience Risk Information Library, PERIL)

1.2 Gestión del alcance

El proceso de gestión del alcance de un proyecto vela porque se incluya todo el trabajo requerido y nada más del requerido a modo de desarrollarlo exitosamente. Este proceso, según las mejores prácticas recomendadas por el PMBOK (PMI, 2008), incluye las siguientes etapas:

1.2.1.- Recolectar los requerimientos: Esta es la etapa donde se recopilan y documentan las necesidades y expectativas de los stakeholders. Estos requerimientos deben poseer la mayor cantidad de detalles y respaldos de las necesidades a modo de robustecer la definición de los alcances.

Los requerimientos que se recopilen pasarán a ser las bases de la WBS.

Comúnmente se suelen separar los requerimientos en dos partes: alcances del producto y alcances del proyecto. Los **alcances del proyecto** pueden incluir requerimientos del negocio, requerimientos del Responsable Único (Single Point Accountability, SPA) requerimientos de los entregables (fondo y forma), etc. Mientras que los **alcances del producto** pueden incluir detalles técnicos, definiciones de seguridad, requerimientos de desempeño, etc.

1.2.2.- Definir el alcance: El proceso de definición del alcance consiste en desarrollar una descripción en detalle de lo que serán los requerimientos del proyecto y del producto que serán exigibles. La preparación detallada de la definición del alcance del proyecto y el producto son críticos para una buena aclaración de los entregables que generará el proyecto. En esta etapa es necesario que se definan, consideren y registren las evaluaciones de riesgos, indagación de los escenarios reales donde se desarrollará el proyecto, condiciones de borde y supuestos que se realicen.

1.2.3.- Crear la WBS: El proceso de creación de la WBS consiste en desagregar los entregables del proyecto y el proyecto en sí en etapas o paquetes que permitan manejarlos y controlarlos de mejor manera. La descomposición del trabajo en paquetes de la WBS tiene una orientación jerárquica de las tareas, no así de precedencia. La WBS es la encargada de definir completamente los alcances del proyecto, cualquier cosa que no quede incluida en ella será considerada como fuera de alcance.

Cada paquete de la WBS puede ser calendarizado, individualizado por sus costos asociados, monitoreado y controlado.

1.2.4.- Verificar el alcance: Este es el proceso por el cual se formalizan los alcances definidos en los puntos anteriores. La validación incluye las etapas de revisión de entregables por parte de los clientes, sponsor y otros stakeholders relevantes de modo de asegurar una satisfacción completa de los mismos.

1.2.5.- Controlar el alcance: Este es el proceso mediante el cual se revisa periódicamente el estatus de cumplimiento de los alcances del proyecto y se gestionan las propuestas de cambio respecto de los alcances bases originales. Cuando no se gestionan adecuadamente los cambios en los proyectos se suelen generar los conocidos Alcances Sigilosos (scope creep)

PROCESOS DE GESTIÓN DEL ALCANCE

5.1 Recoger las Necesidades

.1 Entradas

- .1 Estatuto del Proyecto
- .2 Registro de los interesados

.2 Herramientas y Técnicas

- .1 Entrevistas
- .2 Grupos de enfoque
- .3 Talleres facilitados
- .4 Técnicas grupales de creatividad
- .5 Grupo de la toma de decisiones técnicas
- .6 Cuestionarios y encuestas
- .7 Observaciones
- .8 Prototipos

.3 Salidas

- .1 Requisitos de documentación
- .2 Requisitos de gestión de plan
- .3 Requisitos de trazabilidad matriz

5.2 Definir el Alcance

.1 Entradas

- .1 Carta del proyecto
- .2 Requisitos de documentación
- .3 Los activos de procesos de organización

.2 Herramientas y Técnicas

- .1 Opinión de expertos
- .2 Análisis de productos
- .3 Alternativas de identificación
- .4 Talleres facilitados

.3 Salidas

- .1 Proyecto de declaración del alcance
- .2 Actualizaciones de los documentos de los proyectos

5.3 Crear WBS

.1 Entradas

- .1 Declaración del alcance del proyecto
- .2 Requisitos de documentación
- .3 Activos del proceso de organización

.2 Herramientas y Técnicas

- .1 Descomposición

.3 Salidas

- .1 WBS
- .2 Diccionario de WBS
- .3 Ámbito de referencia
- .4 Actualizaciones de los documentos del proyecto

5.4 Verificar el Alcance

.1 Entradas

- .1 Plan de gestión del proyecto
- .2 Requisitos de documentación
- .3 Requisitos de la matriz de trazabilidad
- .4 Resultados validados

.2 Herramientas y Técnicas

- .1 Inspección

.3 Salidas

- .1 Resultados aceptados
- .2 Solicitudes de Cambio
- .3 Actualizaciones de los documentos de los proyectos

5.5 Controlar el alcance

.1 Entradas

- .1 Plan de gestión del proyecto
- .2 Información de rendimiento del trabajo
- .3 Requisitos de documentación
- .4 Requisitos de la matriz de trazabilidad
- .5 Activos de los procesos de la organización

.2 Herramientas y Técnicas

- .1 Análisis de varianza

.3 Salidas

- .1 Mediciones del rendimiento del trabajo
- .2 Actualización a los activos de los procesos de la organización
- .3 Solicitudes de cambio
- .4 Actualización del plan de manejo del proyecto
- .5 Actualizaciones de los documentos del proyecto

Diagrama 1.1: Procesos de Gestión del Alcance (PMI, 2008)

1.3 Gestión de riesgos del alcance

Estudios de especialistas como los de Tom Kendrick en el 2004 con su título “*Identifying and Managing Project Risk: Essential Tools for Failure-Proofing Your Project*” para el control de riesgos de proyectos, indican que los riesgos asociados al alcance representan un tercio de los que registran las bases de datos para la gestión de proyectos (PERIL, Project Experience Risk Information Library from AMACOM), siendo estos riesgos los responsables de casi la mitad de los impactos que explican los sobrecostos y sobretiempos de los proyectos. En esta materia, las dos categorías generales que componen los riesgos del alcance son relacionadas con los **cambios del alcance mal gestionados** y los **defectos**. De estas dos categorías, por lejos la más dañina es la referente a los **cambios del alcance mal gestionados**. Cabe mencionar que algunos riesgos, especialmente en la categoría de defectos, son legítimamente desconocidos como en el caso de proyectos de alta tecnología, donde por el perfil de estos proyectos se suele contar con escasa o nula información de experiencias pasadas, no obstante en la mayoría de los casos de los proyectos en general, un gran número de defectos pueden ser identificados a tiempo a través de una buena definición de los entregables o construcción detallada de la WBS.

1.3.1 Riesgos de cambios de alcance

Respecto de los riesgos de cambio de alcance, existen tres categorías en los que se suelen agrupar:

1.3.1.1 Alcances sigilosos (Scope creep): Requerimientos de los stakeholders que sutilmente evolucionan y se convierten en proyectos propios. Estos riesgos suelen ser requerimientos de cambios de alcances incontrolables y que pueden tornarse en escalada o espiral sin fin, de no gestionarse adecuadamente. Este fenómeno comúnmente ocurre cuando el alcance del

proyecto no está apropiadamente definido, documentado o controlado. Debido a los altos impactos y efectos negativos que trae consigo, la estrategia para la gestión del riesgo debe estructurarse para evitar su ocurrencia.

Generalmente, las modificaciones de alcance en el marco del scope creep se producen con cualquier nuevo producto, característica o rediseño que se plantee en el proyecto ya aprobado sin un correspondiente cambio en recursos, tiempo o presupuesto. De este modo, mientras el alcance comienza a crecer, más tareas y actividades deben ser completadas con el mismo presupuesto, tiempo y calidad, esto desbalancea estos intereses y propicia que el proyecto falle por sobrecosto, sobre tiempo o calidad (especificaciones técnicas, incidentes, etc.)

Si el presupuesto y cronograma se incrementan junto con el alcance, el cambio se consideraría aceptable para el proyecto, por lo que el término “scope creep” ya no es aplicable.

1.3.1.2 Brechas (Gaps): Especificaciones o actividades adheridas al proyecto tardíamente.

Este tipo de fenómenos suele producirse como resultado de comprometer un proyecto antes de que se analicen y se acuerden todos los alcances del mismo.

Cuando necesidades legítimas de un proyecto salen a la luz durante el avance del proyecto, los cambios suelen ser inevitables. Algunos de los requerimientos que suelen pasarse por alto son debidos a lo novedoso o innovadores de algunos proyectos. Por otro lado, también suelen presentarse cuando stakeholders claves (operadores, mantenedores, instrumentistas, ingenieros de proyectos, etc.) no estuvieron disponibles para participar en las revisiones tempranas de los proyectos.

Si bien existen algunas lagunas que se generan en los alcances que probablemente son inevitables, en la mayoría de los casos se deben a análisis apresurados o incompletos del proyecto.

1.3.1.3 Dependencias de los alcances (Scope dependencies): Corresponden a cambios en el alcance por factores externos que necesariamente afectan al proyecto. Básicamente se diferencian de los “scope gaps” en que los cambios de alcance del proyecto se generan durante la ejecución de éste, no por desconocimiento de información clave antes de congelar los alcances, sino que por eventos acontecidos posteriormente al cierre de alcances o su ejecución (contingencias), por efectos totalmente ajenos al proyecto, como cambio de las normativas legales o del sector de trabajo, estabilidad de la infraestructura de la empresa, disponibilidad de acceso al área, fallas en las telecomunicaciones o cualquier otro cambio al que el proyecto debería anticiparse.

1.4 Gestión de riesgos para Minera Vista

1.4.1 Alcance y Recursos de la Evaluación de Riesgos

Minera Vista plantea que el potencial de impactos en el logro del Objetivo Corporativo y en los planes del negocio debe ser identificado a través de las evaluaciones de riesgos usando los criterios de materialidad y tolerabilidad aprobados por dicha institución. Las evaluaciones de riesgos deben ser apoyadas con responsabilidades claras y liderazgo, y los recursos de riesgos apropiados. Los criterios de materialidad deben incluir nivel de severidad financiera y no financiera, pérdida máxima previsible (MFL por sus siglas en inglés), y clasificación del riesgo residual (RRR por sus siglas en inglés). Adicionalmente se deben Implementar planes de gestión de riesgos para evaluar, controlar y monitorear los problemas del riesgo material.

1.4.2 Evaluación de riesgos

Lo que sigue a continuación es un compendio de lo que Minera Vista solicita se realice cuando se procede a confeccionar un análisis de riesgo del negocio en su etapa de evaluación. Para la etapa de análisis, Minera Vista señala que se debe realizar una evaluación del riesgo para todos los riesgos materiales que permitan entender la naturaleza y tolerancia de los riesgos relacionados con el Objetivo Corporativo, los planes y decisiones del negocio.

En este punto se solicita aplicar la metodología de clasificación del riesgo, incluyendo, MFL, RRR y factores de severidad como se muestra a continuación.

Calificación del riesgo de Minera Vista

Nivel de Severidad	Tipos de Impacto		Social y cultural	Reputación	Legal	Financiero	Factor de Severidad
7	Salud y seguridad	Medioambiente	Colapso completo del orden social. Violación generalizada a bienes de importancia cultural global. La empresa es directamente responsable o coautora de los impactos severos, y generalizados a largo plazo en los derechos humanos.	Censura internacional prolongada (>2 meses) de multi ONGs y medios de comunicación.	Apoderamiento hostil, despojo de accionista público descontrolado resultando en pérdida de Presidente/Director Ejecutivo/Director, bancarota, cierre de operaciones en múltiples sitios o grupo de BHP Billiton.	>US\$2.5 billones	1000
6			Un colapso del orden social. Daño generalizado a bienes de importancia cultural global. Infracciones altamente ofensivas al patrimonio cultural. La empresa es directamente responsable o coautora de los impactos severos, a largo plazo en los derechos humanos.	Censura internacional de multi-ONGs y medios de comunicación. Acción directa de BHPB incluye acción de socios/contratistas) resulta en problema de reputación. Protesta violenta y prolongada (>100 personas) con resultado de lesiones fatales.	Falta de título de operaciones válido, cierre obligado de una operación Investigación anti monopólio o Prácticas Compuetas en el Extranjero (Foreign Corrupt Practices).	US\$250 millones – US\$2.5 billones	300
5			Impactos graves o de gran alcance no previstos (>20 años) en el ecosistema o Especies Amenazadas.	Protesta grave del público o medios nacionales (cobertura internacional). Daño por campaña de ONGs. Reputación del grupo gravemente dañada. Acciones de terceras partes (donde BHPB es uno de muchos en un grupo) resultan en impacto en la reputación. Protesta grande (>100 personas) con violencia significativa & lesiones múltiples, graves.	Multas y enjuiciamientos relacionados con incumplimientos criminales incluyendo condena de encarcelamiento y estar sujeto a una comisión real	US\$50 millones – US\$250 millones	100
4			Impacto significativo no previsto (<5 años) en el ecosistema o Especies Amenazadas.	Atención de los medios regionales y/o alta preocupación de la comunidad local. Críticas de la comunidad. ONGs o activistas. Reputación del Asset negativamente afectada.	Litigios civiles importantes incluyendo acciones populares	US\$5 millones – US\$50 millones	30
3			Impacto moderado no previsto (< 1 año) en el ecosistema o especies no amenazadas.	Atención de los medios regionales y/o alta preocupación de la comunidad local. Críticas de la comunidad. ONGs o activistas. Reputación del Asset negativamente afectada.	Incumplimiento de los reglamentos. Falta de un título válido de exploración.	US\$500,000 – US\$5 millones	10
2			Impacto menor no previsto (< 3 meses) a especies no amenazadas o a su habitat.	Atención y quejas desfavorables del público o medios locales. Alto escrutinio por parte del regulador. La reputación del Asset se ve afectada en forma negativa con un número pequeño de personas.	Problemas legales menores, incumplimientos e incumplimientos de los reglamentos.	US\$50,000 – US\$ 500,000	3
1			Impacto ambiental no previsto de bajo nivel	Inquietud pública limitada a quejas locales. Bajo nivel de interés de los medios locales y/o regulador.	Problema legal de bajo nivel.	<US\$50,000	1

Tabla 1.1: Tabla de calificación del riesgo de Minera Vista (Minera Vista, 2002)

En los casos donde se considere necesario (rating del riesgo superior a 30) se solicita realizar un análisis de riesgo o Análisis Bow Tie. Donde se deberá determinar y documentar la relación entre los siguientes elementos: evento de riesgo, dueño del riesgo, causa, impacto, controles preventivos existentes, controles mitigantes existentes y tareas de mejoramiento.

Una vez realizado lo anterior se solicita identificar los controles críticos para los riesgos materiales y realizar una evaluación de tolerancia para asegurar que los riesgos materiales son mantenidos dentro de los criterios de aceptabilidad que se presentan a continuación.

Criterios de Aceptabilidad Considerando Con Control de Riesgo

Criterios obligatorios de materialidad		
	<i>Pérdida máxima previsible (MFL)</i>	<i>Clasificación del Riesgo Residual (RRR)</i>
<i>Minera Vista</i>	US\$2.5 billones o más, o impactos no-financieros iguales a, o superiores a, Nivel 5 de la Tabla de Severidad.	300 y más
<i>CSG o GF</i>	US\$250 millones o más, o impactos no-financieros iguales a, o superiores a, Nivel 5 de la Tabla de Severidad.	90 y más
Assets , proyectos, Marketing, Exploraciones	Desarrollar, autorizar y aplicar criterios de materialidad MFL los cuales deben incluir el nivel de severidad financiero y no - financiero.	Desarrollar, autorizar y aplicar criterios de materialidad RRR

Negocio	Criterios de Tolerabilidad
<i>Minera Vista</i>	Clasificación del riesgo residual (RRR) 300 y clasificación del control "bien controlada". Si ≥ 300 RRR y los controles requieren de algún mejoramiento entonces se requiere un plan de acción de la gerencia para reducir el riesgo residual o mejorar los controles.
CSG o GF	Clasificación del riesgo residual (RRR) 90 y clasificación del control "bien controlada". Si ≥ 90 RRR y los controles requieren de algún mejoramiento entonces se requiere un plan de acción de la gerencia para reducir el riesgo residual o mejorar los controles.
Assets, proyectos, Marketing, Exploraciones	Desarrollar, autorizar y aplicar criterios de tolerabilidad .

Tabla 1.2: Criterios de aceptabilidad (Minera Vista, 2002)

A modo de mantener una revisión periódica y constante, se solicita Incorporar un chequeo formal del perfil de riesgos en la agenda regular de administración y actualizar dicho perfil de riesgos en base al Registro de Riesgos a lo menos anualmente, identificando los riesgos nuevos o los cambios a los riesgos existentes.

