

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGIA

ESCUELA DE INGENIERÍA DE MINAS



METODOLOGIA DE INFORMES PARA LA JUSTIFICACION DE PROYECTOS DE CAPITAL

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:

JHON RAFAEL RONDÁN ANDRADE

**LIMA PERU
2009**

DEDICATORIA

Al divino creador que guía

y vigila mi andar en la vida

A mis padres: Alejandrina y Carlos,

por el constante apoyo y abnegado

sacrificio

A mi esposa: Andrea, por su

compresión y apoyo para alcanzar

este objetivo

A mis hijos: Jhon Sebastián y

Matthias Álvaro, razones que me

ayudan a superarme cada día mas

Jhon Rafael

AGRADECIMIENTO

Demuestro mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Ingeniería, a la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica y en especial a la carrera profesional de Ingeniería de Minas por permitir mi formación profesional en sus aulas.

A los docentes de esta casa de estudios académicos que con sus enseñanzas me dieron la oportunidad de conseguir el caro anhelo de la profesionalización.

Jhon Rafael

RESUMEN

EL presente Informe de Suficiencia para obtener el Título profesional de Ingeniero de Minas, trata de desarrollar una “**Metodología para la Justificación de Proyectos de Capital**” en una Compañía Minera, en base a un Proceso de Proyectos de Capital, denominado *Tollgating*.

Tollgating es el proceso para seleccionar oportunidades de inversión y monitorear su implementación y es aplicable a los proyectos durante todo su ciclo de vida.

Este trabajo contiene un procedimiento de *Tollgating* para una Compañía Minera en particular, que es consistente con el proceso de la Compañía para presentación, aprobación y monitoreo de proyectos de capital.

Cualquier proyecto o iniciativa que requiera recursos y una inversión de Capital debe seguir el proceso de *Tollgating* en una empresa.

El Comité Gerencial (CG) de la Compañía sería la entidad que aprueba los proyectos que se ejecutan y estaría compuesto como por ejemplo: Presidente de la Compañía, Vicepresidente y Grte Gral. Adjunto, Gerentes

de Operaciones (Concentradora, Mina, Mantenimiento), Gerente de Planeamiento Mina & Geología, Gerente de Recursos Humanos, Gerente de Finanzas, Gerente de Logística, Gerente de Ingeniería & Construcción y Gerente de Informática & Excelencia Operacional.

El presente trabajo consta de diez capítulos. De los cuales el primer capítulo, esta referido a la Introducción del Proceso *Tollgating*, aspectos referidos al significado del término “*Tollgate*” que se puede traducir como “peaje” o compuerta, lo que en este caso significa que un proyecto debe necesariamente cumplir ciertos requisitos o haber desarrollado ciertos análisis antes de avanzar a la siguiente etapa. Así como el Propósito del *Tollgating*.

Luego el segundo capítulo, describe el Marco teórico del Proceso *Tollgating*, se detallan aspectos como: Componentes del *Tollgate* y definiciones, proyectos que deben ser sometidos al proceso, responsables de los *Tollgates* y funcionamiento del proceso.

En el capítulo tres, se ven aspectos referidos a la Etapas del Proceso *Tollgating*, que son:

Etapas de *Tollgate* Pre-Aprobación del Comité Gerencial (CG)

Etapas de *Tollgate* Post-Aprobación del Comité Gerencial (CG)

El capítulo cuatro, en los Informes de *Tollgating* se determina el requerimiento para pasar un *Tollgating* al final de una fase de trabajo, antes de comenzar la siguiente etapa.

Conceptualmente, todos estos informes deben:

- Resumir los resultados del trabajo técnico, comercial y financiero realizado hasta el momento,
- Describir los problemas y barreras identificadas y la forma en que se han manejado,
- Describir las evaluaciones de riesgo realizadas a la fecha y sus implicancias,
- Presentar el valor de la oportunidad para la Compañía,
- Proponer el programa de trabajo y actividades a desarrollar en la siguiente etapa de trabajo,
- Proporcionar una evaluación del avance en base a los KPI definidos para el proyecto.

También en el capítulo cinco, se describe el Manejo de riesgos en procesos de inversión de Capital, es un proceso estructurado, en el cual un facilitador el cual lidera un equipo, lleva a cabo una rigurosa revisión de todos los elementos del proyecto para identificar los riesgos no conocidos del proyecto. Detallándose en este capítulo aspectos teóricos del proceso de manejo de riesgos.

El capítulo sexto, está referido a la Revisión de cierre de un Proyecto

En el capítulo siete, trata la parte principal del presente informe de Suficiencia que es la **Metodología de Informe de Justificación de Proyectos de Capital**, como son las partes del Informe como son: Caratula, revisiones y aprobaciones, introducción, resumen explicativo, historia, justificación, beneficios, evaluación económica, indicadores, manejo de riesgos y anexos.

El capítulo ocho, se ven dos casos de aplicación de Informes de Justificación de Proyectos de Capital como son:

Caso 1: Reemplazo de Equipo (Motoniveladora CAT 16H)

Caso 2: Perforación Diamantina Adicional

El capítulo nueve y diez son referidos a conclusiones y recomendaciones respectivamente. En lo referente a las conclusiones, se mencionan las ideas a las que se ha llegado al realizar el presente informe. En lo referente a las recomendaciones, éstas son generadas como consecuencia de las conclusiones emitidas.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
INDICE	vii
CAPITULO I: INTRODUCCION DEL PROCESO <i>TOLLGATING</i>	1
1.1.- Proceso <i>Tollgating</i>	1
1.2.- Propósito del <i>Tollgating</i>	2
1.3.- Los Principios del <i>Tollgating</i> - Visión General	4
CAPITULO II: MARCO TEORICO DEL PROCESO <i>TOLLGATING</i>	6
2.1.- Componentes del <i>Tollgate</i> y Definiciones	6
2.2.- Proyectos que deben ser sometidos al proceso	6
2.3.- Responsables de los <i>Tollgates</i>	7
2.4.- Funcionamiento del proceso	7
2.4.1.- Es esta oportunidad adecuada para el negocio?	7
2.4.2.- Esta iniciativa cumple con los requerimientos técnicos y comerciales de la Compañía?	8

2.4.3.- Representa este proyecto la mejor inversión para la Compañía?	8
CAPITULO III: ETAPAS DEL PROCESO TOLLGATING	10
3.1.- Etapas de Tollgate Pre-Aprobación del Comité Gerencial	12
3.2.- Etapas de Tollgate Post-Aprobación del Comité Gerencial	15
CAPITULO IV: INFORMES DE TOLLGATING	18
4.1.- Requerimiento para pasar un <i>Tollgating</i>	18
4.2.- Informes de Avance	19
4.3.- Base de Datos del Proceso <i>Tollgating</i>	20
4.4.- Documento Genérico de <i>Tollgating</i>	20
CAPITULO V: MANEJO DE RIESGO EN PROCESOS DE INVERSIÓN DE CAPITAL	24
5.1.- Plan de manejo de riesgos de un proyecto	24
5.1.1.- Beneficios	24
5.1.2.- Visión General del ejercicio	25
5.1.3.- Resumen del Plan de Manejo de Riesgos	26
5.2.- Etapas en el proceso del manejo del riesgo	27
5.2.1.- Etapa1: Establecer el contexto	27
5.2.1.1.- Establecer el contexto estratégico	27
5.2.1.2.- Establecer el contexto organizacional	28
5.2.1.3.- Establecer el contexto de manejo de riesgos	29
5.2.1.3.1.- Establecer el alcance de la valoración del riesgo	29
5.2.1.3.2.- Establecer el nivel de rigor requerido	30
5.2.1.3.3.- Establecer el equipo de valoración	

de Riesgos	32
5.2.1.4.- Definiendo el criterio para la evaluación del Riesgos	33
5.2.1.5.- Decidiendo la estructura	33
5.2.2.- Etapa2: Identificación del riesgo o peligro	34
5.2.3.- Etapa3: Analizar riesgos	35
5.2.3.1.- Analizando las potenciales consecuencias e impactos / efectos	35
5.2.3.2.- Determinando la probabilidad cualitativa o frecuencia/ probabilidad cuantitativa	37
5.2.3.3.- Estimando el riesgo	38
5.2.4.- Etapa4: Evaluar riesgos y determinar la aceptabilidad	39
5.2.5.- Etapa6: Tratamiento de riesgos	42
5.2.6.- Etapa7: Monitorear y revisar	42
5.2.7.- Etapa8: Consultar y comunicar	45
5.2.8.- Anexos de etapas en el proceso de manejo de Riesgos	47
CAPITULO VI: REVISIÓN DE CIERRE DE UN PROYECTO	60
6.1.- Formas de Medición del Avance y Evaluación del Impacto	60
6.2.- Revisión de Cierre de un Proyecto	61
6.3.- Lista de Control para la Revisión de Cierre de Proyecto	63
6.3.1.- Impulsadores del Negocio del Proyecto	63
6.3.2.- Estructura de la Organización del Proyecto	63
6.3.3.- Plan de ejecución del Proyecto	64
6.3.4.- Alcance del Trabajo	64
6.3.5.- Estimación	64

6.3.6.- Especificaciones de los requerimientos del Usuario	65
6.3.7.- Cronograma	65
6.3.8.- Ingeniería de Valor	66
6.3.9.- Estrategia de Contratos / Acuerdos Globales	66
6.3.10.- Manejo del Contratista	67
6.3.11.- Manejo del Riesgo	67
6.3.12.- Manejo del Cambio	67
6.3.13.- Manejo de la Contingencia	68
6.3.14.- Control del Proyecto	68
6.3.15.- Reporte y Control de Costos	69
6.3.16.- Reporte del Proyecto	70
6.3.17.- Ingeniería	70
6.3.18.- Adquisición	70
6.3.19.- Construcción	71
6.3.20.- Manejo de la Seguridad	71
6.3.21.- Puesta en marcha	71
6.3.22.- Producción a plena capacidad	72
6.3.23.- Consideraciones de mantenimiento	73
6.3.24.- Influencias externas	73
6.3.25.- Relaciones Industriales	73
6.3.26.- Recompensas y reconocimientos	73
CAPITULO VII: METODOLOGIA DE INFORME DE JUSTIFICACION DE	
PROYECTOS DE CAPITAL	74
7.1.- Metodología de Informe de Justificación de Proyectos de	
Capital	74
7.1.1.- Caratula	74

7.1.2.- Revisiones y Aprobaciones	74
7.1.3.- Introducción	75
7.1.4.- Resumen Explicativo	75
7.1.5.- Historia	76
7.1.6.- Justificación	76
7.1.7.- Beneficios	76
7.1.7.1.- Estratégicos	76
7.1.7.2.- Mantener condición	77
7.1.7.3.- Mejoramiento	77
7.1.8.- Evaluación Económica	78
7.1.9.- Indicadores	78
7.1.10.- Anexos	80

CAPITULO VIII: INFORMES DE JUSTIFICACION DE PROYECTO DE CAPITAL

CAPITAL	81
8.1.- Caso1: Reemplazo de Equipo (Motoniveladora CAT 16H)	81
8.1.1.- Caratula	81
8.1.2.- Revisiones y Aprobaciones	81
8.1.3.- Introducción	82
8.1.4.- Resumen Explicativo	82
8.1.4.1.- Término de ciclo de vida útil del equipo	82
8.1.4.2.- Baja disponibilidad	83
8.1.4.3.- Aumento de los costos unitarios	83
8.1.5.- Historia	84
8.1.6.- Justificación	85
8.1.6.1.- Término de la vida útil del equipo	86
8.1.6.2.- Alto costo unitario y baja disponibilidad	86

8.1.6.3.- Requerimiento de disponibilidad de Operaciones mina	89
8.1.6.4.- Adquisición de la motoniveladora	90
8.1.7.- Beneficios	
8.1.7.1.- Mantener condición	91
8.1.7.2.- Mejoramiento	91
8.1.8.- Evaluación Económica	92
8.1.9.- Indicadores	94
8.1.10.- Manejo del riesgo	94
8.2.- Caso2: Perforación Diamantina Adicional	96
8.2.1.- Caratula	96
8.2.2.- Revisiones y Aprobaciones	96
8.2.3.- Introducción	96
8.2.4.- Resumen Explicativo	97
8.2.4.1.- Aumento de reservas minables	95
8.2.4.2.- Nuevo limite final para la mina	98
8.2.4.3.- Definición de nuevos botaderos y zonas Minables	98
8.2.4.4.- Mejor alcance para la selección y tamaño de la flota en operaciones mina	98
8.2.4.5.- Posible reducción de costos	100
8.2.5.- Historia	101
8.2.6.- Beneficios	101
8.2.7.- Indicadores claves de desempeño (KPIs)	102
8.2.8.- Manejo del riesgo	102

CAPITULO IX: CONCLUSIONES	103
CAPITULO X: RECOMENDACIONES	109
CAPITULO XI: BIBLIOGRAFIA	110
CAPITULO XII: ANEXOS	111
A.- Curvas mensuales de Costos, disponibilidad y utilización	112
B.- Estimación de costos: reparación de la motoniveladora antigua Nº 7005, y el costo de operación de la nueva	118
C.- Proforma identificación y registro de riesgo	119
D.- Indicadores de desempeño (KPI, <i>Key Performance Indicators</i>), KPI de mayor uso proyectos mineros	122

CAPITULO I: INTRODUCCION DEL PROCESO TOLLGATING

Cualquier proyecto o iniciativa que requiera de recursos (tanto de capital como de operaciones), o tenga un potencial impacto sobre los costos, operaciones, producción o externamente, debe seguir el proceso de *Tollgating*.

El propósito del *Tollgating* es establecer un proceso racional para tomar las decisiones relativas a nuevas iniciativas y proyectos que se desarrollan en las diferentes unidades de negocio (áreas) de la Compañía. Se pretende cubrir la cadena del valor completa y todos los aspectos de las nuevas iniciativas de negocios.

1.1. Proceso *Tollgating*

Tollgating es el proceso para seleccionar oportunidades de inversión y monitorear su implementación y es aplicable a los proyectos durante todo su ciclo de vida. El proceso comienza con una selección preliminar de potenciales proyectos, en términos de:

- Afinidad técnica y comercial con el negocio,
- Afinidad estratégica con el negocio.

El término “*Tollgate*” se puede traducir cómo “peaje” o compuerta, lo que en este caso significa que un proyecto debe necesariamente cumplir ciertos requisitos o haber desarrollado ciertos análisis antes de avanzar a la siguiente etapa.

Existen tres diferentes etapas o *tollgates* que conducen a la aprobación de un proyecto por parte del **Comité Gerencial** (CG) de la Compañía que viene a ser el primer proceso de *Tollgating*. Cada etapa implica mayor rigurosidad en el análisis, reporte y monitoreo.

Una vez aprobado por el Comité Gerencial (CG) de la Compañía (con aprobación específica del Presidente de Compañía para el caso de proyectos de capital de envergadura), comienza un segundo proceso de *Tollgating* destinado a asegurar que los proyectos generen los beneficios esperados en forma sustentable en el tiempo.

Se pretende que el proceso de *Tollgating* sea parte integral y natural de cada oportunidad identificada, desde el momento en que un proyecto es concebido. Como los datos requeridos para cada etapa son parte de la información que se necesita recolectar para formular y desarrollar cualquier proyecto, el *Tollgating* no será una tarea adicional ni duplicará esfuerzos.

1.2. Propósito del *Tollgating*

El *Tollgating* sería introducido en la Compañía que requiera con la finalidad de:

- Distribuir recursos (que son limitados) a las iniciativas más rentables o estratégicamente convenientes,

- Detectar oportunamente y tomar acción frente a potenciales riesgos técnicos y/o factores comerciales que puedan afectar la viabilidad y resultados de un proyecto, y
- Asegurar que todos los proyectos generen beneficios sustentables para la compañía (tanto en ingresos cómo en ahorros).

El proceso implica que cada proyecto o iniciativa sigue un camino bien planeado y construído que reconoce todos los factores críticos para el éxito, y no sólo los aspectos técnicos.

Se ha elaborado una serie de procedimientos para asegurar que:

- Tenemos una base común para tomar decisiones,
- Las decisiones acerca de la forma de enfrentar y manejar los riesgos de un proyecto se toman antes de comprometer o gastar el dinero,
- Los proyectos cumplen los requerimientos estratégicos, técnicos y comerciales de la Compañía,
- Se dispone de un completo y exacto registro de información y eventos, lo que permite ganar experiencia y aprender tanto de los errores cómo del éxito.

Cuando sea necesario, los proyectos podrán ser sometidos a una evaluación por expertos técnicos o financieros externos, en las primeras etapas del proceso ó en puntos críticos del ciclo de vida del mismo.

1.3. Los Principios del *Tollgating* - Visión General

El proceso de *Tollgate* sería administrado por el **Grupo de Proyectos** (GP) de la Compañía , que será responsable de:

- Definir los estándares del Proceso en la Compañía
- Mantención del proceso *Tollgating* en el tiempo
- Asegurar que las personas responsables de cada área sean capacitados e informados de modificaciones al sistema y avance de los proyectos
- Mantener una Base de Datos de Proyectos que se someten al proceso *Tollgating*
- Monitorear los KPI's, resultados y cumplimiento de metas de los proyectos
- Preparar y distribuir informes periódicos sobre el proceso de *Tollgating*
- Apoyar a las unidades de negocio en la preparación de evaluaciones, documentación e información necesaria para seguir el proceso de *Tollgating* desde la etapa conceptual hasta el término exitoso de los proyectos aprobados. Esto incluirá:
 - Asegurar que los equipos de proyecto cuenten con los recursos necesarios para formular, evaluar e implementar un proyecto y entregar los resultados esperados (detectar/informar falta de capacitación),

- Establecer sistemas de monitoreo post-implementación para verificar que los beneficios generados por los proyectos sean sustentables en el tiempo.
- Evaluar y auditar la operación del proceso de *Tollgating* y su desempeño como mecanismo de mejoramiento del negocio.
- Informar al Presidente de la Compañía de ser el caso y al Comité Gerencial (CG) los avances y resultados del Proceso y de los Proyectos sometidos a *Tollgating*.

CAPITULO II: MARCO TEORICO DE PROCESO TOLLGATING

2.1. Componentes del *Tollgate* y Definiciones

En la siguiente sección se definen las cinco diferentes etapas del *Tollgating* que han sido identificadas. Las tres primeras etapas (Conceptual, Evaluación de Area de Servicio en caso necesario y Revisión de Finanzas/Grupo de Proyectos) conducen a una presentación al Comité Gerencial (CG). El nivel de detalle y las exigencias de la revisión aumentan en la medida que el proyecto se acerca a la presentación ante el Comité Gerencial (CG).

Existe un proceso de *Tollgating* posterior a la aprobación: Revisión Post-Implementación y Monitoreo para verificar la obtención de los resultados esperados y sustentabilidad de los beneficios.

2.2. Proyectos que deben ser sometidos al proceso

Cualquier nuevo proyecto de mejoramiento de gestión o procesos, modificaciones a la operación o proyectos de inversión de capital que

puedan impactar la operación, producción, presupuesto, costo y relaciones internas o externas, debe ser sometido al proceso. Cuando se tenga dudas acerca de un proyecto, se debe discutir el tema con un miembro del equipo Grupo de Proyectos (GP).

2.3. Responsables de los *Tollgates*

El Gerente de Area es responsable de iniciar el proceso para los proyectos de su área. Una vez que el proceso comienza, debe continuar hasta que una evaluación técnica/financiera determine que el proyecto sea viable o no, el Comité Gerencial (CG) aprueban o rechazan su implementación.

El equipo Grupo de Proyectos (GP) deberá estar preparado para apoyar a las áreas en todas las etapas del proceso.

2.4. Funcionamiento del proceso

Cualquier nueva iniciativa o proyecto debe responder tres interrogantes fundamentales:

2.4.1. Es esta oportunidad adecuada para el negocio?

Se ajusta esta iniciativa/proyecto a la dirección estratégica que la Compañía ha declarado que va a seguir; contribuye esta iniciativa/proyecto a reforzar uno o más de los Factores Críticos del Exito; contribuye esta iniciativa a cubrir uno o mas Riesgos del Negocio

identificados por el Equipo de Administración del Riesgo de la Compañía.

2.4.2. Esta iniciativa cumple con los requerimientos técnicos y comerciales de la Compañía?

Que gana la Compañía si este proyecto tiene éxito; cómo contribuye este proyecto a incrementar el retorno que necesita el negocio para ser más rentable. En este punto, el proyecto se encuentra en una etapa preliminar y el proceso conduce a la iniciativa hasta el punto en que la Compañía está convencida que todos los posibles problemas han sido identificados y se pueden manejar.

2.4.3. Representa este proyecto la mejor inversión para la Compañía?

Una vez que se determina que el proyecto es factible, se debe desarrollar un análisis lo suficientemente detallado para confirmar las afirmaciones hechas en la etapa preliminar y demostrar con un grado de certeza aceptable, que el proyecto es factible de implementar con éxito en la forma propuesta.

Estas tres interrogantes son independientes del tipo de iniciativa o proyecto que se está evaluando. Una vez que las tres preguntas han sido respondidas y fundamentadas, el proyecto está listo para ser

sometido a la consideración del Comité Gerencial (CG) para aprobación.

El propósito de estas interrogantes es insertar los proyectos en el contexto de la Compañía, no en el ámbito de una unidad de negocio o área operativa. La pregunta de fondo es **“Es esto adecuado para la Compañía?”** en lugar de **“Puedo conseguir aprobación para este proyecto?”** El énfasis en la “adecuación para la Compañía” es una parte esencial del proceso de *Tollgating*.

Las tres interrogantes planteadas arriba implican dos observaciones cruciales:

- Los *Tollgates* están compuestos de dos partes:
 - Una etapa de trabajo enfocada en justificar las respuestas a las interrogantes,
 - Un punto en el cual los resultados del trabajo realizado son testeados contra el “*Tollgate*” y se toma una decisión respecto de seguir adelante o no con el proyecto.
- El nivel de rigor en los requerimientos de entrada en cada *Tollgate* será diferente, el criterio para decidir sobre el proyecto puede variar de proyecto en proyecto al igual que las personas a cargo.

CAPITULO III: ETAPAS DEL PROCESO TOLLGATING

Con el fin de permitir una revisión continua de los proyectos aprobados y asegurar que los resultados obtenidos sean los esperados según el criterio de aprobación original, el proceso de *Tollgating* se extiende más allá de la implementación. De esta forma los beneficios del proyecto son captados e incorporados en los *forecast* y presupuestos de costos, asegurándose la sustentabilidad del cambio o mejoras implementadas.

Hay dos contextos de *Tollgating*:

Pre-Aprobación; la primera secuencia de *Tollgates* ocurre cuando un proyecto se encuentra en estudio preliminar. El objetivo es determinar si se debe implementar o no un proyecto. Hay tres etapas en esta secuencia:

- ✓ Evaluación Conceptual en Area de Orígen.
- ✓ Evaluación por parte de Area de Servicio (quien deberá apoyar o implementar) o por parte de otra Unidad que será impactada por el proyecto.