1.4.3 Control de riesgos

El control de riesgos se basa en diseñar, implementar, operar y evaluar para generar un riesgo residual que sea tolerable.

Por cada control crítico se deben establecer estándares mínimos de desempeño (un benchmark, meta, nivel de referencia o parámetro operacional contra el cual el desempeño podría ser rastreado). El diseño y el criterio estándar de desempeño operacional deben ser considerados para todos los controles críticos de los riesgos materiales.

Se deberá diseñar, documentar, implementar, operar y monitorear los controles críticos para los riesgos materiales.

Se deberá realizar y documentar al menos anualmente una auto-evaluación sobre la adecuación, implementación y operación del control crítico versus los estándares mínimos de desempeño establecidos.

Se deberá calificar la efectividad de los controles críticos aplicando las clasificaciones de control como se muestra a continuación, a lo menos anualmente, para determinar la tolerancia del perfil de riesgos.

Clasificaciones de Control

Clasificaciones Servicios de auditoría del Grupo	Explicación
Bien controlado	Los Controles , procesos y requerimientos de desempeño evaluados son adecuados, correctos y efectivos para entregar un aseguramiento razonable de que se están gestionando los riesgos y que los objetivos de efectividad funcional y del negocio deberían ser cumplidos.
Requiere algún mejoramiento	Se observaron unas pocas debilidades de requerimiento específico de control o desempeño; generalmente sin embargo, los controles y requerimientos del desempeño evaluado son adecuados, correctos y efectivos para entregar un aseguramiento razonable que los riesgos se están gestionando y que los objetivos deberían ser cumplidos. Ciertos controles o requerimientos de desempeño podrían requerir mejoramiento para asegurar que el ambiente total continuará operando eficientemente.
Requiere mejoramiento significativo	Se observaron numerosas debilidades en controles específicos o en los requerimientos de desempeño de prioridad funcional. Es poco probable que los Controles o requerimientos de desempeño evaluados proporcionen una seguridad razonable que los riesgos se están gestionando y que los objetivos del negocio y efectividad funcional deberían ser cumplidos. La estructura de control se debe mejorar para lograr un nivel satisfactorio de mitigación de riesgos.
Incontrolado	Los Controles y requerimientos de desempeño evaluados no son adecuados o efectivos para entregar una seguridad razonable que los riesgos se están gestionando y que los objetivos deberían ser cumplidos. Existe la urgente necesidad de gestionar para mejorar la estructura del control para lograr un nivel satisfactorio de mitigación de riesgos.

Tabla 1.3: Clasificaciones de control (Minera Vista, 2002)

Se deberá registrar, monitorear y completar las tareas de mejoramiento para direccionar la debilidad en la efectividad del control, para asegurar un perfil de riesgo tolerable.

1.5 Resumen

El alcance de un proyecto es equivalente al destino de aterrizaje de un vuelo en avión, en función de este es que se prepara el despegue, se ajusta la estrategia y se desarrollan las maniobras. Realizar cambios de destino durante el vuelo sin recargas de combustible (aumento de plazo e inversión) pueden terminar en que el avión se estrelle en cualquier parte. Es por esto que los alcances deben ser tan detalladamente definidos y formalmente acordados para permitir el trabajar sin perder el foco del proyecto.

Lo que se presenta en este capítulo da cuenta que existen actualmente potentes herramientas para el control de riesgos del alcance. En el caso de Minera Vista, se rescata que se maneja la técnica del Bow-tie para la identificación y definición de medidas de control de los riesgos y que se cuenta con sistemas de evaluación y ponderación del riesgo con criterios ya establecidos.

Como se indicó anteriormente, los mayores riesgos que amenazan al alcance se enmarcan bajo tres clasificaciones, Scope dependencies, Gaps y Scope creep, por lo que la mayoría de las medidas de mitigación de riesgos irán apuntadas a estos puntos.

CAPITULO II

Evaluación de casos reales de gestión de riesgos en Minera Vista

2.1 Introducción

Al revisar bajo una mirada analítica los proyectos desarrollados por el área de Ingeniería de Minera Vista, tanto para los estudios de ingeniería como para las construcciones y montajes, se tiene que gran parte de los sobre costos y sobre tiempos de los mismos son explicados por cambios en los alcances bases del proyecto o la mala gestión de éstos. Considerando el punto anterior como una oportunidad de mejora para la dirección de proyectos, es que adquiere especial importancia el poder cuantificar la magnitud del potencial de mejora para posteriormente y en función del resultado, desarrollar una estrategia que permita alcanzar ese potencial

Para el estudio en referencia, el cual estará orientado a los proyectos de ingeniería en todas sus fases (Estudios de ingeniería conceptual, Ingeniería básica, ingeniería de detalles, construcción y montaje) de Minera Vista, se maneja la hipótesis de que no se cuenta hoy en día con una herramienta sólida y estandarizada para manejar los riesgos que amenazan los alcances de los proyectos.

2.2 Análisis de proyectos anteriores

En el siguiente análisis se revisarán algunos proyectos realizados en el área de Ingeniería de Minera Vista que fueron seleccionados por ser los más representativos dentro de los montos que se manejaron y, por tanto, los que serán objeto del estudio.

Para el análisis de estos proyectos se realizó un trabajo en conjunto con el director de la PMO de Minera Vista, revisando aquellos proyectos que presentaron la mayor cantidad de lecciones aprendidas y de los cuales se espera capitalizar todas estas lecciones para evitar recurrencias en el futuro.

De este análisis se conocerá de cada proyecto las condiciones con las cuales se oficializó el mismo y cuáles fueron sus resultados en tiempo e inversión.

A modo de resumen, cada proyecto cuenta con una tabla que muestra lo siguiente:

- **AFE (Authorization For Expenditure):** Monto autorizado para la ejecución de un proyecto.
- **Gasto real:** Monto total y final de dinero con el cual culminó el proyecto.
- **Planificación (t):** Tiempo estimado y comprometido con el que se terminaría el proyecto.
- **Duración (t):** Duración real del proyecto hasta ser entregado por al cliente.
- **Desviación (\$):** Diferencia porcentual entre el monto esperado a invertir en el proyecto versus el que se invirtió realmente.
- **Desviación (t):** Diferencia porcentual entre el tiempo esperado para completar el proyecto versus el tardado finalmente.

En cuanto a la calidad de los proyectos, no se hará mayor referencia en cada uno de ellos puesto que todos son supervisados por ITO (Inspección Técnica de Obras) de acuerdo a los estándares de la compañía, por lo que este punto no agregará mayor valor al análisis para la evaluación del alcance que se realiza.

2.2.1.- Patio palas sala de cambio:

2.2.1.1.- Alcance general:

Este proyecto tenía por objetivo el construir una sala de cambio (similar a camarines) que incluyese servicios higiénicos y estantes con llave para que el personal que trabaja en el sector mina puedan utilizarlo y cambiarse antes de salir a comer o sus habitaciones. Estaba destinado únicamente a contratistas, ya que personal de Minera Vista ya contaba con su propia sala de cambio.

AFE	Gasto real	Desviación (\$)
\$1.550.000 USD	\$1.680.241 USD	8,40%

Planificación (t)	Duración (t)	Desviación (t)
120 días	134 días	10,4%

Tabla 2.1: Resumen financiero Patio palas sala de cambio (Minera Vista, año fiscal 2011)

2.2.1.2.- Hechos acontecidos:

Este proyecto sufrió el problema conocido como “scope creep” donde por motivos de no dejar el alcance claramente establecido, el “punch list” del proyecto comenzó a tornarse como un proyecto independiente que no tenía un final definido y por tanto mientras se mantenía la intención de satisfacer al cliente, se entraba en un espiral de pequeñas mayores obras que finalmente terminaron por consumirse toda la holgura del proyecto y sobrepasar el presupuesto base.

2.2.1.3.- Oportunidad de mejora:

El análisis de este proyecto revela que se pudieron haber mantenido los costos dentro de lo presupuestado si se hubiese realizado una buena definición de alcances, formalizada por los stakeholders claves. Esto hubiese dejado en claro hasta donde llegaría el proyecto con su presupuesto base y desde donde necesitaría montos adicionales gestionados por el cliente.

2.2.2.-Línea aérea de 23 KVA:

2.2.2.1.- Alcance general:

Este proyecto nació como una necesidad que planteó el área de operaciones Mina donde precisaba energizar algunos de sus equipos de excavación en un sector que requería pasar caminos y una estaciones de preparación de bischofita, la que hasta el momento les generaba un riesgo de cortocircuito debido a las constantes pozas que se formaban en el sector por donde pasaban los cables de manera subterránea. En este escenario se solicitó pasar los cables de manera área para eliminar el riesgo de cortocircuito.

AFE	Gasto real	Desviación (\$)
\$609.000 USD	\$651.246 USD	6,9%

Planificación (t)	Duración (t)	Desviación (t)
60 días	73 días	17,8%

Tabla 2.2: Resumen financiero Línea aérea de 23 KVA (Minera Vista, año fiscal 2011)

2.2.2.2.- Hechos acontecidos:

Este proyecto presentó el problema conocido como “Scope gaps”, donde al momento en que se generaron los acuerdos de alcances, no estaban todos los stakeholders claves en el proceso, por lo que quedó como parte de los alcances el que todas las líneas serían por transmisión aérea. Finalmente y luego de la participación de algunos stakeholders que eran los usuarios finales se visualizó que en algunos tramos no era factible el utilizar cableados aéreos por lo que fue necesario realizar bancoductos, lo que incrementó los costos del proyecto y los impactos para el área usuaria.

2.2.2.3.- Oportunidad de mejora:

El haber realizado un ejercicio más exhaustivo en la identificación de los stakeholders y posteriormente una priorización o categorización de ellos, hubiese aumentado considerablemente las posibilidades de conocer la información que desencadenó las mayores obras y por tanto hubiesen sido considerados antes de congelar los alcances.

2.2.3.-Mejoramiento de picarocas BTI:

2.2.3.1.- Alcance general:

Un análisis que presentó el área de Confiabilidad al área de Finanzas y Operaciones, señalaba que el cuello de botella de la planta, en cuanto a producción era hasta ese momento el Área Seca. Dentro de esta área el equipo que presentaba mayor criticidad era el picarocas. Este es un equipo que funciona apoyando al chancador primario, fragmentando las grandes rocas que

atascan el material en fragmentos digerible por el chancador. Con esta concepción se solicitó instalar un segundo picarocas para mejorar la confiabilidad del chancador y disminuir los tiempos por fallas.

AFE	Gasto real	Desviación (\$)
\$650.000 USD	\$729.800 USD	12,3%

Planificación (t)	Duración (t)	Desviación (t)
95 días	140 días	32,1%

Tabla 2.3: Resumen financiero Mejoramiento de picarocas BTI (Minera Vista, año fiscal 2011)

2.2.3.2.- Hechos acontecidos:

Este proyecto se gestó en sus orígenes con un defecto que tuvo consecuencias por toda la vida del mismo. La definición de alcances con los stakeholders claves no fue lo suficientemente clara como para establecer hasta qué punto se consideraría que el proyecto estaría concluido.

En este caso un cliente que no fue considerado para definir los alcances fue la propia área de Ingeniería, ya que si bien el Área de Confiabilidad señalaba que se debía instalar un segundo picarocas, Ingeniería demostró, una vez que ya se habían aprobado los dineros de inversión, que no era el picarocas el cuello de botella de esa área. Una vez se consensuó que efectivamente no era el picarocas el equipo crítico, en acuerdo con Mantenimiento se acordó gastar los dineros para mejorar el actual equipo y realizarle mantenciones. Este cambio de alcances como no se realizó desde un comienzo ni se generó como un proyecto totalmente distinto, tuvo muchos problemas de definición de hasta cuando culminaría el proyecto puesto que el área cliente estaba en una espirar de pedir mejoras sin alcance acotado.

2.2.3.3.- Oportunidad de mejora:

Al momento de realizar la definición de alcances con los stakeholders, se deben explicitar de manera específica y detallada, de modo de no dejar puntos relevantes sujetos a interpretaciones. Por otro lado, se debe mantener la disciplina operacional para que el único que congele los alcances de los proyectos sea el área de ingeniería, lógicamente con la aprobación de las áreas clientes.

2.2.4.-Laboratorio metalúrgico:

2.2.4.1.- Alcance general:

En miras de realizar muchos de los análisis metalúrgicos que el área de Metalurgia solía mandar fuera de faena, en tiempos más reducidos, es que ésta área solicitó la construcción de un laboratorio de aproximadamente 207 m² que tuviese una serie de equipos específicos (medidores de granulometría de los glómeros, masadoras, etc.) en un sector ya determinados y concesionados a ellos previamente. El laboratorio albergaría también los análisis al agua potable que se produce en la misma minera.

AFE	Gasto real	Desviación (\$)
\$4.147.000 USD	\$4.522.717 USD	9,1%

Planificación (t)	Duración (t)	Desviación (t)
190 días	215 días	11,6%

Tabla 2.4: Resumen financiero Laboratorio metalúrgico (Minera Vista, año fiscal 2011)

2.2.4.1.- Hechos acontecidos:

En el caso de este proyecto de construcción, aconteció que el no contar con una buena identificación de alcances al inicio del proyecto, sumado a que la calidad de la Ingeniería fue deficiente y que la construcción no contó con el equipo idóneo para realizar los trabajos, se tuvo como resultado final del proyecto un sobre costo y sobretiempo respecto de lo estimado originalmente.

2.2.4.2.- Oportunidad de mejora:

El planificar detalladamente los trabajos antes de ejecutarlos para construir una adecuada WBS y posterior gestión con los stakeholders es fundamental para tener una visión integral del proyecto que permita congelar los alcances de manera responsable, entregándole claridad tanto al área cliente como la que lo implementa.

Debe ser considerada, para efectos del cálculo de la contingencia, el grado de precisión con la que se encuentre la Ingeniería.

2.2.5.- Cierre lateral chancador primario:

2.2.5.1.- Alcance general:

Como medida de mitigación del polvo en el sector de chancado, el área de HSE solicitó instalar unas cortinas laterales en el chancador primario. Para esto se le solicitó a ingeniería el instalar unas cortinas mecánicas y de operación a control remoto, que permitiesen ser bajadas durante la operación y levantadas para las mantenciones.

AFE	Gasto real	Desviación (\$)
\$373.000 USD	\$404.745 USD	8,5%

Planificación (t)	Duración (t)	Desviación (t)
75 días	185 días	59,5%

Tabla 2.5: Resumen financiero Cierre lateral chancador primario (Minera Vista, año fiscal 2011)

2.2.5.1.- Hechos acontecidos:

Este proyecto sufrió finalmente un sobrecosto mayor al que se refleja numéricamente en la tabla anterior, esto debido a que otros proyectos debieron ayudar a apalear parte de los déficits de éste. El principal problema que tuvo corresponde a los llamados “scope dependencies”, esto es que no se consideró con los stakeholders que el proyecto estaba fuertemente limitado en su construcción a las paradas de planta, por lo que su construcción mayor solo podía efectuarse un día a la semana (parada programada de planta) en vez de los 5 días que se consideraron en un comienzo. Esta consecuencia trajo consigo que se extendieran los plazos de ejecución del proyecto y subieran los costos por concepto de gastos generales del contratista debido a tener a su equipo inmovilizado.

2.2.5.2.- Oportunidad de mejora:

En las etapas previas a congelar los alcances de los proyectos con los stakeholders, es necesario realizar un análisis de riesgos de los proyectos para buscar entre otras cosas dependencias del proyecto que limiten una o más de las acciones asociadas a su ejecución. Una buena identificación de stakeholders y posterior análisis conjunto con ellos hubiese sido suficiente en

este caso para visualizar que solo se podría contar con disponibilidad de un día a la semana para realizar los trabajos mayores.

2.2.6.- Mejoramiento de Casino Operaciones:

2.2.6.1.- Alcance general:

A petición del área de Campamento que quería instalar un “carrusel de bandejas” (equipo destinado a recibir las bandejas sucias y conducir las hacia el sector de lavado y desconche) solicitó al Área de Ingeniería su instalación en el área del casino, considerando que la adquisición ya estaba hecha.