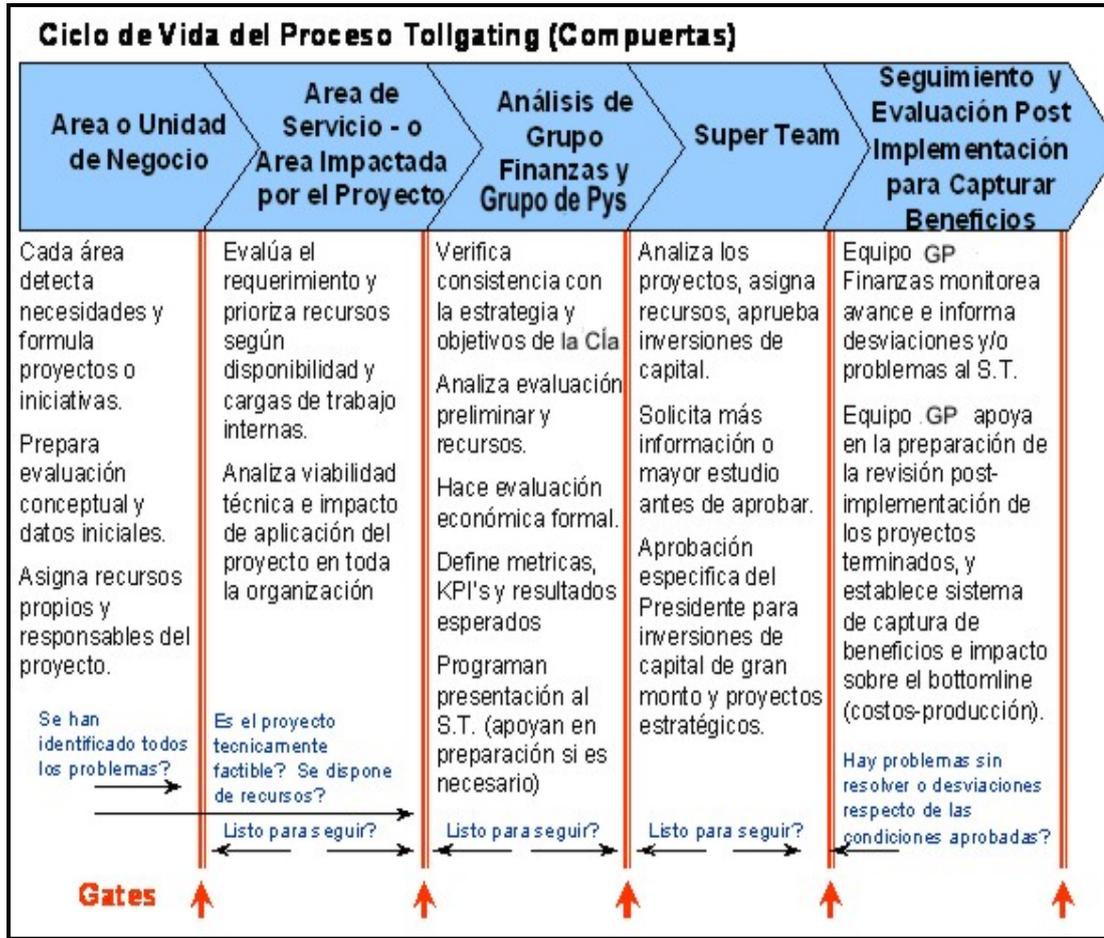
- ✓ Revisión por el Grupo de Proyectos (GP) y Evaluación Financiera formal por parte del Area de Finanzas hasta la Presentación al Comité Gerencial (CG).

Post-Aprobación; La segunda secuencia de compuertas ocurre después de la aprobación del Comité Gerencial (CG), durante la etapa de implementación, conducente a la puesta en marcha o entrega a operaciones. El objetivo es asegurar una administración proactiva frente a eventos que puedan afectar el avance o resultados de un proyecto. Esto ocurre durante la etapa de implementación de los proyectos y consiste de dos partes:

- ✓ Sistema de informes de avance: una breve presentación sobre el avance del proyecto, problemas o barreras y la solución propuesta en una reunión mensual del Comité Gerencial (CG).
- ✓ Cierre del Proyecto/Revisión Post Implementación y Monitoreo para captar beneficios y asegurar sustentabilidad.

A continuación se muestra una representación esquemática de la secuencia de *Tollgating*:

FIGURA 1: VIDA PROCESO TOLLGATING



Fuente: Reportes de Compañía Minera Tintaya - BHP Billiton SAC – Area Planeamiento

3.1. Etapas de Tollgate Pre-Aprobación del Comité Gerencial (CG)

Las preguntas y observaciones que se señala parrafos arriba en el tema **como funciona este proceso** conducen a la definición de tres etapas de **Tollgating pre-aprobación**: Etapa Conceptual, Revisión de Área de Servicio (u otra Área impactada por el proyecto) y Revisión por el Grupo de Proyectos (GP), con los niveles de rigurosidad en la evaluación asociados.

La Tabla 1 resume esta descripción y entrega criterios de evaluación relacionados con estas tres etapas de decisión.

El *Tollgating* de Revisión por el Grupo de Poryectos (GP) conduce directamente a la presentación ante el Comité Gerencial (CG) para obtener aprobación final para implementación.

Aunque las interrogantes del *Tollgating* se aplican a todo tipo de iniciativas, es evidente que las implicancias difieren dependiendo de la oportunidad que se está evaluando. Por ejm: Las exigencias y consultas para un proyecto de mejoramiento de gestión en un área de G&A serán diferentes a las aplicadas a una modificación de equipos de procesos en la planta concentradora.

Tabla 1 : Resumen de Etapas de *Tollgate* Pre-Aprobación

<u>Etapas Conceptual - Area o Unidad de Negocios</u>	<u>Revisión de Area de Servicio u Otra Area Impactada</u>	<u>Revisión y Evaluación de Finanzas y GP Conducente a Presentación ante el CG</u>
<p>Propósito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es esta iniciativa adecuada para el negocio? • Cumple esta iniciativa con los requerimientos técnicos y comerciales del negocio? • Es este proyecto la mejor inversión para la compañía? • Cuales son las barreras o problemas que podrían "matar" el proyecto? 	<p>Propósito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumple esta iniciativa los requisitos técnicos y comerciales al tiempo de alcanzar los resultados esperados? • Tenemos (como área de servicio) los recursos y experiencia para apoyar en el desarrollo de este proyecto? • (Otra área impactada por el proyecto): Como nos beneficiará esta iniciativa? Si las implicancias son negativas, podemos reducirlas o eliminarlas sin matar el proyecto? • En caso de existir, cómo se pueden manejar o eliminar las principales barreras que enfrenta el proyecto? 	<p>Propósito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es esta la mejor inversión para la compañía? • Debe la Compañía hacer este trabajo? • Una detallada evaluación económica y financiera de este proyecto demuestra un beneficio medible y sustentable con impacto en el resultado final de la compañía?

<p>Responsabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerente o Líder de Área + Responsable de Proyectos del Área. 	<p>Responsabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líder de Área + Líder de Área de Servicio + Líder de Otra impactada por el proyecto • Consultor Externo en caso necesario 	<p>Responsabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líder de Área + Equipo GP/Finanzas • Consultor Externo en caso necesario
<p>Nivel de Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación económica básica, estudio técnico y de ingeniería, etc. • Identificación de aspectos/problemas técnicos y de gestión. • Identificación de recursos y habilidades requeridas. 	<p>Nivel de Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de riesgos e incorporación a la evaluación en la forma de NPV u otras medidas • Análisis técnico detallado para determinar factibilidad y asignar recursos. • Identificación de estrategias de administración de riesgos. • Revisión de aspectos/problemas técnicos y comerciales. 	<p>Nivel de Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar consistencia con los objetivos y factores críticos del éxito establecidos en la estrategia de la Compañía. • Análisis económico y financiero detallado. • Confirmar viabilidad del proyecto y sustentabilidad de los beneficios. • Identificar KPI's y métricas para monitorear avance del proyecto y beneficios generados.
<p>Criterios de Aprobación</p> <ul style="list-style-type: none"> • $P(10) NPV > 0$ • $P(10) IRR > 15\%$ • Riesgos identificados • Potenciales problemas y barreras identificados • En caso de Inversión de Capital, White Sheet y documentación de respaldo aprobada por Líder o Gerente de Área. • Cronograma de actividades y gasto, indicando personas responsables. 	<p>Criterios de Aprobación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimación del NPV con factores claves identificados. • Principales problemas identificados y soluciones documentadas. • En caso de Capital, cumplir los procedimientos normales para aprobación del Presidente de la Compañía. 	<p>Criterios de Aprobación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimación del NPV con factores claves identificados. • Problemas claves para el negocio identificados con soluciones implementadas o en condiciones de ser ejecutadas. • White Sheet preparada con todos los requerimientos OK.

Implicancias para el Presupuesto	Implicancias para el Presupuesto	Implicancias para el Presupuesto
<ul style="list-style-type: none"> • El Area ha presupuestado el gasto de Capital correspondiente al proyecto, y • El Area ha presupuestado el impacto en el <i>Budget</i> de Operaciones de su Area, y/o en otras áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobado como gasto de operaciones al momento de pasar la etapa conceptual. En caso de gasto de capital no-presupuestado se deberá solicitar como gasto discrecional del Presidente de la Compañía. En caso de no haber disponibilidad de fondos, Grupo de Proyectos (GP) registrará la iniciativa para ser incluida en el presupuesto del año fiscal siguiente. • El trabajo aprobado que deba continuar en el año fiscal siguiente debe ser incluido en el presupuesto como un item específico de operaciones o capital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gasto aprobado dentro del presupuesto operacional del área. En caso de capital, presupuestado por el área se autoriza su gasto. Si se financia con capital discrecional del Presidente de la Compañía, se requiere autorización explícita para hacerlo. Si se decide postergar la iniciativa, el Grupo de Proyectos (GP) incluirá el gasto para el proyecto en su presupuesto del año fiscal siguiente (operacional o capital). • El trabajo aprobado que deba seguir de un año fiscal a otro, deberá ser incluido en el presupuesto operacional del año, o provisionado como <i>carry over</i> de capital, o bien incluido en el presupuesto de capital del año.

Fuente: Reportes de Compañía Minera Tintaya - BHP Billiton SAC – Area Planeamiento

3.2. Etapas de *Tollgate* Post-Aprobación del Comité Gerencial (CG)

Una vez aprobado, el proyecto inicia su etapa de implementación y se requiere definir la forma de seguimiento del avance y cumplimiento del cronograma de gastos.

Hay dos razones para el seguimiento post-aprobación, ambas están orientadas a proteger una inversión y asegurar que se cumplan los resultados comprometidos en la aprobación:

- ✓ Asegurar que los proyectos aprobados por el Comité Gerencial (CG) no se desvíen de su objetivo, criterios y programación originales, acordados durante el proceso de aprobación del Comité Gerencial (CG). Este seguimiento permite además detectar y corregir desviaciones en forma oportuna.
- ✓ Asegurar que cambios en las condiciones internas o externas no afecten a un proyecto hasta el punto de hacerlo inviable. La intención es detectar oportunamente cualquier cambio, proporcionar apoyo en forma oportuna y definir las acciones necesarias para minimizar el impacto negativo sobre la Compañía.

Los *Tollgates* post-aprobación consisten básicamente en informes de avance al Comité Gerencial (CG), destacando el avance real versus el programa y revisiones más detalladas en los puntos críticos. Estos consistirán en gran parte de revisiones costo/beneficio durante y después de la implementación.

El principio que sustenta estos *Tollgates* es que un cambio en el alcance o en los resultados esperados de un proyecto debe ser identificado oportunamente de manera de manejarlo en forma efectiva. Un cambio significativo en un proyecto puede ser inaceptable debido a efectos tanto negativos como positivos. La Compañía no puede estar dispuesta a aceptar sorpresas relacionadas con cambios en los proyectos aprobados.

Se anticipa que para algunos proyectos se realizarán revisiones detalladas al llegar a ciertos hitos críticos para la implementación. Se requiere que

todos los proyectos en implementación presenten informes mensuales en el formato definido por Grupo de Proyectos (GP).

La Tabla 2 resume estas etapas y entrega indicaciones acerca de los criterios de evaluación para la toma de decisiones.