AFE	Gasto real	Desviación (\$)
\$590.387 USD	\$1.788.000 USD	202,9%

Planificación (t)	Duración (t)	Desviación (t)
110 días	155 días	29,0%

Tabla 2.6: Resumen financiero Mejoramiento de Casino operaciones (Minera Vista, año fiscal 2011)

2.2.6.1.- Hechos acontecidos:

Lo acontecido en este proyecto corresponde a lo conocido como “scope creep”, donde los requerimientos del cliente comienzan a crecer y mutar, convirtiéndose prácticamente en proyectos independientes, generando mayores obras sin incrementar los plazos o fondos asociados al proyecto base. Esto se desarrolla producto de no definir claramente con los clientes claves los alcances del proyecto antes de realizar la solicitud de recursos.

Particularmente en este proyecto el cliente partió con una necesidad definida pero débilmente acotada. Posteriormente empezaron las solicitudes que en apariencia eran obras menores pero en la práctica implicaron un impacto sustancial en los costos y plazos. En esta oportunidad la necesidad de satisfacer al área cliente sin un respaldo poderoso que definiera los límites del alcance del proyecto, generaron que se terminara con un alcance que difería bastante de lo que se consideró en un comienzo.

2.2.6.2.- Oportunidad de mejora:

El documento de definición de alcances debe ser oficializado por los stakeholders claves, los que deben ser identificados, seleccionados y ponderados previamente en un análisis de stakeholders. Esto permitirá reducir los campos donde el cliente desee incrementar las obras a costo del mismo presupuesto base del proyecto. Al dejar claramente definido el alcance, cualquier mayor obra debe ser cancelada por el usuario u otra fuente distinta del proyecto, por lo que se produce un auto-filtro de los requerimientos del cliente de modo que solo solicita como adicional lo que realmente es crítico que se tenga y por lo que está dispuesto a cancelar más y lo más probable a esperar más tiempo que el base establecido.

2.3 Visión general de los proyectos

Para evaluar la oportunidad de mejora general que podría capturarse de atender de mejor manera el riesgo a los alcances, es que se debe cuantificar no sólo el monto del proyecto que se refleja como excedido del presupuesto, sino que también aquel monto de contingencia que fue absorbido por el proyecto y que ayudó a apalear los sobrecostos del mismo. Para tales efectos, se tomará

en consideración que para la aprobación de un AFE es requisito contar con una ingeniería de nivel básica, según los estándares de Minera Vista deben ser de nivel 2 (definición y factibilidad). Las ingenierías de nivel 2 requieren que se desarrollen con un nivel de precisión que permita trabajar con una contingencia al monto de inversión de entre un 10% y 15%.

Considerando que normalmente se trabaja con los niveles más altos de contingencia permitidos según la precisión del estudio es que para el caso en estudio se asumirá que todas las AFE cuentan con un 15% de margen de contingencias.

Si revisamos el conjunto de proyectos que se mostró en detalle anteriormente se tiene lo siguiente:

Nombre del Proyecto	AFE \$USD	Real \$USD	Desv (\$)	Plan (días)	Duración (días)	Desv (t)
Patio Palas Sala Cambio	1.550.000	1.680.241	8,40%	120	134	10,4%
Línea aérea 23 KVA	609.000	651.246	6,90%	60	73	17,8%
Mejoramiento picarroca BTI	650.000	729.800	12,30%	95	140	32,1%
Laboratorio Metalurgia	4.147.000	4.522.717	9,10%	190	215	11,6%
Cierre Lateral Chancado Primario	373.000	404.745	8,50%	75	185	59,5%
Mejoramientos casino	590.387	1.788.000	202,90%	110	155	29,0%

Tabla 2.7: Resumen principales proyectos FY10 (Minera Vista, año fiscal 2011)

Para efecto del análisis no se considerará aquel proyecto que presenta una desviación del 202,9% por estar lejos del rango normal del resto de los proyectos.

Considerando lo mencionado en el párrafo anterior, la media de las desviaciones es 9,0%. Tomando en cuenta que en el año en análisis (FY10) se cumplió el presupuesto de inversión se tiene que el margen presentado de la listas de proyectos con déficit, cuenta con uno igual en superávit que los compensa, lo que analíticamente tampoco da cuenta de un proceso controlado. Con esto se podría tomar el 9% como valor inicial de la desviación, pero a modo

de realizar un análisis conservador, se tomará la mitad de esta cifra. Paralelamente se debe tomar en cuenta que estos valores están por sobre el valor total aprobado para el proyecto, es decir, por sobre la contingencia, lo que se traduce en que finalmente el rango medio de mejora de los proyectos sería entre el valor anterior y la adición de la contingencia considerada en los proyectos, es decir, que el monto de oportunidad se espera que varíe entre 4,5% y 19,5%. Por otro lado y según un análisis interno de los proyectos estudiados así como la tendencia general de los mismos, se tiene que en promedio el 80% de los sobrecostos se explica por efectos de cambios en el alcance. Aunando lo mencionado anteriormente, se estima que el rango de oportunidad de mejora de los proyectos por gestión de alcance variaría entre 3,6% y 15,6%.

Al extrapolar esta oportunidad de mejora al presupuesto del año fiscal 2012 (budget FY12) para el área de Ingeniería de Minera Vista, el cual es de KUSD\$ 20.000, se tendría que la oportunidad de ahorro oscilaría entre KUSD\$ 720 y KUSD\$ 3.120

Referente al apego al programa, se tiene los proyectos en análisis tienen una media de desviación del 26,8%, lo que bajo el mismo concepto que se señaló anteriormente de que los programas anuales fueron completados en cuenta a tiempo y plazo, implicó que otros proyectos subvencionaron los atrasos de estos en el mismo número, por lo que sería equivalente a decir que el atraso real de los proyectos fue de un 13,4% (50% de la oportunidad detectada en el muestreo de 6 proyectos) más la adición de la contingencia (15%). Finalmente el valor de la oportunidad total de mejora fluctuaría entre un 13,4% y un 28,4% de desviación. Considerando el mismo escenario que en el de los costos donde el 80% de la desviación se explicaba por defectos en la gestión de alcances, se

tiene que la oportunidad de mejora que buscaría capturar este nuevo modelo fluctuaría entre 10,7% y 22,7% del cronograma.

2.4 Resumen

De acuerdo a los casos presentados se visualiza que los proyectos que se desarrollan en Minera Vista presentan en general buenas oportunidades de mejora en el campo del control de los costos, los que varían entre 4,5% y 19,5%.

Del porcentaje presentado anteriormente, se estima que un 80% de los sobrecostos se explica por defectos en el control de riesgos del alcance, con lo que las oportunidades en esta dimensión fluctuarían entre 3,6% y 15,6%. Lo que para el budget del FY12 de KUSD\$20.000 se traduce en una banda de oportunidad entre KUSD\$ 720 y KUSD\$3.120.

El remanente de los defectos de los sobrecostos y sobretiempos que finalmente se tienen en los proyectos, se explican por causas como errores de cálculo de las ingenierías, fallas en las entregas oportunas de equipos por proveedores, rendimientos de contratistas inferiores a los planificados, etc.

CAPITULO III

Propuesta de modelo de identificación y gestión de riesgos

3.1 Introducción

Luego de haber revisado los puntos anteriores, habiendo pasado por el estado del arte en las materias de estudio y de identificar las oportunidades en el control de riesgos de los proyectos que en Minera Vista se desarrollan, en el presente capítulo se procederá a plantear un modelo de trabajo que buscará optimizar la gestión sobre los riesgos del alcance del proyecto.

A modo de visualización general, en el siguiente cuadro se muestra el modelo PMI, la propuesta de Nuevo modelo y la situación actual de Minera Vista.

Situación Actual Minera Vista:



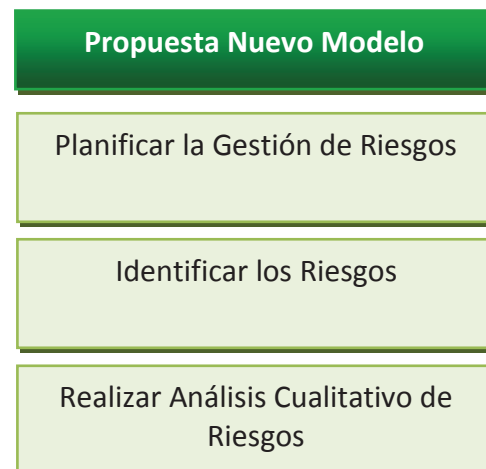
Tabla 3.1: Situación Actual Minera Vista (Minera Vista, año fiscal 2011)

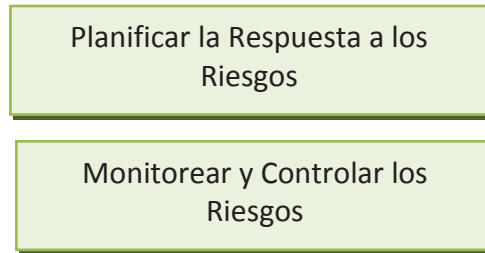
Modelo PMI:



Tabla 3.2: Modelo PMI (PMBOK, 2008)

Propuesta Nuevo Modelo:





3.3: Propuesta Nuevo Modelo (Elaboración Propia)

3.2 Revisión general del modelo gestión de riesgos del alcance

Para realizar el planteamiento de control de riesgos para Minera Vista, se trabajará bajo la estructura del PMBOK (PMI, 2008) (entradas, herramientas y técnicas y salidas) pero aplicado a la medida y realidad de la minera en estudio.

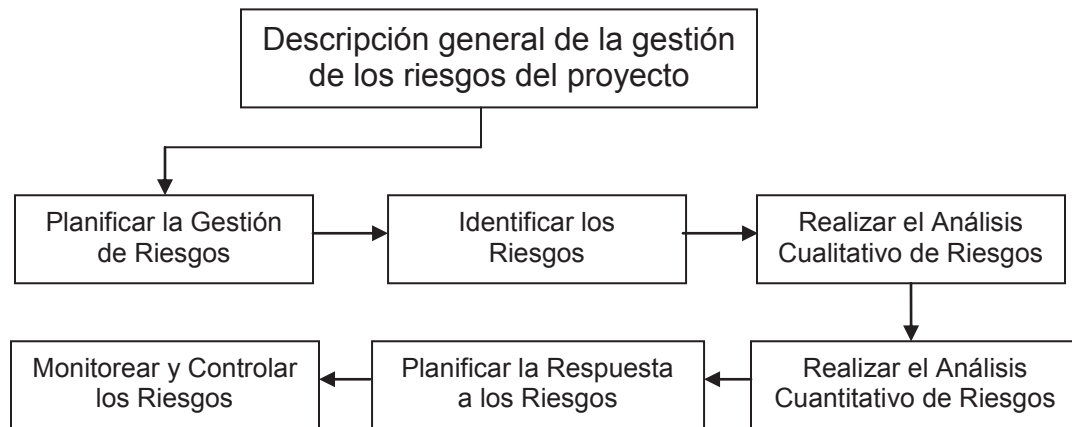


Diagrama 3.1: Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto (PMBOK, 2008)

A) Planificar la Gestión del Riesgos es el proceso por el cual se define como realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto (PMI, 2008)

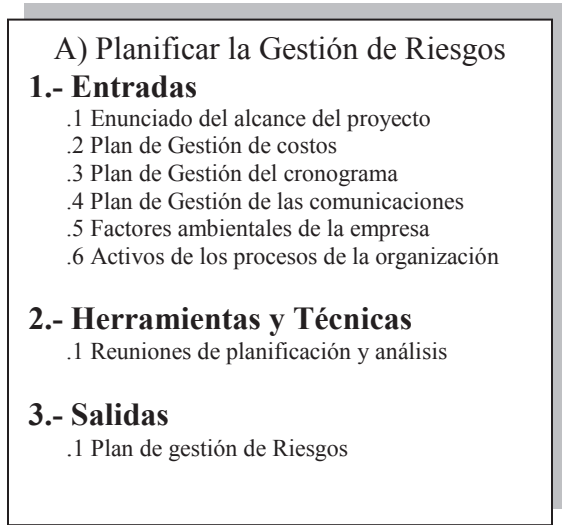


Diagrama 3.2: Planificación de la Gestión de Riesgos (PMBOK, 2008)

B) Identificar los Riesgos es el proceso mediante el cual se determinan los riesgos que pueden afectar al proyecto y se documentan sus características. (PMI, 2008).

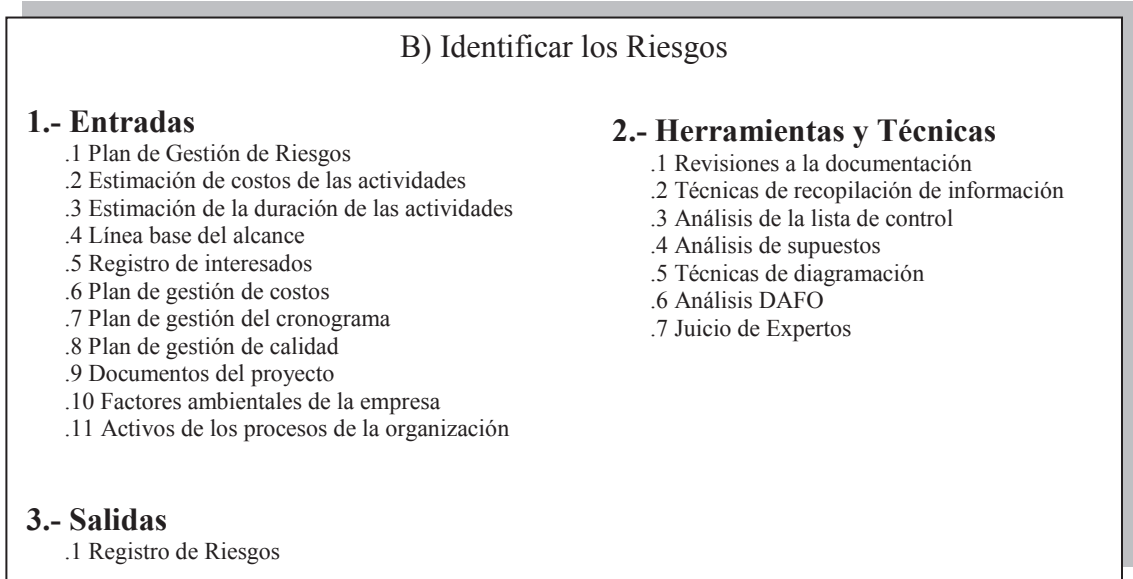


Diagrama 3.3: Identificación de Riesgos (PMBOK, 2008)

C) Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos (PMI, 2008).

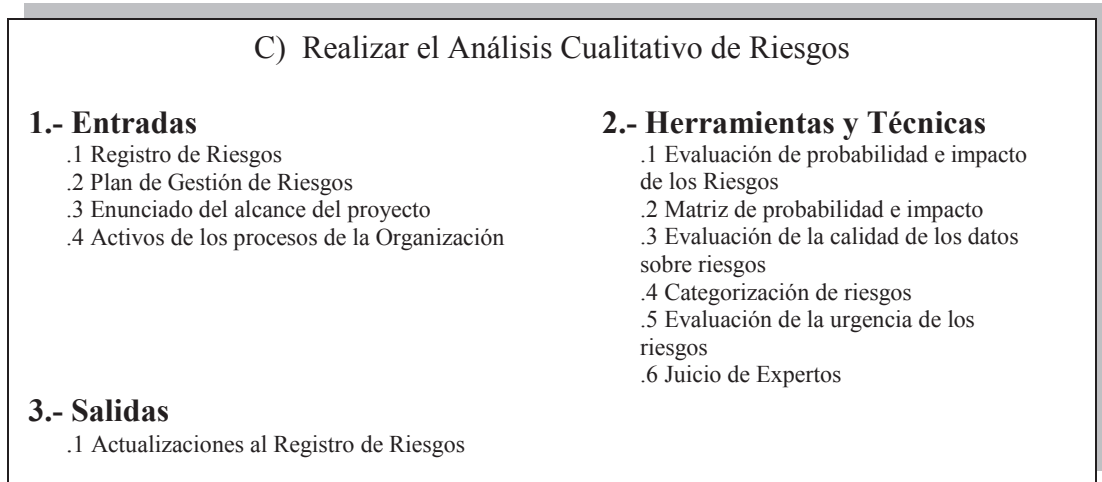


Diagrama 3.4: Análisis Cualitativo de Riesgos (PMBOK, 2008)

D) Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto (PMI, 2008).

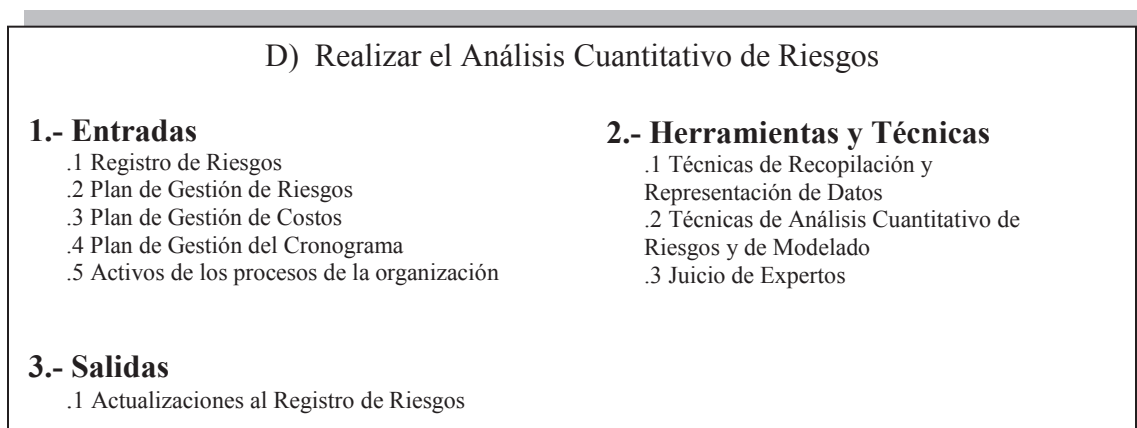


Diagrama 3.5: Análisis Cuantitativo de Riesgos (PMBOK, 2008)

E) Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para incrementar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto (PMI, 2008)

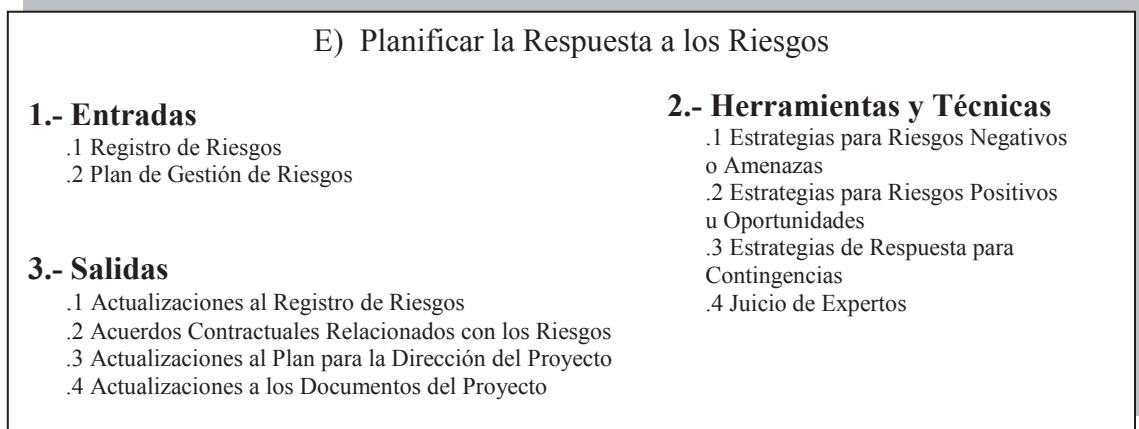


Diagrama 3.6: Planificación de la Respuesta a los Riesgos (PMBOK, 2008)

F) Monitorear y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto.

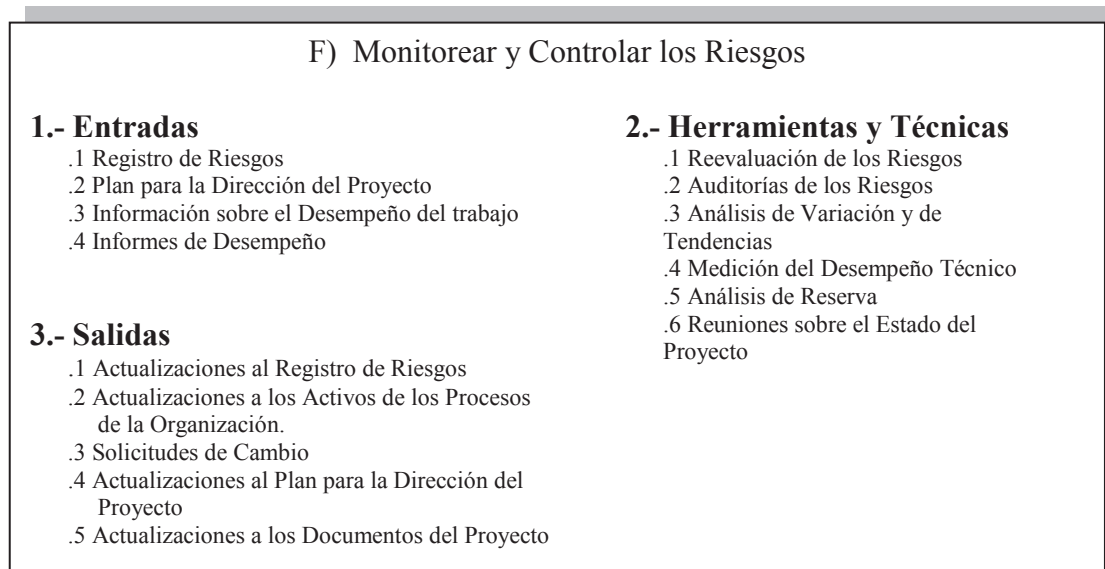


Diagrama 3.7: Monitoreo y Control de los Riesgos (PMBOK, 2008)

3.3 Nuevo modelo de gestión de riesgos

El nuevo modelo que se plantea consiste en una unificación de las mejores prácticas sugeridas por PMI y los estándares para la dirección de proyectos de Minera Vista. En este marco se procederá a hacer un barrido por el sistema de gestión de riesgos que plantea PMI pero aterrizándolo a la realidad de la compañía minera, esto para facilitar la adopción de las nuevas prácticas para el área de Ingeniería de la mencionada minera. A lo largo de este barrido se irán tomando las mejores prácticas entre estas dos fuentes de información de modo tal de obtener como producto un modelo mejorado del actual sistema de administración de riesgos del alcance de Minera Vista que permita optimizar los dineros de inversión de los proyectos, mejorar los tiempos de ejecución y satisfacción de las áreas clientes.

A.- PLAN DE CONTROL DE RIESGOS

ENTRADAS

A.1.- Definición formalizada de los alcances del proyecto: La formalización de los alcances por escrito y con la firma de las personas claves es fundamental para orientar el plan de control de riesgos. Para desarrollar este punto, es necesario que previamente se confeccione una adecuada identificación de stakeholders que permita clasificarlos de acuerdo a su incidencia en el proyecto. De este modo, todos aquellos stakeholders que figuren como “aprobadores” deben necesariamente participar de la formalización del documento de definición de alcances. A modo de ejemplo, se propone la siguiente tabla como un método para la identificación y clasificación de los stakeholders.

Nombre	Cargo	Empresa	C	S	R	A
Nadim Abourse	Superintendente Metalurgia	Minera Vista	x		x	x
Ítalo Evaristi	Superintendente Operaciones	Minera Vista	x		x	x
René González	Superintendente Ingeniería	Minera Vista	x	x		
Robin Tucas	Ingeniero Proyectos	Minera Vista	x	x	x	x
Luis Hernandez	Jefe Mant. Área Seca	Minera Vista	x		x	x
Antonio Mundaca	Jefe Mant. Área Húmeda	Minera Vista	x			

(C) significa está en conocimiento de lo que se está realizando, (S) significa supervisa el desarrollo del proyecto, (R) significa que revisa los informes presentados y (A) significa aprueba desarrollo del proyecto.

Tabla 3.4: Identificación de stakeholders para Ingeniería Conceptual Proyecto Mejoramiento Lixiviación Bacteriana (Minera Vista, Año fiscal 2011)

A.2.- Plan de costos del proyecto: El plan de costos permite gestionar muchos de los riesgos relacionados con el cumplimiento de los programas de gastos ajustables mensualmente (forecast) y los programas de gastos de ajustes anuales (budget) del área de Ingeniería. En el modelo que se plantea considerar, se desprenden dos vías de control, siendo estas dos:

A.2.1.- Inclusión de costos en todas las partidas del WBS:

Actualmente en el área de Ingeniería de Minera Vista se ha implementado para la gestión y control de proyectos el software de Primavera 6.7 (P7). En este software se permite el control de costos directamente de cada partida de la WBS, por lo que el control de avances y pagos mensuales mejorará en cuanto a su precisión y estimaciones.

A.2.2.- Planilla de control de adquisiciones por supply e Ingeniería:

Todos aquellos equipos y/o elementos que sean necesarios adquirir por parte de la empresa mandante, en este caso Minera Vista, deberán ser controlados mediante una planilla electrónica con actualización semanal

que permita realizar seguimiento a la entrega de los productos de parte de los fabricantes, su llegada a faena, contabilización de costos a los centros de costo (CC) de los proyectos y otra información relevante para un correcto seguimiento. Esto no solo permitirá mejorar la gestión en cuanto a los riesgos de llegada de los equipos y/o productos a faena en las fechas estimadas, sino que también al estar la información consolidada en una única planilla permitirá a cualquier otro ingeniero de proyectos darle continuidad al proyecto en situaciones como que el SPA (Single Point Accountability) se encuentre de vacaciones, con licencia u fuera de faena por cualquier otro motivo.

En el Anexo 1 se puede visualizar un ejemplo de la planilla citada para este punto.

A.3.- Cronograma del proyecto: El control sobre el cronograma es un tópico que el área de Ingeniería de Minera Vista ya lo está implementando del modo que sugiere PMI. Asistidos por el software Primavera P6.7 y con actualizaciones semanales, se revisan los avances de los proyectos de modo que permite dar alertas tempranas a los atrasos en las diferentes disciplinas (mecánica, eléctrica, instrumentación, etc.) e ítems de la WBS.

A.4.- Plan de comunicación del proyecto: Antes de desarrollar el plan de Comunicaciones del Proyecto, en el nuevo modelo para el control de riesgos se plantea el confeccionar un análisis de los stakeholders en función a su postura frente al proyecto y al nivel de incidencia que pueden tener sobre el mismo. Este análisis se plantea realizarlo mediante un análisis del tipo Jack-knife, el cual comúnmente se utiliza para los análisis de confiabilidad a modo de determinar que tipo de fallas son críticas (alta gravedad) y/o crónicas (reiteradas). En el caso que se plantea para evaluar a los stakeholders, se considera identificar en el eje de las ordenadas la postura frente al proyecto y

en el eje de las abscisas la incidencia de ellos. Con el modelo anterior se podrá separar en cuatro cuadrantes el universo de evaluación y priorizar los esfuerzos del plan comunicacional en función de lo clave que sean los distintos stakeholders.

A modo de ejemplo, en el Anexo 2 se presenta un cuadro del tipo Jack-Knife aplicado al análisis de los stakeholders.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

A.5.- Análisis del SPA utilizando las variables de entradas:

El plan de riesgos debe confeccionarse utilizando las variables de entradas y siguiendo un patrón base propuesto para tal efecto. El primer paso que debe seguirse es que el SPA debe definir que otros ingenieros de proyectos integrarán el equipo que colaborará en la confección del plan de riesgos.

A.6.- Reuniones con otros SPA del área de Ingeniería para aportar al plan de control de riesgos:

En estas reuniones se deberá establecer el modo de trabajo y quiénes integrarán las reuniones, por parte de las otras áreas, como representantes de los stakeholders.

SALIDAS

A.7.- Plan para el control de riesgos:

En este punto se deberá confeccionar la estructura para el control de riesgos. Como planteamiento desarrollado para el área de Ingeniería se propone que al menos se consideren los siguientes puntos:

A.7.1.- Metodología:

En esta instancia deben incluirse los métodos, las herramientas y las fuentes de información que pueden utilizarse para realizar la gestión de riesgos en el proyecto.

A.7.2.- Roles y responsabilidades:

En función a lo que se revise en el punto de las “herramientas y técnicas”, se debe dejar en claro los roles y responsabilidades del equipo que gestione el plan de riesgos, donde la responsabilidad final seguirá cayendo en el SPA del proyecto.

A.7.3.- Periodicidad:

Será parte del alcance del Plan de Gestión de Riesgos el definir, mediante un cronograma con carta Gantt, cuáles serán las fechas e hitos relevantes de esta gestión. En este cronograma se debe asegurar que los estudios correspondientes a la fase de planificación se desarrollen en esta etapa, donde las modificaciones de proyecto resultan ser más sencillas y a un costo considerablemente menor que si se realizan durante la ejecución del proyecto.

A.7.4.- Presupuesto:

Según la complejidad del proyecto y las probabilidades de ocurrencia de los eventos negativos y la de no ocurrencia de los eventos positivos es que se deberá considerar un margen de seguridad en el presupuesto para solicitar los dineros a “Comité de Capex”. Siguiendo con el modelo específico para Minera Vista, se procederá a establecer dos métricas para la estimación de costos. La primera de ellas será para estimaciones generales según lo que indica el documento oficial para Minera Vista “Capital Expenditure Estimating Procedure” (ver Anexo 3). Para estimaciones de márgenes de seguridad en proyectos que se aprontan a su fase de construcción, se procederá a apoyar las estimaciones mediante el software Primavera 6.7, con el módulo “Primavera Risk”.

A.7.5.- RBS:

Estructura de Desglose del Riesgo. En este punto se separan por disciplinas y tópicos las partes que componen el proyecto, para que de forma sistemática se realice una revisión general de los posibles riesgos a los que estará sometido el proyecto.

Los riesgos del proyecto pueden categorizarse por fuentes de riesgo, apoyándose con la WBS para segregar las etapas, áreas o fases del proyecto, que permitan identificar y estudiar de forma segregada los focos más vulnerables afectos a la incertidumbre. Agrupar los riesgos por causas comunes puede contribuir a desarrollar respuestas efectivas a los riesgos.

Las categorías de riesgo pueden revisarse durante el proceso de identificación de riesgos. De todas formas, una buena práctica es revisar las categorías de riesgos durante el proceso de planificación de la

gestión de riesgos antes de usarlas en el proceso de identificación de riesgos. Es posible que sea necesario adaptar, ajustar o extender las categorías de riesgos basadas en proyectos anteriores a las nuevas situaciones, antes de utilizarlas en el proyecto actual.

A.7.6.- Definición de probabilidad del riesgo y probabilidad de ocurrencia:

Otra de las tareas que se deberían llevar a cabo durante la etapa de planificación de gestión de riesgos es la definición general de los niveles de probabilidad e impacto del proyecto, que se utilizarán más adelante durante el análisis de riesgos. La calidad y credibilidad del proceso de análisis cualitativo de riesgos requiere que se definan los diferentes niveles de probabilidad e impacto de los riesgos.

Para alinear esto con el análisis y ponderaciones de riesgos que se manejan en Minera Vista, se utilizará la tabla que se mostró en el capítulo anterior para la Calificación del Riesgo de Minera Vista

A.7.7.- Tolerancias revisadas de los stakeholders:

Cuando se realice la RBS se deberá incluir, en los casos en que corresponda, los umbrales tolerables de los riesgos en función a la información recabada de los stakeholders. Esto permitirá generar alertas tempranas que permitirá hacer gestión o priorizar ciertos riesgos en función de si aumentan la probabilidad de ocurrencia de ciertos riesgos. En la siguiente tabla se aprecia un ejemplo del proyecto “Up Grade Línea de Ácido”

# Riesgo	Detalle	Alerta temprana	Condición crítica
24	Contar con número insuficiente de soldadores calificados para el día de los tie-in de piping línea de ácido.	6 o menos soldadores disponibles un mes antes de los tie-in	Bajo 4 soldadores calificados disponibles

Tabla 3.5: Proyecto Up grade línea de ácido (Minera Vista, FY12)

A.7.8.- Formato de los informes:

Lo puntos claves de este ítem serán acordar con el equipo evaluador como se documentarán las diversa partes que componen el plan de riesgos, formas de análisis y difusión de los mismos. Respecto a los formatos no se dejará nada pre-establecido, ya que como se considera la implementación de un nuevo modelo, quedará sujeto a los software o documentos que mejores prestaciones ofrezcan las prestaciones para controlar cada ítem por los SPA.

A.7.9.- Seguimiento:

Quedará también incluido dentro de los alcances del Plan de Gestión de Riesgos el definir la periodicidad de revisión del programa completo. En la propuesta del nuevo modelo se plantea por defecto el realizarlo en las reuniones semanales que se tienen con las empresas contratistas de los respectivos proyectos que se manejan.

B.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

ENTRADAS

B.1.- Plan para el control de riesgos:

Este es el plan que se desarrolló en la etapa anterior.

B.2.- Estimación de costos de las actividades:

Revisado en el punto anterior

B.3.- Estimación de la duración de las actividades:

Revisado en el punto anterior.