Tabla 2: Resumen de Etapas de Tollgate Post-Aprobación

<u>Etapa de Implementación</u>	<u>Etapa de Operación</u>
Informes Mensuales al Comité Gerencial (CG)	Informes Mensuales de KPI's
Objetivo <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que esta iniciativa cumpla aún con los resultados técnicos y comerciales esperados según lo definido en la aprobación. • Administrar los riesgos y problemas en forma pro-activa. Anticipar cambios en los resultados o alcance tanto a nivel operacional cómo corporativo. 	Objetivo <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá preparar un informe post-implementación tres meses después de la puesta en marcha. • Una vez en operación, los KPI correspondientes se informarán como parte del sistema habitual de control.
Responsabilidad <ul style="list-style-type: none"> • Lider de Area + Lider de Proyecto + Grupo de Proyectos (GP) 	Responsabilidad <ul style="list-style-type: none"> • Lider de Area • Equipo Grupo de Proyectos (GP) para recolectar información mensual.
Nivel de Análisis <ul style="list-style-type: none"> • Comparación y explicación de cambios o desviaciones respecto del proyecto aprobado. • Confirmar la viabilidad y estrategias de administración de riesgos. 	Nivel de Análisis <ul style="list-style-type: none"> • KPI's y Análisis de Costos • Mantener los beneficios del proyecto.
Criterios de Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Problemas y barreras identificadas y soluciones propuestas. • Cualquier desviación respecto del presupuesto o cronograma son claramente explicadas y medidas correctivas se han implementado o son sometidas al Comité Gerencial (CG) para aprobación. 	Criterios de Evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Los <i>forecast</i> de producción y costos reflejan los beneficios generados por el proyecto.

Fuente: Reportes de Compañía Minera Tintaya - BHP Billiton SAC – Area Planeamiento

CAPITULO IV: INFORMES DE TOLLGATING

4.1. Requerimiento para pasar un *Tollgating*

Se requiere un informe para pasar un *Tollgate* al final de una fase de trabajo, antes de comenzar la siguiente etapa.

Conceptualmente, todos estos informes deben:

- Resumir los resultados del trabajo técnico, comercial y financiero realizado hasta el momento,
- Describir los problemas y barreras identificadas y la forma en que se han manejado,
- Describir las evaluaciones de riesgo realizadas a la fecha y sus implicancias,
- Presentar el valor de la oportunidad para la Compañía,
- Proponer el programa de trabajo y actividades a desarrollar en la siguiente etapa de trabajo,
- Proporcionar una evaluación del avance en base a los KPI definidos para el proyecto.

4.2. Informes de Avance

Los equipos de proyecto deben preparar informes de avance en forma habitual, a tiempo para una reunión mensual del Comité Gerencial (CG).

- El Grupo de Proyectos (GP), como administrador del proceso, es responsable de preparar un resumen y análisis de los proyectos que entran al sistema. Los principales objetivos del resumen son:
 - Informar sobre desviaciones o variaciones importantes en el proceso,
 - Identificar problemas críticos y presentarlos al grupo ejecutivo para tomar acción.
- El Grupo de Proyectos (GP), es responsable de auditar el proceso de *Tollgating* en forma periódica. Esto incluirá:
 - Asegurar que los equipos de proyecto de cada área, cuenten con la información, apoyo y recursos necesarios para presentar sus informes de avance en forma efectiva y a tiempo,
 - Revisar y evaluar la operación del proceso *Tollgating* y su desempeño como mecanismo de mejoramiento del negocio.

4.3. Base de Datos del Proceso *Tollgating*

Como administrador del proceso *Tollgating*, el Grupo de Proyectos (GP) es responsable de:

- Crear y mantener una base de datos con la información de todos los proyectos
- Proporcionar acceso a los documentos del proceso a la gerencia y personal autorizado

Los líderes de Area y/o Gerentes de Area son responsables de asegurar que:

- Los documentos requeridos por el proceso, para los proyectos en desarrollo en su área sean entregados al Grupo de Proyectos (GP) para ser incorporados a la base de datos.
- La información ingresada a la base de datos sea lo más exacta posible.
- Las actualización de los informes *Tollgating* para los proyectos sea preparada y entregada al Grupo de Proyectos (GP) con una semana de anticipación a las reuniones mensuales del Comité Gerencial (CG).

4.4. Documento Genérico de *Tollgating*

La preparación de un documento para pasar de una etapa de *Tollgating* a otra tiene dos objetivos:

- Proporcionar suficiente información y generar discusión acerca de los aspectos técnicos, comerciales y financieros de un proyecto, sus riesgos y beneficios esperados. El documento será la base de discusión a nivel del Comité Gerencial (CG) (para decidir sobre la conveniencia de implementar o discontinuar un proyecto).
- Proporcionar un registro escrito y firmado por los miembros del Comité Gerencial (CG) sobre la decisión tomada respecto de los proyectos y los problemas o razones asociadas a tal decisión, ya sea positiva o negativa.

Los documentos de *Tollgating*:

- NO toman largo tiempo en ser preparados, el informe deberá ser lo más corto posible, resumiendo el trabajo realizado y respaldado en detalle en otro documento técnico.
- NO reemplazan el trabajo de documentación que se debe mantener como parte normal de cualquier proyecto en implementación, como estudios de diseño e ingeniería, planos de construcción, evaluaciones técnicas, etc.
- NO proporcionan una garantía de éxito absoluta. Sólo disminuyen los riesgos y el impacto negativo de los imprevistos. El buen criterio, sentido común y la experiencia son siempre esenciales.

No es posible crear un patrón único para pasar cada *Tollgating*. El contenido del informe y nivel de detalle varían de acuerdo al tipo de

proyecto, etapa dentro del proceso, y los riesgos específicos de cada proyecto.

Los siguientes factores deben considerarse e incluirse (cuando corresponda) en la confección de un documento de *Tollgating*:

1. Descripción del proyecto, incluyendo alcance del trabajo para la etapa que se está terminando
2. Fundamentación estratégica para el proyecto (aporte a uno o más factores críticos del éxito)
3. Alineamiento con las estrategias de la Compañía
4. *Benchmarking* contra proyectos comparables en otras operaciones (en caso de disponerse de información)
5. Antecedentes/Problemas técnicos y económicos
6. Antecedentes/Problemas comerciales
7. Antecedentes/Problemas de salud y seguridad
8. Antecedentes/Problemas de marketing
9. Consideraciones de recursos humanos
10. Consideraciones de relaciones comunitarias y con el gobierno
11. Consideraciones de medio ambiente
12. Detalles de costo de capital
13. Provisión de presupuesto
14. Financiamiento del proyecto
15. Análisis económico y financiero
16. Análisis de riesgos y sensibilidad

17.Indicadores clave del desempeño (KPI) y sistemas de monitoreo
propuestos

18.Documentos de referencia (otros documentos relevantes mas
detallados del proyecto)

CAPITULO V: MANEJO DE RIESGO EN PROCESOS DE INVERSIÓN

DE CAPITAL

5.1. Plan de manejo de riesgos de un proyecto

El Manejo de Riesgos de un Proyecto es un proceso estructurado, en el cual un facilitador el cual lidera un equipo, lleva a cabo una rigurosa revisión de todos los elementos del proyecto para identificar los riesgos no conocidos del proyecto.

La identificación de riesgos son luego manejados ya sea usando la mitigación de los riesgos o su eliminación.

Esta técnica puede ser a través de toda la vida del proyecto, sin embargo el periodo más efectivo para producir el plan es durante las etapas iniciales de los estudios del proyecto.

5.1.1. Beneficios:

- Alinear la necesidad del negocio con la entrega del proyecto.
- Mejorar el entendimiento del proyecto.
- Reducir los cambios debido a los malentendidos.
- Mejorar la calidad de la entrega del proyecto.
- Reducir los costos y el tiempo.
- Asistir en la clarificación de la identificación y cuantificación de contingencias.
- Enlazar con la valoración del análisis de variaciones para ambos, costos programados y costos estimados.

5.1.2. Visión General del ejercicio

Cada proyecto tendrá un único objetivo de negocios y también riesgos del proyecto. En resumen, la práctica de la valoración del riesgo de un proyecto es:

- Determinar los paquetes que van a ser revisados incluyendo los aspectos legales, financieros, de seguridad, etc.
- Determinar el riesgo cuantitativo y cualitativo y los impactos.
- La categoría de los riesgos.
- Determinar una estrategia para eliminar, mitigar o aceptar los riesgos.

- Comunicar y gerenciar el plan.

5.1.3. Resumen del Plan de Manejo de Riesgos

El propósito del Plan de Manejo de Riesgos de un Proyecto es proveer una base para minimizar los riesgos de no ser alcanzados los objetivos del proyecto.

El alcance de este Plan de manejo de Riesgos incluye riesgos asociados con:

- Los costos del proyecto.
- El rendimiento del equipo.
- La calidad del equipo.
- Los retrasos en la programación.
- La seguridad de la gente, las instalaciones y el medio ambiente.

Se asume que los riesgos del negocio en el mercado y la viabilidad del proyecto para la Compañía han sido examinados a otro nivel.

Este plan es el resultado de una Valoración del Riesgo el cual identifico, a través de varias sesiones y análisis, los riesgos asociados con el proyecto. La planta listo estos riesgos y los clasifico como: ALTOS, MODERADOS, BAJOS, etc. El plan también identifica cualquier acción que fue desarrollada y a los funcionarios responsables par manejar estos.

- Extender el periodo de ejecución retrasando no pudiendo completar el proyecto y/o los costos. Hay muchas posibles fuentes que causan tal extensión.
- Los riesgos técnicos del equipo.
- Lesiones a un miembro de la fuera de trabajo.
- Un incidente medio ambiental.
- Incapacidad para alcanzar satisfactoriamente los arreglos industriales.
- Incumplimiento de los contratos por terceros.
- Exposición a riesgos comerciales tales como el tipo de cambio, los retrasos en la importación de equipos, la escalación de costos, riesgos comerciales/de contrato, las condiciones de mercado lo cual puede resultar en mayores costos y gastos que exceden el presupuesto permitido.

5.2. Etapas en el proceso del manejo del riesgo

5.2.1. Etapa1: Establecer el contexto

Esta etapa involucra cinco sub-etapas:

5.2.1.1. Establecer el contexto estratégico

El contexto estratégico involucra identificar las relaciones de la organización al medio externo incluyendo aspectos legales,

regulatorios, culturales, sociales, políticos y operacionales y la percepción pública. Estos deben ser entendidos en términos de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Identificar a los *stakeholders* (a las partes interesadas) tanto internas como externas, considerando sus fines, objetivos, y estableciendo la comunicación con estos grupos.

Establecer el contexto estratégico puede ser un paso preliminar muy importante porque los objetivos y percepciones de las partes interesadas externas no pueden estar alineadas con aquellos de la Compañía. En algunos casos, esto puede resultar en un proyecto que no es posible ganar la aprobación para operar o continuar con las operaciones. Las percepciones del riesgo pueden variar significativamente entre los expertos técnicos, los miembros del equipo del proyecto, los tomadores de decisiones, y las partes interesadas externas. Las partes interesadas hacen juicios sobre la aceptabilidad de un riesgo basado en su percepción del riesgo. Estas percepciones variaran debido a las diferencias en experiencias previas, suposiciones asumidas, concepciones, problemas, necesidades y preocupaciones. Desde que las partes interesadas pueden tener una gran influencia en la habilidad para ganar o continuar la “licencia para operar”, sus percepciones de los riesgos y beneficios deberían ser identificadas y entendidas.

5.2.1.2. Establecer el contexto organizacional

El contexto organizacional involucra identificar los objetivos, políticas, estándares y estrategias de la Compañía que están en el lugar en las áreas de salud, seguridad y medio ambiente.