B.4.- Línea base del alcance:

Para establecer la línea base del alcance se procederá a trabajar con la WBS según la estructura ya definida por el área de Ingeniería de Minera Vista. La estructura sigue el mismo formato planteado por PMI pero con las siguientes consideraciones.

PROYECTO COMPLETO

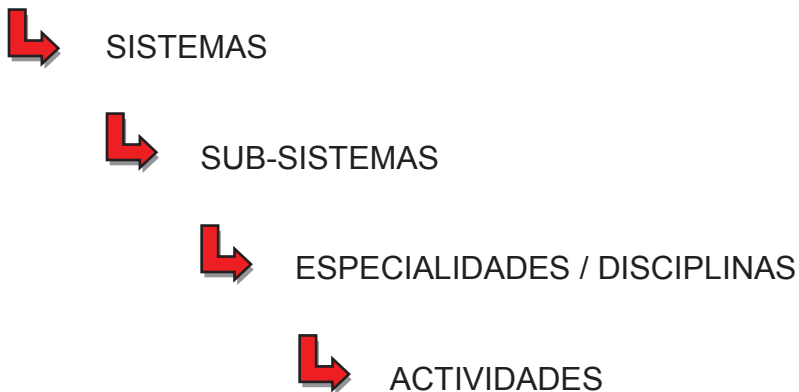


Diagrama 3.8: Estructura WBS para proyectos Ingeniería Minera Vista (Minera Vista, FY12)

B.5.- Registro de interesados:

Considerando la lista de interesados que se creó del modo indicado anteriormente, en esta etapa deberá ser utilizada para asegurar que todos los stakeholders identificados participen en la identificación de riesgos. Para tal efecto lo ideal será coordinar una reunión con la mayor cantidad de los stakeholders identificados. Considerando que el reunirlos a todos al mismo tiempo es difícil, el SPA podrá reunirse individualmente con ellos y registrar la lista de riesgos que cada uno de ellos pueda identificar como potenciales amenazas.

B.6.- Plan de gestión de costos: Considerando que el enfoque de este estudio está centrado en la gestión de riesgos del alcance, este último quedaría fuera del marco de estudio. No obstante, todo lo referente a costos será manejado apoyándose con el software Primavera P6.7, con revisión mensual del apego al Forecast.

B.7.- Plan de gestión del cronograma: Los riesgos atinentes al control de alcance también quedan fuera del marco de este estudio. No obstante será manejado asistido por el software Primavera P 6.7 y con revisión semanal.

B.8.- Plan de gestión de calidad: Los riesgos atinentes a la calidad no se encuentran en el marco de este estudio.

B.9.- Documentos del proyecto: La documentación del proyecto será la que hasta la fecha se mantiene como requisito para el desarrollo de todos los proyectos del área de Ingeniería por parte de Minera Vista. El detalle de la documentación entregable se presenta en el Anexo 4.

B.10.- Factores ambientales de la empresa: Si bien el PMI recomienda gestionar este punto de manera individual y focalizada, en el planteamiento sugerido para Minera Vista no será planteado como punto de análisis separado. Sin embargo deberá ser considerado en la lista de identificación de riesgos bajo el concepto de “riesgos ambientales de la empresa”.

B.11.- Activos de los procesos de la organización: Los activos que serán útiles al momento de preparar la lista de riesgos identificados y que se recomienda se utilicen para tal efecto en el nuevo modelo son los siguientes:

- Lista de lecciones aprendidas.
- RBS de proyectos similares anteriores.
- Análisis Bow-tie de proyectos pasados.
- Inventarios de riesgos del trabajo para proyectos anteriores y similares.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

B.12.- Revisiones a la documentación: La revisión de la documentación deberá ser garantizada por el SPA del proyecto. En función de la documentación existente, se deberá generar un listado del tipo check-list que indique cuales de los puntos sugeridos para el nuevo modelo aplican al proyecto que se vaya a desarrollar.

B.13.- Técnicas de recopilación de información: Lo que el PMI sugiere o ejemplifica con técnicas válidas para la recopilación de información son:

- Tormenta de ideas
- Técnica Delfi
- Entrevistas
- Análisis causal

- Revisión de check-list
- Análisis de asunción
- Técnicas de diagramas
- Juicio de expertos

Para el nuevo modelo se plantean los siguientes conceptos:

- Análisis Bow-tie
- Entrevistas

B.14.- Análisis Bow-tie: El análisis Bow-tie utilizado en algunas de las operaciones de Minera Vista y consiste en que se citan a una reunión a los representantes de las áreas (stakeholders) que con anterioridad fueron identificadas como relevantes dentro del proyecto y se realiza un ejercicio muy similar al del Brain-storming, donde mediante una explicación y exposición del proyecto de parte del SPA a todos los asistentes, se revisa en detalle cada punto constructivo y los asistentes van haciendo observaciones que consideran podrían traducirse en algún riesgo clave. A diferencia del Brain-storming, donde todas las ideas son registradas, en la modalidad Bow-tie se revisa en el momento cuales de ellas realmente presentan un riesgo que merezca estudio particular y plan de acción. Por esta razón, los análisis bajo esta filosofía suelen ser centrados en unos 4 a 8 riesgos que son considerados como los de mayor impacto.

B.15.- Entrevistas: Las entrevistas con personal clave para la identificación de riesgos se presentan como un valioso aporte que estará compuesto por dos partes principalmente. Una será entrevistar a todos los stakeholders identificados en etapas anteriores y que por cualquier motivo no pudieron asistir a la sección de análisis Bow-tie.

Por otro lado en las entrevistas, se plantea que se escoja a algunas personas idóneas para identificar potenciales riesgos, aunque estos no estén identificados como stakeholders ni relacionados con el proyecto, pero que por experiencias pasadas puedan aportar con su visión.

SALIDAS

B.16.- Registro de identificación de riesgos: Una vez se tenga confeccionada la lista identificadora de riesgos, el siguiente paso es traspasarlos al registro de riesgos. El listado de riesgos estará compuesto por dos ítems.

B.16.1.- Lista de identificación de riesgos: Corresponde a la lista particular del proyecto o una que se utilice como plantilla base. Para su confección o actualización, deben considerarse las entradas y herramientas indicadas anteriormente. PMI en esta parte sugiere se incorpore de manera breve, no solo el riesgo, sino que también su impacto y causa raíz.

A continuación se ejemplifica brevemente la propuesta de tabla.

#	EVENTO DE RIESGO	CAUSA	EFEECTO
1	No llegada a tiempo de los equipos a faena	<ul style="list-style-type: none"> - Retrasos en la entrega por el proveedor. - Retraso en subirlos a faena por Linsa 	<ul style="list-style-type: none"> - Desaprovechamiento de la parada de planta programada. - Requiere una nueva programación de parada.
2	Retraso en completar las uniones soldadas de la línea de ácido durante la parada de planta	<ul style="list-style-type: none"> - Número de soldadores calificados inferior a 6 para el día del tie-in. - Avance más lento que el esperado en completar las uniones soldadas. - Incidente durante los trabajos de soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extensión de la parada de planta, generando pérdidas por concepto de lucro cesante.

Tabla 3.6: Lista de identificación de riesgos, Proyecto U.G.L.A. (Minera Vista, FY12)

B.16.2.- Lista de potenciales respuestas: Si bien en esta etapa del análisis de riesgos del alcance no es necesario desarrollar todos los controles mitigadores, es muy posible que las mismas personas que identifiquen riesgos puedan conocer medidas de mitigación o eliminación de los mismos. Es por ello que se recomienda, al igual que PMI, el empezar a identificar potenciales controles desde esta etapa que posteriormente serán útiles para cuando se complete el Plan de Respuestas de Riesgos.

C.- REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS

ENTRADAS

C.1.- Registro de Riesgos: Ver comentarios planteados en el punto anterior.

C.2.- Plan de Gestión de Riesgos: Como se comentó en la primera fase para el control de riesgos del proyecto, en el modelo propuesto se plantea que en el Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto se definan, entre otras cosas, los rangos de probabilidades e impactos tolerables para ser utilizado en el análisis cualitativo. No obstante y tomando lo indicado por PMI, también es considerada una buena práctica el definir estos rangos en esta tercera fase.

C.3.- Enunciado del alcance del proyecto: En esta etapa se describe en detalle los requerimientos y entregables deseados por el área cliente del proyecto. Este documento no solo permite entregar un mejor entendimiento a los stakeholders, sino que también congelar los alcances mediante una firma para manejar las expectativas de las áreas clientes. Actualmente en Minera Vista se maneja este documento bajo el nombre de “Especificación de requerimientos del cliente” considerando los siguientes puntos a completar:

COMPARACIÓN M. VISTA V/S PMI	
Especificación de requerimientos del cliente - Minera Vista	Project Scope Statement (S.O.R.) PMI
Propósito del proyecto	Descripción del alcance
Alcance	Criterios aceptables del producto
Restricciones	Entregables
Exclusiones	Exclusiones
Toma de conocimiento	Restricciones del proyecto

Tabla 3.7: Comparación formatos de Declaración de Alcance entre Minera Vista y PMI (A. Cabrera, 2011)

NUEVA PROPUESTA
Project Scope Statement nuevo modelo planteado
Propósito del proyecto
Descripción del alcance
Criterios aceptables del producto
Entregables
Exclusiones
Restricciones del proyecto

Tabla 3.8: Nueva propuesta de Declaración de Alcances (A. Cabrera, 2011)

C.3.1.- Propósito del proyecto: En este punto se debe explicar brevemente en qué consiste el proyecto, que objetivos busca y cuál será el o las áreas que se impactarán. La idea de este primer punto es darle una idea general del proyecto a quien revise este anexo.

C.3.2.- Descripción del alcance: En esta descripción del alcance debe detallarse todo aquello que el área cliente, a través de sus representantes, precisarán como resultado del proyecto, especificando límites de baterías, aportes (información, costeo del proyecto, etc.) y aclaración de expectativas.

C.3.3.- Criterios aceptables del producto: Este es uno de los puntos clave del establecimiento de alcance y define los métodos bajo los cuales serán aceptados los productos, resultados o servicios del proyecto. En el nuevo modelo se plantea que este punto sea separado en dos fases generales, una para las etapas de estudios de Ingeniería y otra para la construcción y montaje.

C.3.3.1.- Estudios de ingeniería: Para las validaciones de las distintas etapas de la ingeniería (Ingeniería de perfil, conceptual, básica y detalles) se deberá trabajar bajo el método que sugiere PMI mediante portales (gates). Este

concepto implica que sólo se puede avanzar a la siguiente fase de ingeniería si se cuenta con las aprobaciones específicas para ello. En esta etapa se deben especificar quienes serán los aprobadores, donde al menos deberá existir un representante por cada stakeholder clave. Actualmente en el área de Ingeniería de la mencionada compañía minera no se trabaja bajo este concepto, lo que se ha traducido en que algunos proyectos han tenido que mutar casi completamente su ingeniería en la etapa de detalles porque se detectaron “fallas fatales” del proyecto de manera tardía o porque no se congelaron los alcances a tiempo. Estas obedecen a los tres tipos de riesgos del alcance que se estudiaron con anterioridad:

- Dependencias de los alcances (Scope dependencies): Cambios en el alcance por factores externos que necesariamente afectan al proyecto.
- Brechas en el alcance (Scope gaps): Especificaciones o actividades adheridas al proyecto tardíamente.
- Alcances sigilosos (Scope creep): Requerimientos de los stakeholders que sutilmente evolucionan y se convierten en proyectos propios.

C.3.3.2.- Construcción y montaje: El método que actualmente se considera como válido en Minera Vista para considerar como entregado un proyecto, se aloja bajo el nombre de anexo 14 y 15. (Ver documento adjunto en Anexo 5). En este documento se estipula que al momento de entregar el proyecto se realizará una “caminata” con las áreas clientes para visualizar en terreno el proyecto y aclarar las dudas. Todas aquellas observaciones de mejoras y modificaciones de lo existente quedarán registradas en una lista de pendientes conocida como “punch-list”, en ella se especifica, entre otras cosas, si está dentro o no del alcance original del proyecto. Independiente si las brechas y/o mejoras

encontradas están dentro o fuera del alcance original, se autorizará por el o las áreas clientes la operación y puesta en marcha del proyecto, si y solo si las observaciones no son de temas HSE que pongan en riesgo la seguridad y salud de las personas o signifique impactos negativos al medio ambiente.

C.3.3.2.1- Entregables: Este es un punto que sugiere el PMI pero que actualmente no es considerado en el documento oficial de Minera Vista. En el nuevo modelo se plantea su inclusión de modo de evidenciar en el documento de establecimiento de alcances solo los entregables que serán traspasados al área cliente. Esto porque existirán una serie de entregables que solicitará el SPA del respectivo proyecto a la empresa contratista adjudicada (Ej: memorias de cálculos, planos, especificaciones técnicas, etc.), que para el área cliente no necesariamente serán de primera necesidad como lo serían el definir entregables del tipo: “Taller de soldadura construido y listo para operar”, “Aumento de capacidad de porteo de ácido de 30 [m³/hr] a 53 [m³/hr], listo para operar”, “Estudio de Ingeniería clase 3, 2 y 1 y posteriormente construcción y montaje, listo para operar”, “Adquisiciones y montajes para ampliación de Casino Campamento”, etc.

C.3.3.2.2.- Exclusiones: Este punto actualmente no es aprovechado al 100% por el área de Ingeniería, siendo que es una útil herramienta para manejar las expectativas del cliente. En el nuevo modelo se plantea que se considere este espacio para especificar los grandes ítems o partidas que no serán incluidas. Como ejemplo se presentan los siguientes puntos mínimos a evaluar si están o no incluidos:

- Ingeniería clase 5
- Ingeniería clase 4
- Ingeniería clase 3

- Ingeniería clase 2
- Ingeniería clase 1
- Gestión de adquisiciones
- Financiamiento de adquisiciones
- Construcción y montaje
- Precomisionamiento
- Comisionamiento
- Puesta en marcha

C.3.3.2.3.- Restricciones del proyecto: Este punto también es sugerido por el PMI y no considerado por el área de Ingeniería de la mencionada minera. En el nuevo modelo se plantea sea utilizado para limitar las opciones del proyecto como por ejemplo:

- Opciones que se tomaron en los estudios de Ingeniería (que alternativa se tomó como resultado de la Ing. Conceptual)
- Fechas pre-acordadas con otras áreas para culminar hitos importantes
- Tecnologías particulares que podrían utilizarse
- Especificaciones técnicas y criterios de diseños vigentes de Minera Vista.
- Aprobaciones que se requerirán para seguir desarrollando el proyecto.
- Especificaciones de monto en dinero disponible.

C.3.4.- Activos de los procesos de la Organización: Para efectos de mejorar la calidad del análisis de riesgos apoyándose en activos de la organización (capitalización del conocimiento), en el caso de Minera Vista, se cuenta con dos fuentes de documentación:

C.3.4.1.- Lecciones aprendidas: Semanalmente a un SPA del área de Ingeniería le toca exponer una lección aprendida de uno de los proyectos que

realiza. Esto se realiza mediante un formato estandarizado y con control de folio. Estas lecciones pasan a ser almacenadas en un repositorio común, destinado específicamente para tal efecto.

C.3.4.2.- Análisis Bow-tie de otros proyectos: En todos los proyectos de construcción que implique una complejidad media-alta (a criterio de cada SPA), se realiza un análisis Bow-tie, el que si bien no se almacena en un repositorio específico, se puede encontrar en las carpetas de cada proyecto ya cerrado.

C.3.4.3.- RBS: Si bien actualmente no se realizan RBS en el área de Ingeniería, es uno de los planteamientos del nuevo modelo que conjuntamente con realizarlos, deberán ser almacenados en un repositorio común que permita una revisión y búsqueda rápida para enriquecer futuros RBS atinentes a temas relacionados.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

C.3.5.- Evaluación de probabilidad e impacto de los Riesgos: En uno de los puntos anteriores se señaló que para la identificación de riesgos se utilizaba como técnica el análisis Bow-tie en conjunto con los stakeholders claves y especialistas en las materias en análisis. Dentro de este mismo tipo de análisis se desarrolla una evaluación de la posibilidad de ocurrencia y del nivel de impacto que tendría la ocurrencia del evento. Paralelamente se establecen controles y medidas mitigadoras, que son encontradas bajo un aporte conjunto de los participantes del análisis.

C.3.6.- Matriz de probabilidad e impacto: Para este punto PMI propone que los riesgos sean ubicados dentro de una matriz que permita priorizarlos bajo una métrica base de ponderaciones. Una de las consideraciones que toma PMI, y

basados en su definición de riesgo, es que pueden ser eventos positivos o negativos, por lo que en la matriz de probabilidad e impacto consideran ambos tipos de alternativas. Para los efectos del nuevo modelo planteado, se alineará esta técnica con las matrices que se manejan en Minera Vista, donde únicamente se considera el análisis de eventos de consecuencias negativas. En una etapa posterior, cuando se logre internalizar la gestión de riesgos en el área de Ingeniería de Minera Vista, se podrá evaluar la inclusión de análisis de riesgos positivos en los estudios matriciales.

C.3.7.- Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos: Cuando se realiza el análisis de riesgos en cuanto a su evaluación cualitativa, surge la incertidumbre de cuan confiable es la información que fue utilizada para construir el análisis. En el nuevo modelo planteado se sugiere que el análisis de riesgo se considere idealmente en las siguientes etapas:

C.3.7.1.- Ingeniería Conceptual: Confeccionar una primera lista de riesgos posibles con su evaluación de impactos y controles mitigadores (colaboración de stakeholders). Precisión admisible en las estimaciones entre 20% y 25%. Se recomienda que estas estimaciones sean solicitadas a las empresas de Ingeniería que realicen los estudios, con asesoramiento del SPA del proyecto por parte de la Minera.

C.3.7.2.- Ingeniería Básica: Actualización del programa anterior, enriqueciendo el análisis con nuevas visiones y mejorando la precisión a un 10% y 15%.

C.3.7.3.- Ingeniería de Detalles: Actualización del programa anterior, enriqueciendo el análisis con nuevas visiones y mejorando la precisión a un 5% y 10%.

C.3.7.4.- Construcción y montaje: Mantener la precisión de la etapa anterior pero con revisiones semanales de los riesgos y seguimiento de cumplimiento de los responsables de las medidas mitigadoras.

C.3.8.- Categorización de riesgos: El nuevo modelo planteado propone que la categorización del riesgo se realice mediante la siguiente estructura:

PROYECTO COMPLETO

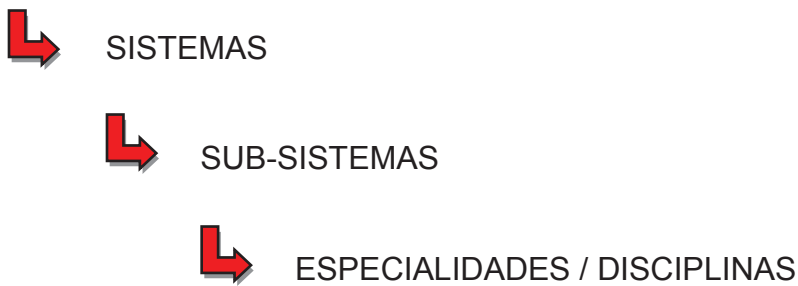


Diagrama 3.9: Estructura de la RBS propuesta para Minera Vista (A. Cabrera,2011)

De este modo será fácil visualizar que trabajos o áreas requieren mayor foco, mejor supervisión o dedicación especial para mejorar las probabilidades de no ocurrencia de los eventos negativos y de sí ocurrencia de los positivos.

C.3.9.- Evaluación de la urgencia de los riesgos: Este punto es planteado por PMI como una posibilidad de incluir en la categorización del riesgo un indicador de la urgencia para priorizar los tiempos de respuesta y atención al mismo. En el nuevo modelo planteado se incluirá un factor del riesgo del tipo A, B o C, donde su significado será el siguiente:

Grado de riesgo A: Riesgo que poseen un RRR sobre o igual a 30, o por atender a una visión estratégica requieren tratamiento inmediato. Ejemplo de esto puede ser que una de las áreas clientes insista en una atención a un riesgo

que tiene bajo impacto para el negocio pero que para él es de alta relevancia. En este caso se podría priorizar la atención a este riesgo, siempre que no implique perder el foco o desatender uno crítico, de modo tal de satisfacer al cliente y darle una buena señal de que se están atendiendo sus inquietudes con premura.

Grado de Riesgo B: Riesgo que posee un factor RRR mayor que 10 y menor que 30, o que por estrategias de la compañía o área requieran revisión del tema con nivel de prioridad media. Cabe destacar que si bien se podrá manejar el grado del riesgo, se recomienda que los ajustes se realicen en sentido de aumentar el grado del riesgo (sólo en caso de ser necesario) pero no reducirlo, puesto que si eventualmente no se consideró importante para el área de Ingeniería y el análisis arrojó un RRR alto, deberá ser atendido con la urgencia que corresponda debido a que algún área estará impactando de manera más crítica.

C.3.10.- Juicio de expertos:

Una vez se tenga confeccionado el RBS (Risk Breakdown Structure) con la lista de riesgos, será importante presentárselo para revisión por lo menos a un especialista por disciplina, esto es eléctrico, mecánico, civil, metalurgista, etc. de modo de poder enriquecer la evaluación con variados enfoques.

SALIDAS

C.3.11.- Actualizaciones al Registro de Riesgos: La aplicación de las herramientas anteriores buscan obtener una actualización del RBS que permita reestructuras las estrategias de la gestión de riesgos del alcance. En este marco el análisis cualitativo permitirá reponderar los riesgos reevaluando su

criticidad, brindando una opción más certera al SPA de disminuir la probabilidad de ocurrencia de los eventos que se quieren evitar.

D.- REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

Si bien el PMI, en su estructura de análisis, contempla una etapa de evaluación cuantitativa de todos aquellos riesgos que se definieron como los más críticos de la evaluación cualitativa, en el planteamiento del presente estudio, no se considerará esta etapa de evaluación debido a lo que se expone a continuación. Tal como lo indica el PMI en su cuarta versión del PMBOK (PMI, 2008), no en todos los casos es necesario desarrollar una evaluación cuantitativa para definir una efectiva respuesta a los riesgos más amenazantes. Esto cobra más sentido cuando se toma en consideración que la estructura de evaluación cualitativa, que se planteó con anterioridad, buscó ser suficientemente robusta para discretizar y asignar urgencias, gravedades y probabilidades de ocurrencia de los diversos riesgos. Por otro lado, los análisis cualitativos que se sugieren por PMI van directamente asociados a los costos y cronograma, enfoques que como gestión de riesgos no está dentro del alcance de modelo que se presenta en este estudio y tenderán a hacer perder el enfoque de lo que se quiere buscar con la gestión de riesgos del alcance.

E.- PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS

ENTRADAS

E.1.- Registro de Riesgos

El registro de riesgos que se utilizará será el que se obtenga en la RBS, con la inclusión de la información relevante de los impactos, probabilidades, factor de riesgo, medidas de control y grado de urgencia.

E.2.- Plan de Gestión de Riesgos

Si bien en una etapa anterior se definió el marco del “Plan de Gestión de Riesgos”, es en la planificación de la respuesta al riesgo donde será utilizado como variable de entrada para completar y definir finalmente los roles, responsabilidades y alcances de cada persona que se responsabilice por minimizar la ocurrencia o impactos de los eventos negativos. De igual modo se reevaluarán las periodicidades de revisión de los controles de los riesgos, en función de la criticidad del conjunto de tareas o el proyecto.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

E.3.- Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas

A continuación se muestra la jerarquía de control de riesgos referentes al ámbito de la seguridad para Minera Vista. Cabe señalar que guarda estrecha relación con la planteada por PMI y que es la que se recomienda se considere para la gestión del riesgo del alcance.

E.3.1.- Jerarquía del control de riesgos a la seguridad por Minera Vista

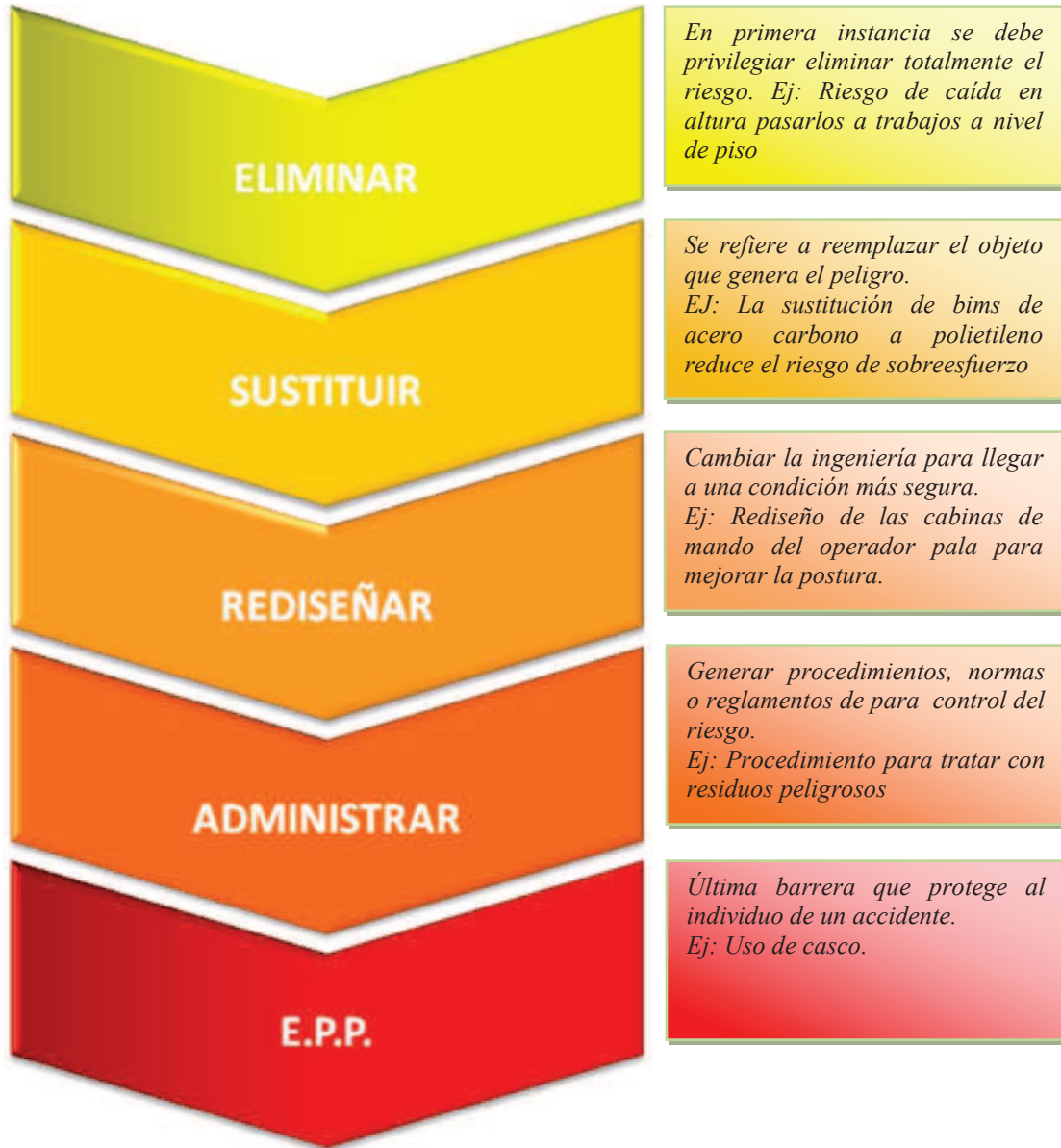


Tabla 3.9: Estructura de jerarquía de control riesgos para Minera Vista (Minera Vista, 2002)

Esta estructura para el control de riesgos, si bien tiene su génesis en el enfoque de seguridad, es la única herramienta con que cuenta el área de Ingeniería de Minera Vista para realizar la evaluación de riesgos y planes de control siguiendo

una jerarquía, claramente con la consideración de la interpretación de estos puntos con un enfoque de riesgos del negocio.

E.3.2.- Jerarquía del control de riesgos según PMI

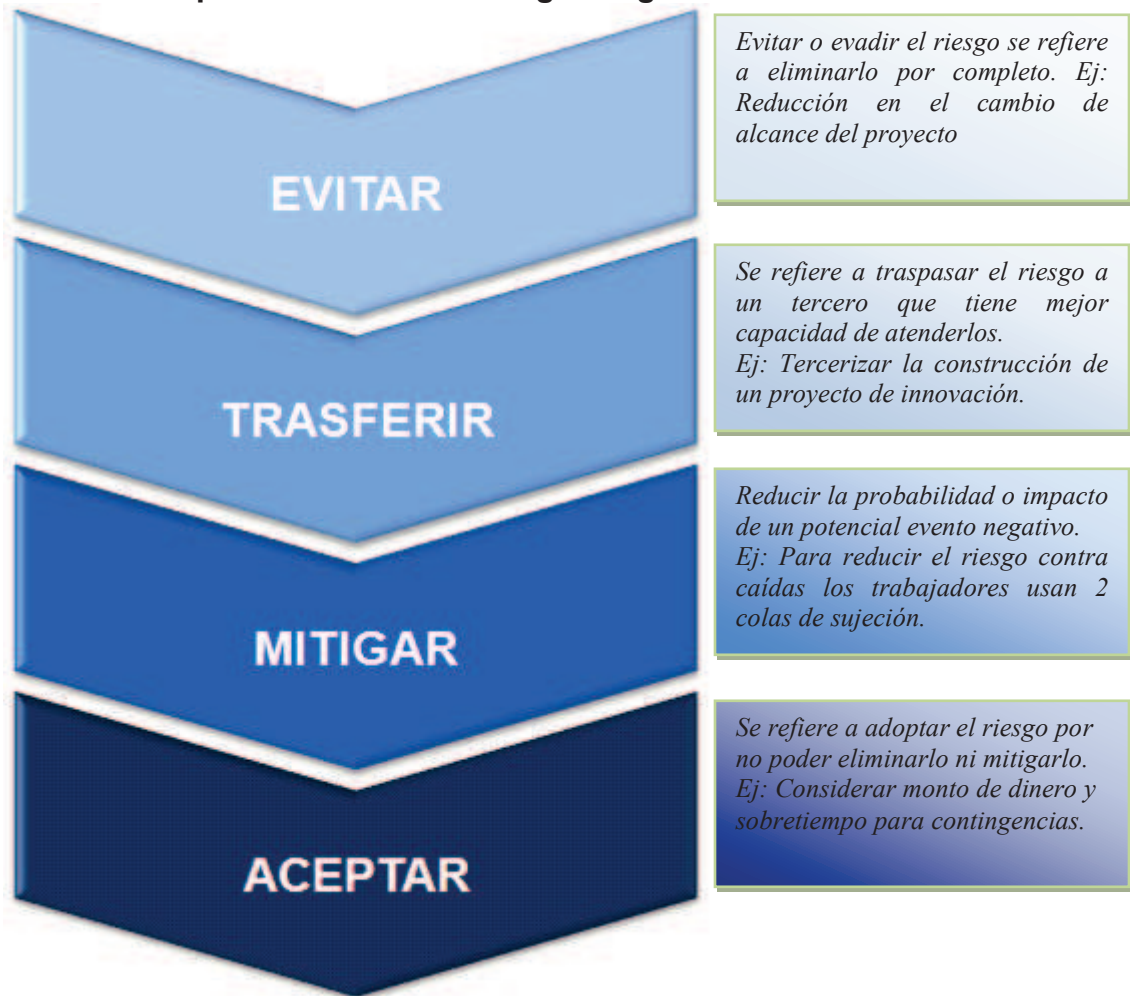


Tabla 3.10: Estructura de jerarquía de control riesgos según PMI (PMBOK, 2008)

La estructura que se propone en el nuevo modelo es justamente la que plantea PMI, básicamente por haber sido desarrollada con un enfoque dirigido a la gestión de proyectos y por lo sencillo que resulta la interpretación de la jerarquía.

E.4.- Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades

Como se mencionó al inicio del presente estudio, si bien el PMI define riesgos como potencialidad de ocurrencia de eventos con resultados positivos o negativos, para efectos del nuevo modelo planteado sólo se concentrará la atención en los eventos negativos. Por lo anterior no se realizará mayor análisis respecto de este punto.

E.5.- Estrategias de Respuesta para Contingencias

Las estrategias para las contingencias quedarán contenidas en la RBS referente a los riesgos que correspondan. En particular aquellos riesgos que tengan un indicador RRR superior o igual a 30 deberán contar con al menos un plan de contingencia, el cual a su vez debe indicar claramente bajo que parámetros o escenario se activará.

E.6.- Juicio de Expertos

Como se comentó anteriormente, será parte necesaria para el análisis del riesgo del alcance que al menos un especialista de las distintas disciplinas que estén involucradas en el proyecto, emita sus comentarios y aportes al estudio. En este punto serán relevantes sus aportes dirigidos a las medidas de contención de los riesgos.