5.2.1.3. Establecer el contexto de manejo de riesgos

Establecer el contexto de manejo de riesgos involucra tres consideraciones:

5.2.1.3.1. Establecer el alcance de la valoración del riesgo

Necesitan ser determinadas las metas, los objetivos, el alcance y las fronteras de la actividad o proyecto al cual el proceso de riesgos esta siendo aplicado. Las consideraciones pueden incluir:

- ¿Si estamos nosotros considerando sólo salud, seguridad o medio ambiente o todas las tres?
- ¿Si estamos valorando estos riesgos a nivel del lugar, del proyecto, del grupo de negocios o de la compañía?
- ¿Qué fase del ciclo de vida del proyecto o negocio esta siendo valorada?. Al establecer cual parte del ciclo de vida esta comprometido, ésta ayudara a ajustar el alcance y los

límites de las actividades que están siendo valoradas. Cada fase (diseño, adquisición/puesta en marcha, operación, desinversión/cierre) tiene riesgos asociados, así el proceso de manejo de riesgos se necesitará aplicar a todas las fases.

5.2.1.3.2. Establecer el nivel de rigor requerido

El nivel de rigor o profundidad de análisis requerido para una valoración del riesgo variara dependiendo del contexto y del grado de riesgo asociado con la actividad. Un paso importante es determinar el mínimo nivel de análisis requerido. Ningún método simple se ajusta a todos los propósitos. Analizar más de lo debido a un proceso simple dará pocos beneficios. De igual forma no analizar bien un proceso más complejo podría conducir a riesgos significativos para la gente o el entorno pues quedarán riesgos que no se conocen y no se manejan.

La “**Aproximación del Análisis de Riesgos de Múltiples Niveles**” (ver **Figura 2**) debería ser usada para determinar cual nivel de análisis es el requerido. Este análisis identifica tres posibles niveles de análisis en la valoración del riesgo:

Nivel 1: Revisión basado en tareas, por ejemplo: el cual puede ser dividido en 2 sub-niveles:

- Análisis de seguridad en el trabajo

- Reuniones de herramientas de trabajo.

Nivel 2: Valoración del riesgo cualitativo, por ejemplo: conversatorios en los talleres de trabajo.

Nivel 3: Valoración del riesgo cuantitativo, por ejemplo: como podría ser usado en un Caso de Seguridad.

Notar que los **Niveles 1 y 2** son ambos “**aproximaciones cualitativas**”, sin embargo los análisis del **Nivel 2** con relación al **Nivel 1** requieren de una mayor profundidad y rigor de valoración. Las “**Revisiones basadas en tareas**” están limitadas en alcance a actividades de riesgos relativamente bajos y usados en la valoración de trabajos llevados a cabo antes de emprender una tarea. No se espera que todos los empleados puedan llevar a cabo una valoración del **Nivel 2 o 3**, sino que ellos puedan determinar el nivel de valoración requerido y acorde con su experiencia apropiada sobre la causa u origen.

Elegir el apropiado nivel de valoración debería ser determinado comparando con un juego de “**desencadenadores**” (*triggers*) como se ilustra en la **Figura 2.**

Como tanta información llega a ser disponible, en orden para asegurar que el nivel de valoración que esta siendo llevado a cabo es todavía el apropiado para el estudio del riesgo, los “**desencadenadores**” deberían ser revisados al final de cada etapa del proceso de valoración de riesgos,

Una vez que el apropiado nivel de análisis es establecido, las herramientas sostenibles pueden ser determinadas.

5.2.1.3.3. Establecer el equipo de valoración de riesgos

La constitución y formación del equipo involucrado en la valoración de riesgos serán importantes para asegurar que las apropiadas competencias y experiencias están disponibles. Esto también podría ser apropiado para incluir importantes *stakeholders* (partes interesadas) en el equipo.

5.2.1.4. Definiendo el criterio para la evaluación del riesgo

Las categorías por la cual un riesgo será evaluado son definidas en este punto. Estas categorías podrían incluir: lesiones y enfermedades; efectos sobre el medio ambiente; la herencia cultural y social; los problemas con la comunidad, gobierno, medios de comunicación, la reputación; los problemas legales y los impactos operacionales.

El “**criterio de aceptabilidad**” puede también ser definido en este punto y luego usado en la **Etapas 4** en orden para compararla contra los riesgos y determinar si ellos son aceptables. Los criterios usados necesitaran correspondencia con el nivel de valoración de riesgos determinado (**Nivel 1, 2 ó 3**). Por ejemplo: la evaluación cuantitativa y el criterio de aceptabilidad, lo más probable es que solamente serán usados en el **Nivel 3** de valoración de riesgos cuantitativos; mientras que la evaluación cualitativa y el criterio de aceptabilidad serán usados mayormente en otras valoraciones.

5.2.1.5. Decidiendo la estructura

Puede ser muy útil separar la actividad o proyecto en un juego de elementos. Estos elementos proveen un marco

lógico para la identificación y análisis para ayudar a asegurar riesgos significativos que no han sido ignorados. Por ejemplo: la etapa de identificación de un peligro (*Hazard*) puede ser aproximada buscando/investigando la naturaleza física o química para los riesgos o peligros.

5.2.2. Etapa 2: Identificación del riesgo o peligro

Esta es la etapa más significativa en el proceso de manejo de riesgos, implicando dos etapas:

- Identificación de los peligros o riesgos.
- Identificación de los incidentes potenciales que pueden resultar de los peligros o riesgos.

La identificación de los peligros o riesgos e incidentes potenciales están dirigidos a todos los niveles de valoración.

Siguiendo la identificación de los peligros o riesgos e incidentes potenciales que pueden resultar de los peligros o riesgos, el nivel de valoración debería ser revisado ahora que la información adicional esta disponible para asegurar que el nivel de valoración es todavía adecuado para la tarea. La lista de “**desencadenadores**” debería ser revisada para determinar si un nivel más alto de valoración es requerido.

En esta etapa de identificación del riesgo debemos iniciar el llenado de la proforma de **Identificación de riesgos** que se adjunta en los **Anexos**.

5.2.3. Etapa 3: Analizar riesgos

Una vez que los incidentes potenciales y los peligros o riesgos son identificados, el riesgo es analizado como sigue:

5.2.3.1. Analizando las potenciales consecuencias e impactos/efectos

Implica identificar todas las posibles consecuencias e impactos/efectos asociados a la gente, al medio ambiente, la planta concentradora o la propiedad que podría ser causado por el incidente que esta siendo analizado.

La severidad de las consecuencias puede ser clasificada **Cualitativamente** (por ejemplo: baja, menor, moderada, mayor o crítica usando la **Tabla 3: Ranking de severidad de las consecuencias**) o la severidad puede ser determinada por una medida **Cuantitativa** tal como una fatalidad.

La **Tabla 3 del Ranking de severidad de las consecuencias** permite que la severidad de una consecuencia sea clasificada de acuerdo a 5 escalas graduadas con relación al lugar, al grupo de negocios y al

nivel organizacional de la empresa. La descripción cualitativa (“**Nivel**”) de la severidad de la consecuencia es elegida de tal manera que refleje el contexto organizacional de la valoración del riesgo. Por ejemplo: una consecuencia “**Mayor**” para un lugar estaría considerada como una consecuencia “**Moderada**” relativa al conjunto del total de la Compañía. La escala graduada puede ser usada para desarrollar los **Registro de riesgos HSE (salud, seguridad y medio ambiente)** por lugar, grupo de negocios o a nivel corporativo, usando las escalas graduadas 1-5, 2-6 y 3-7 respectivamente.

Para los niveles actuales de autorización en gastos de inversión de capital, a la Compañía le correspondería la escala graduada del 1-5, como se muestra en la **Tabla 3**.

Es necesario que un estudio detenido este dado para que existan controles y medidas de tratamiento que ya están en el lugar. La valuación de la severidad de la consecuencia debería reflejar la severidad de las consecuencias que podrían ocurrir dada la actual medida de control para estudios cualitativos. El potencial de fracaso de cada medida de control existente es valorado por los estudios cuantitativos.

5.2.3.2. Determinando la probabilidad cualitativa o frecuencia/probabilidad cuantitativa

Es una etapa compleja y puede diferir para los riesgos de salud, seguridad y medio ambiente. Esto puede implicar análisis cualitativos y cuantitativos.

En un análisis cualitativo, ésta etapa implica estimar la probabilidad cualitativa de una consecuencia (incluyendo sus impactos asociados) usando términos descriptivos cualitativos tales como:

- Casi cierto
- Probable
- Moderado
- No probable
- Raro

Un ejemplo de la matriz de probabilidad cualitativa que puede ser usada para clasificar probabilidades cualitativas se presenta en la **Tabla 4**.

En un análisis cuantitativo, esta etapa implica hacer una estimación gruesa de la frecuencia del incidente potencial y la probabilidad cuantitativa de los factores que determinan el desarrollo del incidente y pueden usarse datos numéricos basados en el desempeño histórico de los sistemas y equipos. Estos pueden ser derivados de un número de fuentes (por

ejemplo: experiencia local, experiencia en operaciones similares, en cálculos o una combinación de estos).

Mientras se determina el ranking de las consecuencias, se necesita dar atención a los controles y a las medidas de tratamiento que están en el lugar. La valuación debería reflejar la probabilidad cualitativa de las consecuencias que ocurran dando las medidas actuales de control. La posibilidad del tratamiento y las medidas de control que están siendo inefectivas o fracasan también necesitan ser tomadas en cuenta.

5.2.3.3. Estimando el riesgo

Implica combinar la severidad de la consecuencia (y los impactos/efectos) resultantes del incidente potencial y la probabilidad cualitativa o la frecuencia/probabilidad cuantitativa de aquella consecuencia. La estimación del riesgo puede ser expresada cualitativamente y cuantitativamente.

Si un proceso cualitativo es usado para analizar las consecuencias y la probabilidad cualitativa, el riesgo es representado usando una **Matriz de riesgos** trazando la combinación probabilidad cualitativa/severidad de la consecuencia. Un ejemplo de la **Matriz de riesgos** se muestra en la **Tabla 5**. Una posición del riesgo cualitativo puede ser leída en la **Matriz de riesgos** cuando las posiciones de probabilidad

cualitativa y las consecuencias se interceptan (por ejemplo: una consecuencia **Moderada** que es probablemente que ocurra dado una **Probable** ocurrencia originando un riesgo **alto**).

Para un análisis cuantitativo, la **Matriz de riesgos** es solamente usado para proyectar aquellos incidentes que tienen riesgos asociados insignificantes y no necesitan ser desarrollados adicionalmente en el análisis cuantitativo. Por ejemplo: se podría decidir que en la **Etapa1** que solamente los riesgos superiores a los **riesgos moderados** en la **Tabla 5** tendrán el potencial para influenciar en los niveles de riesgos totales y que de allí se requerirá un análisis cuantitativo.

5.2.4. Etapa 4: Evaluar riesgos y determinar la aceptabilidad

La evaluación del riesgo y la determinación de su aceptabilidad se hace comparando la estimación del riesgo **HSE** (a grandes rasgos en la **Etapa 3**) con el criterio para la aceptabilidad/tolerabilidad previamente establecida en la **Etapa 1**.

En la Compañía (en concordancia con la actual práctica de la industria), el estándar para el criterio de **Manejo de riesgos** para cualquier proyecto y actividad que están siendo diseñados y operados es que el riesgo es **Tabacorafa** (tan bajo como razonablemente factible). El principio **Tabacorafa** es usado para determinar la aceptabilidad de un riesgo. Esto incluye el criterio

contra el cual la aceptabilidad puede ser determinado y estos criterios pueden también ser cualitativos (por ejemplo: el riesgo de una fatalidad de un individuo es de 10^{-3} por año).