SALIDAS

E.7.- Actualizaciones al Registro de Riesgos

Una vez se haya aplicado lo revisado anteriormente y utilizado las herramientas ya descritas, se procederá a actualizar el inventario de riesgos (RBS) con las respectivas acciones mitigadores y correctivas. Cada riesgo identificado debe poseer su evaluación y medida mitigadora o correctiva.

E.8.- Acuerdos Contractuales Relacionados con los Riesgos

Este punto señalado por el PMI, se refiere a que se deben dejar explicitados en el programa de Planificación de los Riesgos los acuerdos contractuales a terceros que busquen transferir el riesgo, dejando en claro que se espera de cada uno de ellos y las consecuencias de los resultados. En el caso del área de Ingeniería, todos estos acuerdos quedan por escrito en las bases técnicas del servicio que se esté solicitando. Cabe destacar que la Planificación del Riesgo quedará contenida en la RBS.

E.9.- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto

Una vez se tenga confeccionado lo anterior, se deberá revisar aquellas áreas que son impactadas con las medidas mitigadoras de los riesgos. En este marco, se plantea en el nuevo modelo que sea parte del análisis del control de riesgos del alcance el que se realice un check list de las áreas de interés que podrían ser impactadas, donde el SPA deberá indicar que fueron revisadas y realizar las modificaciones en ellas de ser oportuno. Las áreas que deben revisarse y siguiendo lo señalado por PMI son las siguientes:

- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de calidad
- Plan de gestión de adquisiciones
- Plan de gestión de los recursos humanos
- Estructura de desglose del trabajo
- Línea base del cronograma
- Línea base del desempeño

El listado descrito tiene por finalidad ser una ayuda para el SPA de modo tal de forzarlo a revisar estas aéreas de interés para que pueda realizar las modificaciones de estrategias que sean pertinentes.

E.10.- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

Al igual que en el punto anterior, el SPA debe verificar que los documentos que fueron impactados mediante los planes de mitigación de riesgos sean actualizados de acuerdo a la estrategia que se desee aplicar. En este marco se encuentran los siguientes puntos que deberán también formar parte del check list de SPA a la hora de asegurar concordancia en todos los documentos del proyecto.

- Planos de todas las disciplinas
- Cronograma
- Documentación técnica
- Valores oficiales entregados por las áreas (ej: requerimientos)
- Listado de supuestos y consideraciones

F.- MONITOREAR Y CONTROLAR LOS RIESGOS

ENTRADAS

F.1.- Registro de Riesgos

El registro de riesgos que se tenga desarrollado a través de la RBS, será una de las entradas de este proceso.

F.2.- Plan para la Dirección del Proyecto

El plan que se utilice en esta parte será el que se obtenga como resultado de lo descrito en el primer punto de este análisis, el cual incluirá entre otras cosas:

- Metodología
- Roles y responsabilidades
- Periodicidad
- Presupuesto
- RBS
- Definición de probabilidad del riesgo y probabilidad de ocurrencia
- Tolerancias revisadas de los stakeholders
- Formato de los informes
- Seguimiento

F.3.- Información sobre el Desempeño del trabajo:

PMI recomienda utilizar un informe de desempeño que dé cuenta del avance del proyecto y sus resultados. En este marco y de acuerdo a lo que actualmente se realiza en Minera Vista, en cuanto al cronograma y protocolos, se utilizará el reporte semanal que se emite por parte de la PMO. Para efectos de seguimiento del costo, se cuenta con un informe oficial mensual del proyecto, también emitido por la PMO. No obstante cada SPA deberá conocer semanalmente el estado financiero de su proyecto.

F.4.- Informes de Desempeño

Como se indicó en el punto anterior, el informe de desempeño que se sugiere utilizar en el nuevo modelo es el mismo que se utiliza actualmente por el área de Ingeniería.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

F.5.- Reevaluación de los Riesgos

Tomando en consideración lo que se plasme en el Plan de Dirección del Proyecto y de acuerdo al planteamiento para este nuevo modelo de Gestión de los Riesgos del Alcance, es que se plantea realizar seguimiento de manera semanal a la lista de riesgos y sus medidas de control. Esto debe presentarse, a modo de resumen, en las reuniones semanales con los contratistas que estén desarrollando el proyecto, así se les dará la posibilidad de aportar con sus visiones a la evaluación de manera periódica.

F.6.- Auditorías de los Riesgos

Si bien PMI sugiere el realizar una auditoría de la evaluación de riesgos y sus controles, en el caso del planteamiento del nuevo modelo para Minera Vista, no se sugiere realizarlo como una actividad aparte y separada, sino que será incluida en la revisión semanal que se realiza bajo el esquema de “Reevaluación de los Riesgos”. Esto debido a que se busca simplificar al máximo la propuesta de PMI a la aplicabilidad de Minera Vista para que efectivamente el modelo planteado sea desarrollado en su plenitud.

F.7.- Análisis de Variación y de Tendencias

En puntos anteriores se señaló que conforme se revisarían semanalmente los avances del proyecto y sus tendencias (indicadores de desempeño) se procederá en función de lo que se tenga descrito en los mismos controles de riesgos para todos aquellos casos que requieran activación de los planes de contingencia cuando se gatillan ciertos detonantes clara y específicamente definidos en los controles. Ej.: Cuando los indicadores de desempeño del avance en el cronograma (SPI ; schedule performance index) indique que los atrasos sobrepasen un valor establecido (ej.: 20% de atraso sostenido por 2

semanas) se procederá a inyectar en el proyecto cuadrillas de apoyo de otras empresas contratistas y a costo de la primera contratista. Esto le significará por un lado a la contratista principal el interés de no retrasarse para no perder dinero y al mandante la tranquilidad de saber que podrá inyectar más recursos si la situación se torna gravemente atrasada.

F.8.- Medición del Desempeño Técnico

Los resultados del desempeño del proyecto serán revisados de manera semanal y gatillarán la modificación de algunas medidas mitigadoras de riesgos así como la activación de planes de contingencia. Los indicadores de desempeño serán revisados de la manera que se señaló en los puntos anteriores.

F.9.- Análisis de Reserva

Este es un punto de alta relevancia que sugiere desarrollar PMI y que el nuevo modelo es enfático en considerar. Básicamente se trata que con una periodicidad establecida (en el nuevo modelo se sugiere que se revise semanalmente con el programa de costos) se revise en función de los avances del proyecto cual es el nivel de riesgo remanente que va quedando y cuando es el monto remanente de contingencias que queda (en tiempo y dinero). Esto permitirá proyectar si será necesario solicitar inyección de recursos adicionales con anticipación en caso de quedar muchos riesgos y pocos recursos, o saber si se puede apoyar o subvencionar a algún otro proyecto con los recursos de uno que esté en mejor estado financiero o con un monto de contingencia que se haya subutilizado. Esto permitirá realizar movimientos estratégicos entre proyectos.

F.10.- Reuniones sobre el Estado del Proyecto

Como se indicó en puntos anteriores, la revisión del estado del proyecto será revisada semanalmente, tal como se realiza actualmente, en las reuniones con los contratistas ejecutores del proyecto.

SALIDAS

F.11.- Actualizaciones al Registro de Riesgos

Considerando las acciones que se tomen al manejar las herramientas y técnicas que ya se revisaron, se podrá continuar con la revisión y modificación continua del registro de riesgos y sus medidas de control. Esto será responsabilidad del SPA.

F.12.- Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización

En este punto PMI destaca la importancia de mantener actualizados y al alcance de todo el equipo las lecciones aprendidas que se tengan de las evaluaciones de gestión de riesgo de los proyectos. En el caso del área de Ingeniería de Minera Vista, se procederá a documentar la carpeta, como se indicó en el Anexo 4 donde figurarán todos los entregables que podrán ser utilizados como bases para futuros proyectos.

F.13.- Solicitudes de Cambio

En el nuevo modelo que se plantea se solicita se incluya en el Plan de Dirección del Proyecto el registro de todas las solicitudes de cambio. Actualmente en Minera Vista existe un formato para estas solicitudes (Anexo 6 Solicitud de cambio) que vela por la formalización de cualquier cambio que se realice en la compañía, ya sea del tipo organizacional, físico, de procedimientos, etc., que pueda impactar en la faena. Para esto se deben gestionar las aprobaciones

pertinentes de las áreas usuarias HSE e Ingeniería. El mantener un constante registro del estado de estas solicitudes es fundamental para bajar el nivel de riesgos del alcance del proyecto, puesto que podría darse que una vez se ejecuta un cambio sin autorización luego se pida volverlo atrás con todos los sobrecostos y sobretiempos que eso significa.

F.14.- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto

Con todos los cambios que se hayan generado, como oficializaciones de propuestas de cambio, activaciones de los planes de contingencia, resultados del desempeño del proyecto, etc., se hace necesario el revisar constantemente el Plan de Dirección del Proyecto a modo de garantizar concordancia en la estrategia de las acciones tomadas en vías del cumplimiento de los objetivos del proyecto.

F.15.- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

La actualización de los documentos del proyecto, bajo el concepto del nuevo modelo planteado, se realizará de manera de borrador por parte del SPA durante toda la ejecución del proyecto. Al momento del cierre del proyecto se procederá a formalizarlo, estandarizarlo y presentarlo al área de *Control Document* para su almacenamiento y custodia.

3.4 Resumen

El nuevo modelo planteado recopila las buenas prácticas del PMBOK de PMI y los procedimientos vigentes para la dirección de proyectos de Minera Vista. Se consideró para la aplicabilidad del modelo, los activos de los procesos de la organización, esto para facilitar el asimilar los nuevos planteamientos del modelo.

Los focos que revisten mayores oportunidades de mejora son:

- Confección detallada de la WBS
- Gestión de stakeholders (identificación, ponderación y definición de estrategia)
- Confección de una RBS integrada

El nuevo modelo requiere que se trabaje firmemente en la gestión del riesgo desde la etapa de planificación del proyecto.

CAPITULO IV

Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- La revisión del estado del arte en materias de control de riesgos del alcance revela que existen distintas y variadas medidas de control y administración del riesgo, no obstante se hace necesario ajustarlas a las realidades corporativas de cada empresa para hacerlas sustentables y aplicables en el largo plazo.
- La revisión de los proyectos realizados por el área de Ingeniería para el año fiscal 10, reveló que un porcentaje que varía entre 3,5% y 15,6% del monto del proyecto corresponderá a sobrecostos por problemas con el alcance.
- Los sobrecostos y sobretiempos que se tienen en los proyectos de Minera Vista que no son explicados mediante defectos en los alcances corresponden a situaciones como errores de cálculo en las distintas fases de las ingenierías, fallas en las entregas oportunas de equipos por proveedores, rendimientos de contratistas inferiores a los planificados, etc.
- El nuevo modelo planteado que conjuga la cultura corporativa de Minera Vista con las mejores prácticas sugeridas por PMI representa una clara oportunidad de mejora y control de los procesos de gestión del riesgo de minera Vista. Dicho modelo fue diseñado basándose en la cultura

corporativa de la compañía minera, con esto se mejora la aplicabilidad y facilita la asimilación del proceso.

- Los focos que revisten mayores oportunidades de mejora respecto de la actual gestión del riesgo en Minera Vista son:
 - confección detallada de la WBS
 - Gestión de stakeholders (identificación, ponderación y definición de estrategia)
 - confección de una RBS integrada

- El nuevo modelo enfatiza los esfuerzos por mejorar la gestión del riesgo del alcance desde la etapa de planificación del proyecto.

- Un porcentaje importante de sobre costos y sobre tiempos de los proyectos desarrollados por la Gerencia de Ingeniería son explicados por riesgos no identificados a tiempo o deficientemente gestionados, de los cuáles parte importante corresponden al dominio de la gestión del alcance. En este escenario, se espera mejorar el desarrollo de los proyectos por medio de la identificación y manejo adecuado de los riesgos.

- Como resultado del estudio y análisis que se realizó de algunos de los proyectos de Minera Vista, se pudo validar la hipótesis a través de la verificación de que un porcentaje importante de los sobrecostos y sobretiempos se explican por una mejorable gestión en los riesgos del alcance (entre 3,6% y 15,6% de la cartera de proyectos en los costos y entre 10,7% y 22,7% del cronograma)

4.2 Recomendaciones

Para mejorar la gestión de riesgos del alcance en la compañía Minera Vista, se recomienda implementar este nuevo modelo mediante un plan y programa que se desarrolle con este objetivo. Esto tiene que contemplar entre otras cosas la nivelación de conocimientos de los Ingenieros de Proyectos del área (capacitaciones), implementación por fases, medidas de revisión intermedias de los resultados de la implementación y recepción de feed-back para ir mejorándolo y adaptándolo de mejor manera a la cultura corporativa de la empresa.

Para no cometer los mismos errores reiteradamente, se recomienda hacer especial énfasis en la documentación de los proyectos y posteriormente en su custodia. Esto para que proyectos similares cuenten con bases comunes que sirvan como punto de partida mejorado respecto de proyectos pasados.

4.3 Desarrollos Futuros

4.3.1.- Definición del presupuesto de la carpeta de proyectos

Durante la revisión de este proyecto se pudo visualizar que las nuevas carteras de proyectos del FY13 en adelante se están realizando considerando congelamiento del programa con ingenierías de clase 5 (nivel de perfil), con lo que el margen de error admisible en las estimaciones alcanza hasta el 100%, lo que claramente amenaza con comprometer el cumplimiento de los programas futuros del área de ingeniería. A modo de oportunidad de mejora se plantea la oportunidad de desarrollar una estrategia en la confección de las carteras de proyectos que permita comprometer los planes a nivel de ingenierías clase 2 (Ingenierías básicas con 15% de error admisible en las estimaciones).

4.3.2.- Estudio focalizado análisis cuantitativo de riesgos

Desarrollar una propuesta de modelo que permita internalizar en el área de Ingeniería el análisis cuantitativo de riesgos de proyectos aplicado al cronograma e inversión asistido por el software Primavera Risk.

BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|--------------------------------------|---|
| Project Management Institute
2008 | A guide to the project management body of knowledge. 4° Edición. PMI. Pennsylvania - USA. |
| Tom Kendrick
2008 | Identifying and Management Project Risk, 2° Edición, Peril, USA. |
| Project Management Institute
2008 | Practice Standard For Project Risk Management. 1° Edición. PMI. Pennsylvania - USA. |
| Eduardo Herrera Lana
2011 | Riesgos en Proyectos de Inversión. 2° Edición. Cydhem. Quito. Ecuador |

GLOSARIO DE TÉRMINOS

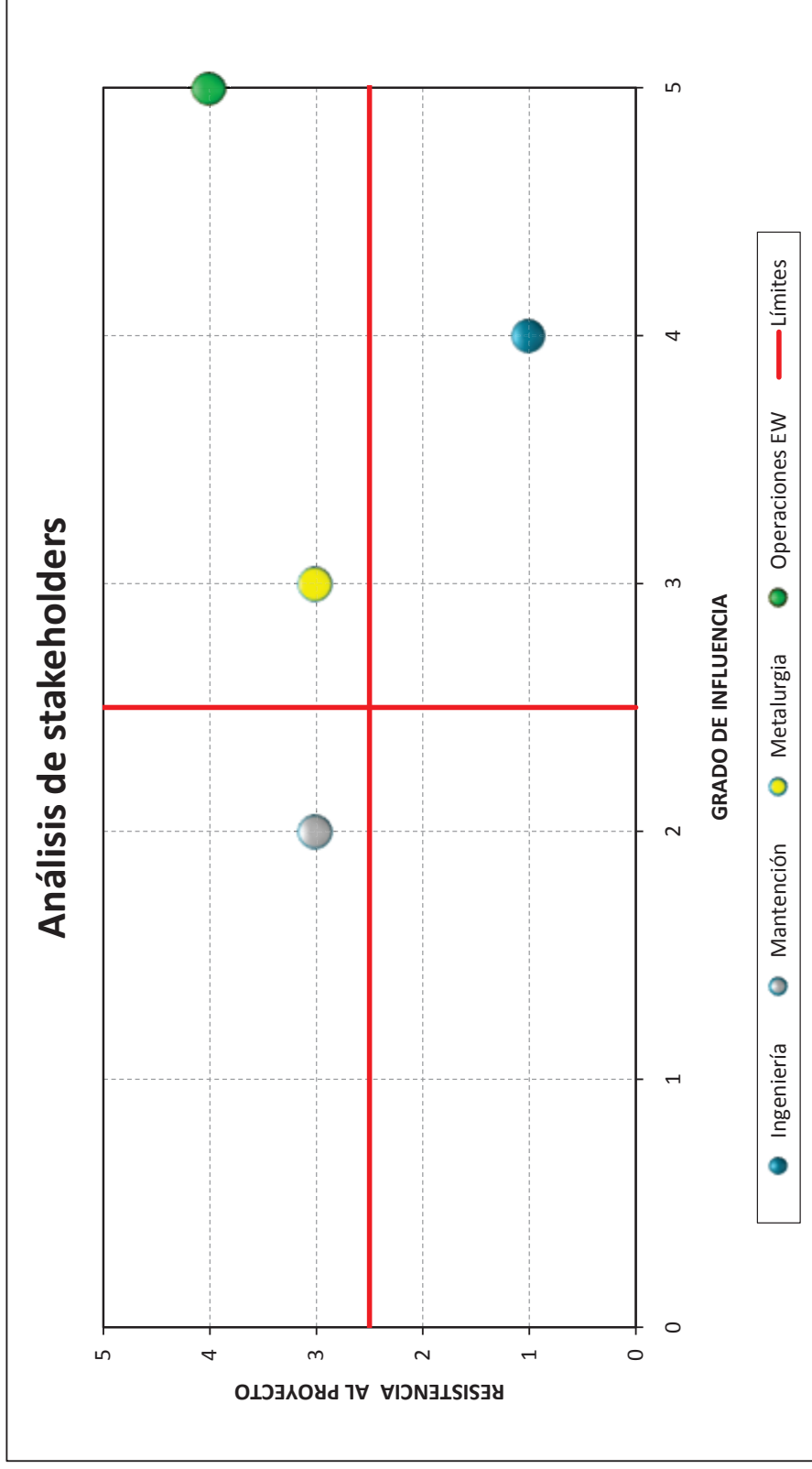
- *AFE*: Autorización para la inversión
- *Alcance*: Límite de batería que establece que se incorpora y que no.
- *Budget*: Presupuesto que se realiza de un año para otro.
- *Capex*: Elemento capitalizable
- *Forecast*: Estimación del comportamiento de los costos reales con reajuste mensual.
- *MFL*: Pérdida máxima permisible
- *PERIL*: Librería de información de experiencias en riesgos de proyectos
- *PMBOK*: Estándar de Gestión de Proyectos desarrollado por PMI
- *PMI*: Instituto de gestión de proyectos
- *RBS*: Estructura de desglose de los riesgos.
- *Riesgo*: Probabilidad de ocurrencia de un peligro.
- *RRR*: Indicador del riesgo residual
- *SPA*: Punto único de responsabilidad (Project Manager).
- *SPI*: Indicador del desempeño del cronograma de un proyecto.
- *Stakeholders*: Es toda persona o personería que toma parte interesada del proyecto y sus decisiones.
- *Supply*: Área encargada de compras en Minera Vista
- *WBS*: Estructura de desglose de los trabajos.

ANEXO 1: Planilla de control de adquisiciones por supply e Ingeniería

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	SOLPED	COTIZACIÓN	EVALUACIÓN	ESTATUS	MONTO TOTAL (\$USD)	FECHA DE LLEGADA		PROVEEDOR	Contacto	
								FECHA	COMENTARIO		Persona	Fono
1	8" Válvula Gate marca Kitz, Clase 150	9	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	120.413,16	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
2	6" Válvula Gate marca Kitz, Clase 150	12	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	81.050,28	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
3	3" Válvula Gate marca Kitz, Clase 150	5	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	13.707,00	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
4	1.5" Válvula Gate marca Kitz, Clase 150	1	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	1.446,20	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
5	1" Válvula Gate marca Kitz, Clase 150	21	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	21.484,05	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
6	3/4" Válvula Gate marca Kitz, Clase 150	1	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	814,47	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
7	6" Válvula Globo marca Kitz, Clase 150	2	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	9553,8	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
8	1" Válvula Globo marca Kitz, Clase 150	4	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	4330,64	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
9	8" Válvula Swing Check marca Kitz	1	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	14161,94	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
10	6" Válvula Swing Check marca Kitz	3	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	23865,97	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
11	1.5" Válvula Swing Check marca Kitz	1	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	1402,49	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
12	2" Válvula de bola SS 316	1	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	189,14	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
13	3" Válvula Globo marca Kitz, Clase 150	1	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	2.915,00	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
14	3" Válvula Swing Check marca Kitz	2	6102525218	✓	✓	Carta int. emitida	9.692,00	25-11-2011	Pueden llegar 1 semana antes	TYCO	Nelson Lanquín Guerra	2-4109001 / 9-2769900
15	Bomba para drenaje línea ácido	1	6102500775	✗	✗	Sin OC			Alivia fecha compra			
16	Bomba centrífuga porteo ácido	3	6102500775	✓	✓	OC 6200941288	23.368,00	26-10-2011	Pueden llegar 1 semana antes	ALFADELTA	José Lozano Vargas	2-2049555
17	Bomba para línea a 195 ácido sulfúrico	1	6102500775	✓	✓	OC 6200941288	12.649,00	26-10-2011	Pueden llegar 1 semana antes	ALFADELTA	José Lozano Vargas	2-2049555
18	Porteo: VDF + Transformador + Gabinete	3	6102500775	✓	✓	OC 6200951211	21.860,69	26-10-2011	Pueden llegar 1 semana antes	PRIMSER	Fernando Echeverría / Jose Fuentesalca	2-8995300
19	185A: VDF + Transformador + Gabinete	1	6102500775	✓	✓	OC 6200951211	13.432,37	26-10-2011	Pueden llegar 1 semana antes	PRIMSER	Fernando Echeverría / Jose Fuentesalca	2-8995300
20	Flujómetro 4" línea ácido	1	6102526632	✓	✓	OC 6200946326	6.846,92	26-10-2011	Requiere afinar la fecha	SOLTEK	Jaime Arriagada	55-292989
21	Flujómetro 3" línea ácido	2	6102526632	✓	✓	OC 6200946326	12.754,24	26-10-2011	Requiere afinar la fecha	SOLTEK	Jaime Arriagada	55-292989
22	TRANSMISOR DE PRESIÓN 4 BAR	1	6102526632	✓	✓	OC 6200946326	1.780,00	26-10-2011	Requiere afinar la fecha	SOLTEK	Jaime Arriagada	55-292989
23	TRANSMISOR DE PRESIÓN 10 BAR	1	6102526632	✓	✓	OC 6200946326	1.780,00	26-10-2011	Requiere afinar la fecha	SOLTEK	Jaime Arriagada	55-292989
24	VÁLVULA CONTROL 3" LINEA ÁCIDO	2	6102526632	✓	✓	OC 6200946326	25.032,00	26-10-2011	Requiere afinar la fecha	DISTRIBUVALVE	Claudia Arriatia D. / Ricardo Escobedo A.	2-2385464

Anexo 1: Planilla de control de adquisiciones por supply e ingeniería (Minera Vista, año fiscal 2012)

ANEXO 2: Análisis Stakeholders



Anexo 2: Análisis Stakeholders (Minera Vista, Año fiscal 2012)

Stakeholders	Interés en el proyecto	Influencia en el proyecto	Expectativas	Actitud hacia el proyecto	Requerimientos del proyecto de parte de los stakeholders	Estrategia de gestión hacia el Stakeholder
Ingeniería	Ahorro Energético e implementación del proyecto	Alta	Implementar un sistema confiable que aporte con un 50% aprox. de la energía necesaria para las calderas a través de una fuente solar.	Muy positiva	Cerrar los alcances de los otros stakeholders	Gestionar aprobación de los otros stakeholders
Mantenimiento	Mantenimiento de los equipos	Baja	Que sea de fácil mantenibilidad y que no interfiera el resto de los equipos.	Neutral	Entregar los planes de mantenimiento de todos los equipos nuevos que se instalen	En reunión con proveedor aclarar dudas y establecer los requerimientos
Metalurgia	Operacional	Media	Que la temperatura y el flujo sean los ideales y de manera constante	Neutral	Mantener el suministro de calor constante a la nave de EW	En reunión con proveedor aclarar dudas y establecer los requerimientos
Operaciones EW	Operativo	Muy alta	Que entregue la temperatura ideal y de manera confiable, con alto aporte de energía solar	Reticente	Que el suministro de agua y energía sean menores y no impacten el resto de la operación	En reunión con proveedor aclarar dudas y establecer los requerimientos

Anexo 2: Análisis Stakeholders (Minera Vista, Año fiscal 2012)

ANEXO 3: Documento oficial para Minera Vista “Capital Expenditure Estimating Procedure”

Investment process phase	Identification phase (concept study phase)		Selection phase (pre-feasibility study phase) Class 3 – semi-detailed estimate	Definition phase and investment decision (feasibility study phase) Class 2 – detailed estimate	Execution phase Class 1 – definitive estimate
	Class 5 – capacity factor estimate	Class 4 – equipment factor estimate			
Basis of estimate					
Level of project definition (expressed as a percentage of total engineering) Note: For Petroleum, the level of project definition is generally significantly higher for <i>Class 2 capex estimate</i> .	0% to 1%	1% to 2%	2% to 15%	15% to 30%	30% to 70%
Expected estimate accuracy range (typical):	±30% to ±100%	±30% to ±35%	±20% to ±25%	±10% to ±15%	±5% to ±10%
Methodology: typical estimating method	Capacity factored using historical data, judgement or analogy.	Equipment factored, parametric models, judgement or analogy.	Mix of MTOs & factors, semi-detailed unit costs.	Detailed unit costs with assembly level line items, forced detail take offs.	Detailed unit costs with detailed take-off.
Quotations/tenders supporting the estimates	None - benchmark data.	Budget equipment quotes - benchmark data.	Equipment quotes and benchmark material supply and construction rates.	Multiple firm equipment quotes. Multiple material supply and construction quotes.	Equipment on order, tendered or firm quotes available. Tenders for material supply and construction costs. Some contracts awarded.
Expected estimate contingency range	25%-40%	20%-30%	15%-20%	10%-15%	5%-10%

Anexo 3: Documento oficial para Minera Vista “Capital Expenditure Estimating Procedure” (Minera Vista , 2002)

ANEXO 4: Documentación del Proyecto

Lista de documentos entregables para los proyectos de Ingeniería, Minera Vista.

AA_1 Formularios de Inicio según Modelo Gestión de Proyectos.

- Respaldos de Ingenierías, levantamientos y Estimaciones

00_ Licitación

001_ Ingreso a Sourcing Plan de Supply y Traspaso de información referido a: Planos, cotizaciones referenciales, bases técnicas, presupuesto referencial, aportes y Estudios relacionados.

002_ Generación de N° de Contrato, elaboración de solped y Aprobación del Plan de Compras del servicio a realizar.

003_ Invitación a las empresas en caso de licitación normal.

004_ Revisión empresas Sicep y Análisis Financiero.

005_ Apertura licitación en sistema Qmarket.

006_ Visita a terreno.

007_ Recepción de consultas.

008_ Respuestas a las consultas.

009_ Recepción de Ofertas.

010_ Evaluación de oferta técnica por parte del Usuario.

011_ Evaluación económica por parte de Supply.

012_ Evaluación HSEC, por parte de HSEC.

013_ Adjudicación del servicio.

014_ CAR y Anexo CAR del servicio.

015_ Contrato y firmas respectivas. (Boleta de garantía, acuerdos y alcances)

- Firma de la empresa adjudicada.

- Firma de Abogado Vista.

- Firma Asistente de Contratos.

- Firma Administrador de Contratos.

- Firma de nuestros representantes legales.

016_ Reunión Kick off Meeting.

- Administrador de Contratos

- Contract Governance.

- HSEC.

- Legal

- Representantes de la empresa.

017_ Presentación de Documentación por parte de la empresa adjudicada.

018_ Aceptación del contrato por parte de Supply.
AA_2 Control del Proyecto, según normativa Supply (Manual del Administrador de Contratos).

- Libro de Obras.
- Estados de Pago.
- Ordenes de cambio.
- Correspondencia (Enviadas y recibidas).
- Minutas Reuniones

020_ Permisos

- Instalación de Faena.
- Jornada Especial.
- Listado de Permisos.
- Patente Comercial.
- Procedimientos de Trabajo / ART / DAS / OPS.
- Legales / Sernageomin / otros.

021_ Pruebas y Comisionamiento

- Evaluación Riesgos Pruebas
- Lista Defectos (según MGP).
- Acuerdos para Operar

022_ Formularios Cierre Modelo Gestión / Certificados de Cierre.

- Firma de Gerente del Área Cliente y Área Ejecutante.
- Firma del equipo de trabajo.
- Aceptación final y Cierre con Cliente.

023_ Finiquito Contrato / Contract Governance

024_ Planos & Documentos Técnicos

- Planos.
- Manuales
- Protocolos
- Hojas de Datos Equipos
- Listado Repuestos Críticos
- Fotos Inicio y Terminó del Proyecto.

AA_3 Cierre Final SADIT.



ANEXO 15 – ACUERDO PARA OPERAR (hoja 2)



Minera Spence S.A.

Superintendencia de Ingeniería y Servicios Generales (EGS)

Fecha:

Proyecto:

Líder del Proyecto:

Rep. Cliente:

Se puede ejecutar el arranque del Proyecto, pero aun se tienen detalles pendientes (***Diferentes a***

Firma Líder Proyecto: _____
Firma representante cliente: _____
Firma Gerente Cliente: _____
Firma Gerente Ejecutante: _____

Anexo 5: Anexo 15 – Acuerdo para operar (Minera Vista, 2005)

ANEXO 6: Solicitudes de Cambio

PROPUESTA DE CAMBIO		
Fecha : (dd/mm/aa)	Nombre de la Propuesta de Cambio :	Id. Propuesta Cambio :
Área originadora :	Propuesta de Cambio Interno clasificado como :	El ID de la Propuesta de Cambio debe ser asignado por el Asesor de Riesgos del Negocio - Gerencia de Finanzas (El código del ID se inventarán los cambios realizados e incluidos en Sadi y Documentum)
Nombre de Originador :	Físico (A) <input type="checkbox"/> Operacional (B) <input type="checkbox"/> Estruct. Organiz (C) <input type="checkbox"/> Personal (D) <input type="checkbox"/> Sist. Informáticos (E) <input type="checkbox"/> Esp. Téc. Materiales (F) <input type="checkbox"/> Reglamentos y Proced. (G) <input type="checkbox"/> Requisitos Legales (H) <input type="checkbox"/>	
Tipo de Cambio :	Permanente <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/>	Fecha propuesta de Implementación :
Descripción del Cambio (incluye Alcances):		
Alternativas consideradas :		
Razón para el cambio :	Origen del cambio :	Anejos : -
Monto estimado propuesto :	Monto en el presupuesto :	<input type="checkbox"/> Capex (*) <input type="checkbox"/> Opex
(*) En caso ser Proyecto de Capital, este cuadro será llenado por el Líder de Py al obtener la aprobación del AFE		
Beneficios (línea base, datos medibles)		
Está la Iniciativa alineada con el Plan de Negocios y Objetivos de Minera Vista <input checked="" type="checkbox"/> Se adjuntan antecedentes técnicos y/o estudios preliminares <input type="checkbox"/> Impacta este proyecto en el resultado de la gestión del área <input checked="" type="checkbox"/> Impacta este proyecto en el resultado de otras áreas de Minera Vista <input type="checkbox"/>		
Aprobación Superintendente de área		
Nombre Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado <input type="checkbox"/> Recomendaciones & Comentarios :	_____ Firma	Prioridad sugerida : _____ Área sugerida para implementación : _____ Fecha : _____
Aprobación Gerente de área		
Nombre Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado <input type="checkbox"/> Recomendaciones & Comentarios :	_____ Firma	Prioridad sugerida : _____ Área sugerida para implementación : _____ Fecha : _____
Aprobación VPO (Para Gerencias : Mina, Proceso, ITS)		
Nombre Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado <input type="checkbox"/> Recomendaciones & Comentarios :	_____ Firma	Prioridad sugerida : _____ Área sugerida para implementación : _____ Fecha : _____
Aprobación Gerente Recursos Humanos (Solo para propuestas de cambio Organizacional y de Personal)		
Nombre Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado <input type="checkbox"/> Recomendaciones & Comentarios :	_____ Firma	Prioridad sugerida : _____ Área sugerida para implementación : _____ Fecha : _____
Aprobación Gerente General (Para Gerencias no incluidas VPO)		
Nombre Aprobado <input type="checkbox"/> Desaprobado <input type="checkbox"/> Recomendaciones & Comentarios :	_____ Firma	Prioridad sugerida : _____ Área sugerida para implementación : _____ Fecha : _____

Anexo 6: Solicitud de cambio (Minera Vista, 2005)