En la **Tabla 5** usando la **Matriz de riesgos** observamos que la severidad de los riesgos podrían estar comprendidos en 3 rangos bien definidos:

- **Rango Tolerable:** dado por un nivel de riesgo que es tan bajo que no requiere acciones para reducir su magnitud adicional, pero el cual será manejado y monitoreado por el área que usa sus procedimientos de manejo de seguridad.
- **Rango Tabacorafa:** en este rango los esfuerzos deben ser hechos para reducir riesgos adicionales y tan lejos como se puedan alcanzar sin los gastos de un costo que es enormemente desproporcionado al beneficio ganado.
- **Rango Intolerable:** Un nivel de riesgo tan alto como para requerir significativos y urgentes acciones para reducir su magnitud. Estas acciones podrían incluir equipo (*hardware*) y personas o medidas de procedimientos (*software*). Si estos niveles de riesgos no pueden ser reducidos a un nivel tolerable donde los riesgos sean **Tabacorafa**, los objetivos del proyecto y la filosofía de

operación debe ser fundamentalmente revisada por la dirección.

Es importante considerar si del total de riesgos asociados con una tarea particular o proyecto, aún cuando no signifiquen en ellos mismos una posición sólo de base, podrían estos combinarse y tener en conjunto un efecto de riesgo acumulativo que podría estimarse diferentemente:

- Aceptando el riesgo si es **Tabacorafa** y monitoreando y revisando esto ó
- Considerando las opciones de tratamiento si el riesgo no es aceptado en orden para reducir esto a un **Tabacorafa**.

Una tercera opción de no tomar el riesgo podría ser posible en algunos casos.

El proceso de tomar la decisión debería ser consistente y repetible, La decisión de aceptar el riesgo es hecho por la dirección basado sobre riesgo versus recompensa. Sin embargo, un riesgo que se estima como “alto” o “significativo” usando la **Matriz de riesgos** en la **Tabla 5**, nos muestra que estamos en la zona de “Intolerable” cuando aplicamos el principio **Tabacorafa**. Por lo tanto, las opciones de tratamiento necesitan ser aplicadas a estos riesgos para rebajar a ellos al rango de **Tabacorafa**.

5.2.5. Etapa 6: Tratamiento de riesgos

Donde las opciones de tratamiento de riesgos son requeridas, el **Input** (entrada de datos) debería ser buscado de un amplio rango de experiencias personales para desarrollar soluciones prácticas y factibles. El propósito en el tratamiento de riesgos es conducir esto a un nivel que es aceptable/tolerable o **Tabacorafa** (tan bajo como razonablemente factible). Esto implica:

- Identificar, evaluar y seleccionar el potencial de las opciones de tratamiento siguiendo la **Preferencia de las opciones de tratamiento (Figura 3)**.
- Comprometerse a la valoración del costo/beneficio.
- Preparar e implementar los planes de tratamiento.
- Reevaluar el “**Riesgo residual**” (riesgo que permanece después que las opciones de tratamiento han sido aplicadas) para ver si es **Tabacorafa** (llevar a cabo de principio a fin el proceso de manejo de riesgos nuevamente) y continuando el monitoreo de este.

5.2.6. Etapa 7: Monitorear y revisar

Monitorear y revisar las necesidades a ser comprometidas en cada etapa en el proceso de manejo de riesgos. El monitoreo y la revisión de las actividades debería incluir:

- Monitorear los cambios al contexto organizacional y estratégico;
- Monitorear los peligros y riesgos (de preferencia anualmente) para determinar si cualquier nuevo o previo peligro o riesgo no identificado existe;
- El monitoreo y la revisión de las tendencias de incidentes;
- El monitoreo de impactos/efectos actuales y previsibles;
- La revisión de impactos/efectos para controlar exactamente la severidad de las consecuencias y la posición de la probabilidad cualitativa;
- La revisión de los riesgos significativos (extremos y altos);
- El monitoreo y revisión de la eficacia de los planes de tratamiento;
- El monitoreo y revisión de la eficacia de los programas de comunicación;
- La revisión de la efectividad de los sistemas de dirección en identificar y manejar riesgos.

Donde ha habido un cambio significativo al contexto en el cual el proceso de manejo de riesgos fue originalmente llevado a cabo (por ejemplo: procesos, equipos, legislación, expectativas de la comunidad), el proceso de manejo de riesgos podría necesitar ser repetido. Así, como un lugar, un proyecto o un portafolio de activos cambia, así mismo su perfil de riesgos cambiará. El sistema de

manejo **HSE** (salud, seguridad y medio ambiente) debe responder acorde con el lugar.

Un significativo e importante componente del monitoreo de riesgos es el desarrollo y mantenimiento de un **Registro de riesgos**. Esta claro que previamente es necesario el llenado de la proforma de **Identificación de riesgos**. La aplicación del proceso de valuación de riesgos descrito dentro de esta directiva producirá la información necesaria para incluirla en el registro. Los requerimientos mínimos para un registro de riesgos (**Nivel 2 de rigor**) están listados en la parte de abajo. Una proforma en blanco de **Registro de riesgos** y un ejemplo están contenidos en los **Anexos**.

- Peligros y Riesgos/Aspectos Medio Ambientales (**Etapa2**)
- Posibles incidentes (**Etapa 2**)
- Consecuencias inmediatas y potencial de máximas consecuencias (incluyendo impactos medioambientales) (**Etapa 3**).
- Consecuencias (impactos) Ranking de Severidad (**Etapa2**)
- Ranking de probabilidad cualitativa (**Etapa 3**)
- Ranking de Riesgos (**Etapa 3**)
- Programa de reducción de riesgos (**Etapa 6**)

5.2.7. Etapa 8: Consultar y comunicar

La comunicación y consulta es importante a través del proceso completo de manejo de riesgos y de las necesidades cuidadosamente planeadas en la **Etapa 1**. Las necesidades de comunicación para cubrir ambos internos y externos *stakeholders* (partes interesadas). La comunicación y la consulta implican dos modos de dialogo, más que un modo de flujo de información de los tomadores de decisión a otros *stakeholders*. Se recomienda la consulta a través de todo el proceso.

Las personas expuestas a los riesgos deberían tomar parte en el proceso de evaluación de riesgos y el desarrollo de acciones de tratamiento de acciones. Es importante comunicar a la gente potencialmente expuesta a riesgos o a aquellos para los cuales en el medio o entorno que viven están expuestos a riesgos, de tal manera que ellos entiendan la naturaleza de los riesgos. En algunos casos sería prudente buscar el involucramiento legal en el proceso de profesionales practicantes. Para proyectos más complejos podría ser una buena idea contratar las habilidades de un especialista para facilitar la comunicación y relación.

Los *stakeholders* (partes interesadas) deberían estar considerados en desarrollar planes de comunicaciones, en adición a los trabajadores involucrados directamente en la operación, a los reguladores, a la comunidad, proveedores, gerentes de línea, líderes

de equipo, de portafolios, el Comité de Revisión de Proyectos de Capital y organizaciones no gubernamentales. Es importante emprender la consulta tempranamente de tal forma de entender la percepción de aceptación de los *stakeholders*.

Los **Registro de riesgos** deben ser manejados como documentos vivos y pasar por reuniones periódicas, al menos anualmente, además actualizándose continuamente cuando la nueva información llega a ser disponible. Durante la revisión anual de los **Registro de riesgos**, los riesgos significantes (valorados como “**Altos**” o “**Extremos**” usando la **Tabla 5: Matriz de Riesgos**) deberían también ser reportados subiendo a través de la organización de tal forma que ellos puedan ser incluidos en el agregado del **Registro de riesgos** para la unidad o grupo de negocios.

Es importante que los recientes riesgos significativos, identificados o descubiertos (por ejemplo: a través de las auditorías o de nueva información) estén apropiadamente reportados hacia arriba en línea y manejo de **HSE** (salud, seguridad y medio ambiente). Cualquier riesgo que este estimado como “**Alto**” (**Tabla 5: Matriz de Riesgos**) debe inmediatamente ser reportado hacia el Gerente del Área y al Gerente de **HSE** (salud, seguridad y medio ambiente) de la compañía.

Todos los riesgos que estén estimados como “**Extremos**” deben ser reportados al Presidente y al Gerente de **HSE** (salud, seguridad y medio ambiente) de la Compañía. La descripción de estos riesgos debería incluir los planes de acción relevantes para la reducción de riesgos.

5.2.8. Anexos de etapas en el proceso de manejo de riesgos

Figura 2: Aproximación de los análisis de riesgo múltiples niveles

Figura 3: Jerarquía de Controles

Tabla 1: Riesgos típicos para la inversión de capital

Tabla 2: Nivel de rigor requerido para la valorización de riesgos

Tabla 3: Ranking de severidad de las consecuencias

Tabla 4: Probabilidad cualitativa de la ocurrencia de un evento

Tabla 5: Matriz de riesgos cualitativo

Proforma : Identificación de riesgos

Proforma : Ejemplo de Identificación de riesgos

Proforma : Registro de riesgos

Proforma : Ejemplo de Registro de riesgos

Manejo de Riesgos

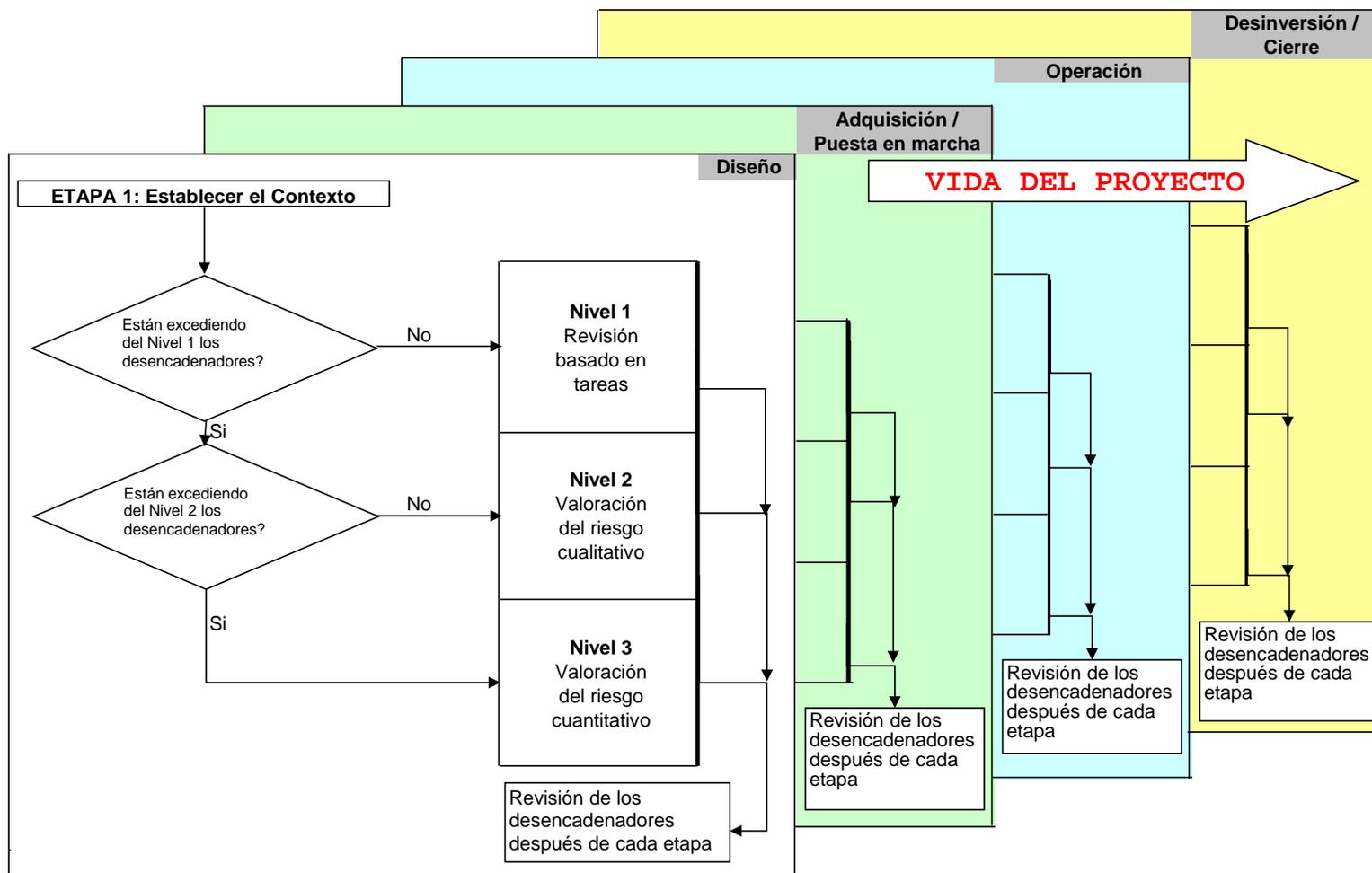


FIGURA 2 : APROXIMACION DEL ANALISIS DE RIESGOS DE MULTIPLES NIVELES

FIGURA 3: JERARQUIA DE CONTROLES

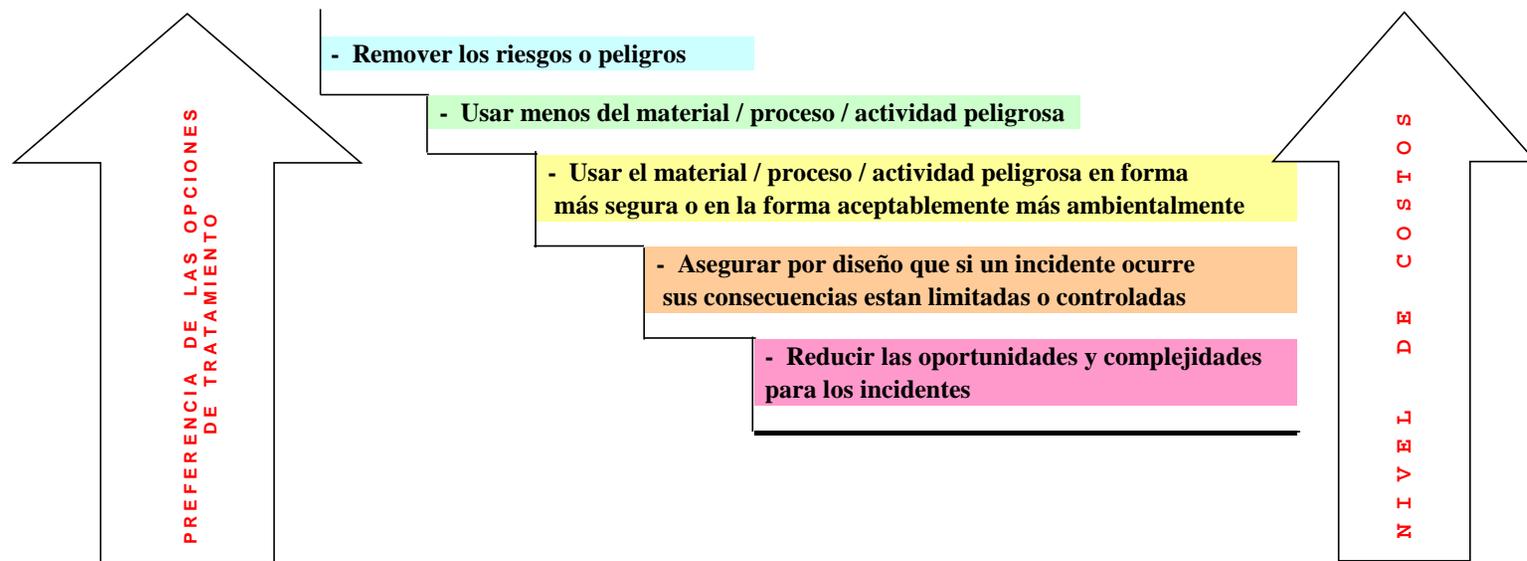


TABLA 1: RIESGOS TÍPICOS PARA LA INVERSIÓN DE CAPITAL

- Riesgo país (incrementa la tasa de descuento del proyecto)
- Disminución del precio del producto
- Riesgo del mercado
- Riesgo de la competencia
- Exposición a la tasa de cambio de moneda extranjera
- Riesgo en la estimación de reservas de mineral (volumen, ley)
- Riesgos de financiación del proyecto
- Exceso en el costo de capital
- Demoras en el cronograma de ejecución del proyecto
- Riesgos con el equipo de trabajo del proyecto.
- Riesgos con la información (no esta sistematizada, datos incompletos, datos irrelevantes.
- Riesgos en el control de la calidad del producto
- Riesgos en la pérdida del recurso humano.
- Aumento de demoras en el logro de la producción plena
- Riesgos tecnológicos (equipos nuevos no probados, nuevos procesos)
- Disminución en la tasa de producción
- Riesgos con el rendimiento del equipo
- Riesgos de distribución / transporte del producto
- Riesgos ambientales
- Riesgos de seguridad y salud
- Recursos inefectivos o insuficientes para el proyecto / las operaciones
- Relaciones con la comunidad, o problemas por títulos con las comunidades.
- Riesgos de contratos con terceros (proveedores, contratistas de servicios)
- Riesgos de asociaciones de riesgo compartido

TABLA 2: NIVEL DE RIGOR REQUERIDO PARA LA VALORACION DE RIESGOS

		DESENCADENADORES	EXPERIENCIA / COMPETENCIA
NIVEL 1	Valoración del riesgo cualitativo Revisión basado en tareas, están limitadas en alcance a actividades de riesgo bajo (por ejemplo, análisis de seguridad en el trabajo). (Las máximas consecuencias no incluyen potencial significativo para accidentes fatales).	- Incidentes habituales de actividades regulares y familiares durante la construcción, operación, mantenimiento para la protección de la gente que realiza una tarea específica definida dentro del alcance de un trabajo simple permitido.	Trabajadores en general, operadores, gerentes
	↓		
NIVEL 2	Valoración del riesgo cualitativo Para actividades no usuales que requieren de muchas tareas (por ejemplo, los riesgos en los talleres) (Indicado para aplicar a incidentes con potencial causa de accidentes fatales)	- Un requerimiento formal de valoración costo/beneficio de las alternativas de reducción de riesgos. - Actividades que se realizan por primera vez. - Trabajos que implican una propuesta para eliminar la continuación de un número de incidentes habituales. - La reacción de la opinión pública frente a un incidente.	Personal con entrenamiento en HSE (seguridad, salud y medio ambiente).
	↓		
NIVEL 3	Valoración del riesgo cuantitativo (por ejemplo, los casos de seguridad)	- Consecuencias para la operación de la planta. - Valoración del riesgo de proyectos con nuevo diseño. - Operaciones de alto riesgo en el proceso. - Modificaciones a las instalaciones existentes. - Establecer y manejar el riesgo de accidentes fatales.	Especialistas en Riesgos HSE (seguridad, salud y medio ambiente).

Elegir el apropiado nivel de valoración del riesgo deberá ser determinado caso por caso.

TABLA 3: RANKING DE SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS

Baja 1	Menor 2	Moderada 3	Mayor 4	Crítica 5
Lesiones y Enfermedades (incluyen trabajadores y comunidad)				
<ul style="list-style-type: none"> - Indicios o inconvenientes subjetivos de corto plazo y con consecuencias bajas. - Los efectos físicos no son medibles. - No se requiere tratamiento médico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es objetivo y reversible la incapacidad /deterioro, y/o con tratamiento médico las lesiones requerirán de hospitalización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incapacidad o deterioro irreversible y moderado (< 30%) para una o más personas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un accidente fatal y/o incapacidad o deterioro irreversible severo (>30%) para una o más personas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos sobre la salud en el corto y largo plazo que conducen a múltiples fatalidades o significativos efectos irreversibles sobre la salud para > a 50 personas.
Efectos en el Medio Ambiente				
<ul style="list-style-type: none"> - Ningún efecto duradero. - Bajos niveles de impacto en el entorno biológico o físico. - Daños limitados a una mínima área de baja significancia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos menores sobre el medio físico y biológico. - Menores daños en el corto y mediano plazo para pequeñas áreas de limitada significancia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos moderados sobre el medio físico y biológico pero que no afectan la función del ecosistema. - Impactos generales y moderados en el corto y mediano plazo (por ejemplo, derrames que causan impactos en la línea de orilla: ríos, lagos, mares). 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos serios sobre el medio ambiente con algún deterioro de la función del ecosistema (por ejemplo, desplazamientos de las especies). - Impactos relativamente amplios en el mediano y largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos muy serios sobre el medio ambiente con deterioro de la función del ecosistema. - Efectos generales significativos en el largo plazo sobre el medio ambiente (por ejemplo, habitat único, parques y reservas nacionales).
Herencia Cultural / Social				
<ul style="list-style-type: none"> - Impactos culturales o sociales de consecuencias bajas. - Daño reparable de bajo nivel a estructuras comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menores impactos sociales en el mediano plazo sobre la población local. - Menores daños a estructuras / ítems de alguna significancia. - Infracciones menores a la herencia cultural, en su mayor parte reparables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuos problemas sociales. - Permanentes daños a estructuras / ítems de significancia cultural o infracciones significativas de herencia cultural / lugares sagrados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuos problemas sociales serios. - Significativos daños a estructuras / ítems de significancia cultural o infracciones significativas y desatenciones de la herencia cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos sociales generales muy serios. - Daño irreparable a estructuras / ítems de alto valor, lugares de significancia cultural. - Infracciones sumamente ofensivas de la herencia cultural.
Comunidad / gobiernos / medios de comunicación / reputación				
<p>La preocupación del público esta restringida a las demandas del ámbito local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección continua / la atención es por parte de los reguladores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menores adversidades del público local o de las demandas y atenciones de los medios de comunicación. - Significativas penas de los reguladores. - La reputación esta adversamente afectada con un pequeño número de personas localizadas de un lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> - La atención de los medios de comunicación y/o la elevada preocupación de la comunidad local. - Críticas de las ONGs. - Significativas dificultades en obtener las aprobaciones administrativas y legales. - Las credenciales medio ambientales estan moderadamente afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Significativa adversidad de los medios de comunicación nacionales / del público / y la atención de las ONGs. - Podría perderse las licencias para operar o no obtener las aprobaciones administrativas y legales. - Las credenciales medio ambientales y su manejo, estan significativamente afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Serías protestas del público y de los medios de comunicación (la cobertura es a nivel internacional). - Campañas de daño a las ONGs. - La licencia de operación amenazada de suspensión. - La reputación esta severamente afectada. - Si se comparten precios, estos pueden ser afectados.
Leyes y Reglamentos				
<ul style="list-style-type: none"> - Problemas legales de bajas consecuencias. - Se esta a un paso de una infracción legal, para ser sancionados con una multa. - No es probable de una acusación judicial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas legales menores. - Ningún acatamiento judicial e incumplimiento legal. - Procesos menores o posible litigio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seríos incumplimientos legales de investigaciones o reportes de procesos de las autoridades y/o posibles multas moderadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores incumplimientos legales con potenciales mayores multas y/o investigaciones y procesos de parte de la autoridad. - Litigios mayores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigaciones por parte de la autoridad con significativos procesos y multas. - Litigios muy serios incluyendo demandas.
Impacto en la Operación (incidentes relacionados con la seguridad, salud y medio ambiente)				
<ul style="list-style-type: none"> - Fácilmente dirigido o rectificable por una acción correctiva. - Ninguna pérdida de producción. - Ningún daño al equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Daño menor o superficial al equipo y/o instalaciones. - Ninguna pérdida de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Daño moderado al equipo y/o instalaciones. - Pérdida de producción < a una semana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores daños a las instalaciones requiriendo correctivos significativos y acciones preventivas. - Pérdidas de producción < a 6 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Futuras operaciones en el lugar seriamente afectadas. - Correctivos urgentes / de recuperación. - Pérdidas de producción > a 6 meses.
Total de Costos Estimados (incluyen todos los costos relacionados con la seguridad, salud y medio ambiente, por ejemplo: potenciales acciones de limpieza, acciones correctivas, multas, obligaciones)				
< US\$ 6.000	(US\$ 6.000 - US\$ 60.000)	(US\$ 60.000 - US\$ 600.000)	(US\$ 600.000 - US\$ 6 MM)	> US\$ 6 MM

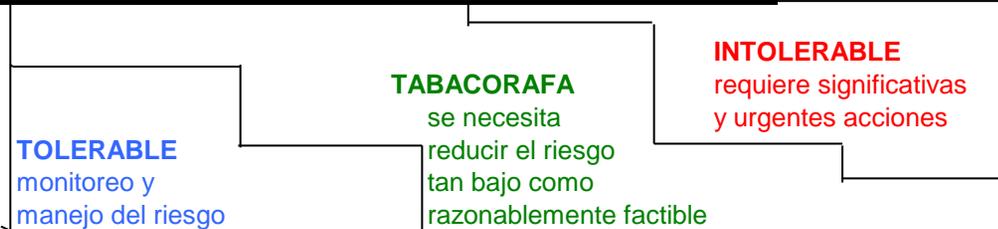
TABLA 4: PROBABILIDAD CUALITATIVA DE LA OCURRENCIA DE UN EVENTO

PROBABILIDAD	DESCRIPCION	EJEMPLO
CASI CIERTO	Evento ESPERADO de ocurrir en la MAYORIA DE CIRCUNSTANCIAS	Frecuente
PROBABLE	Evento que PROBABLEMENTE ocurra en la MAYORIA DE CIRCUNSTANCIAS	Ha pasado
POSIBLE	Evento que DEBERIA ocurrir en ALGUN TIEMPO	Podría pasar
NO PROBABLE	Evento que PODRIA ocurrir en ALGUN TIEMPO	No muy a menudo
CASI RARO	Evento que PODRIA ocurrir sólo bajo CIRCUNSTANCIAS EXCEPCIONALES	Prácticamente imposible

TABLA 5: MATRIZ DE RIESGOS CUALITATIVO
(Siglas y Números de Celdas)

PROBABILIDAD CUALITATIVA	SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA				
	BAJA	MENOR	MODERADA	MAYOR	CRITICA
CASI CIERTO	Alto	Alto	Extremo	Extremo	Extremo
PROBABLE	Moderado	Alto	Alto	Extremo	Extremo
POSIBLE	Bajo	Moderado	Alto	Extremo	Extremo
NO PROBABLE	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Extremo
CASI RARO	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Alto

PROBABILIDAD CUALITATIVA	SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA				
	BAJA (Bj)	MENOR (Mn)	MODERADA (Md)	MAYOR (My)	CRITICA (Cr)
CASI CIERTO (CC)	CCBj = 13	CCMn = 10	CCMd = 5	CCMy = 2	CCCr = 1
PROBABLE (Pr)	PrBj = 17	PrMn = 11	PrMd = 9	PrMy = 4	PrCr = 3
POSIBLE (Ps)	PsBj = 21	PsMn = 18	PsMd = 12	PsMy = 7	PsCr = 6
NO PROBABLE (NP)	NPBj = 23	NPMn = 22	NPMd = 19	NPMY = 14	NPCr = 8
CASI RARO (CR)	CRBj = 25	CRMn = 24	CRMd = 20	CRMy = 16	CRCr = 15



Algunos riesgos no son posibles de ser reducidos.
 La aceptabilidad de estos riesgos necesitan ser estudiados y valorados caso por caso.

PROFORMA: IDENTIFICACION DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO:					
AREA:					
CENTRO DE COSTO AFE:				FECHA:	
ETAPA DEL PROYECTO:		PRE-FACT.	FACT.	EJECUCION	PRE-OPER.
					OPERAC.
PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO:					
TIPO DE RIESGO:				NIVEL DE RIESGO:	
(T 1)		Descripción			(T 2)
ESCENARIO:					
CAUSAS PRESUNCIONES					
CONSECUENCIAS: (T 3)		Baja	Menor	Moderada	Mayor
SEGURIDAD					Crítica
Descripción					
COSTOS					
Descripción					
BENEFICIOS					
Descripción					
RENDIMIENTOS					
Descripción					
CRONOGRAMA					
Descripción					
OTROS					
Descripción					
PROBABILIDAD CUALITATIVA:				VALORACION: (T 4)	
(T 4)		Descripción			
VALORACION DEL RIESGO:				SIGLAS: (T 5)	
(T 5)		Descripción			Nº DE CELDA:
CONTINGENCIA: (PLAN DE ACCION)					
Descripción					
OPCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS: (PLAN PREVENTIVO)					
Descripción					
COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:					
Descripción					
ACCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS:				RESPONSABILIDAD:	
Descripción					

* (Tn) Consultar tablas adjuntas

PROFORMA: IDENTIFICACION DE RIESGOS (Ejemplo # 1)

NOMBRE DEL PROYECTO:	TRACK DRILL				
AREA:	OPERACIONES MINA				
CENTRO DE COSTO AFE:	304185			FECHA:	13/08/01
ETAPA DEL PROYECTO:	PRE-FACT.	FACT.	EJECUCION	PRE-OPER.	OPERAC.
			X		
PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO:	PROYECTO EN GENERAL				
TIPO DE RIESGO: (T 1)	Descripción	CONTRATOS CON PROVEEDORES PLAZO DE ENTREGA DEL PROVEEDOR		NIVEL DE RIESGO: (T 2)	2
ESCENARIO:	CAUSAS PRESUNCIONES	NO HAY EQUIPOS EN STOCK EN FABRICA PARA LA VENTA			
CONSECUENCIAS: (T 3)		Baja	Menor	Moderada	Mayor
	SEGURIDAD				
	Descripción				
	COSTOS			X	
	Descripción	Los ahorros de costos previstos no se obtendrán sino de aquí a 4 meses.			
	BENEFICIOS				
	Descripción				
	RENDIMIENTOS			X	
	Descripción	No habrá una mejora apreciable en la operación de perforación hasta que no llegue el nuevo equipo.			
	CRONOGRAMA			X	
	Descripción	El cronograma del proyecto tendrá un retraso de 4 meses.			
	OTROS				
	Descripción				
PROBABILIDAD CUALITATIVA: (T 4)	Descripción	Es un evento confirmado por el proveedor y esperado de ocurrir.		VALORACION: (T 4)	CASI CIERTO
VALORACION DEL RIESGO: (T 5)	Descripción	CASI CIERTO - MODERADA		SIGLAS: (T 5)	CCMd
				Nº DE CELDA:	5
CONTINGENCIA: (PLAN DE ACCION)	Descripción	El proveedor debe proporcionar un equipo usado hasta que llegue el nuevo equipo.			
OPCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS: (PLAN PREVENTIVO)	Descripción	Debe existir una cláusula en el contrato de adquisición con penalidades para el caso de incumplimiento del plazo de entrega.			
COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:	Descripción	Para reducir estos riesgos en los proyectos de reemplazo de equipo, el responsable del proyecto debe tener una información amplia y anticipada de la disponibilidad de equipos en el mercado.			
ACCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS:	Descripción	Hay una constante comunicación con Log. y el proveedor para disminuir en lo posible el incumplimiento del plazo de entrega.		RESPONSABILIDAD:	

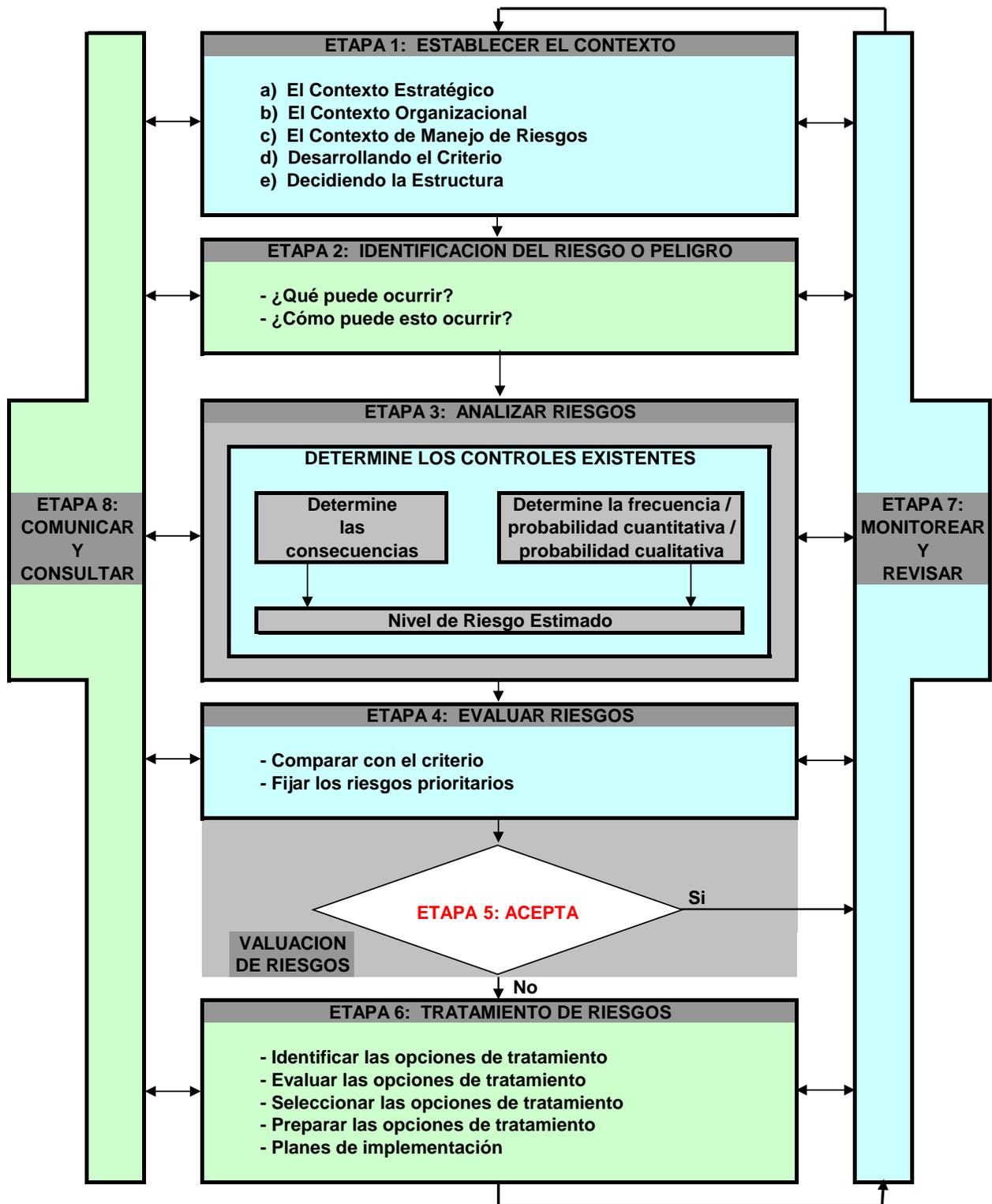
* (Tn) Consultar tablas adjuntas

PROFORMA: REGISTRO DE RIESGOS

PROYECTO:													
AREA:													
CENTRO DE COSTO AFE:													
ETAPA DEL PROYECTO	PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO	TIPO DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ESCENARIO DEL RIESGO	CONSECUENCIAS		PROBABILIDAD CUALITATIVA		VALOR DEL RIESGO	CONTINGENCIA (PLAN DE ACCION)	OPCCIONES DE REDUCCION DEL RIESGO	RESPONSABILIDAD	FECHA
					DESCRIPCION	VALOR	DESCRIPCION	VALOR					

PROFORMA: REGISTRO DE RIESGOS (Ejemplo 1)

PROYECTO: TRACK DRILL													
AREA: OPERACIONES MINA													
CENTRO DE COSTO AFE: 304185													
ETAPA DEL PROYECTO	PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO	TIPO DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ESCENARIO DEL RIESGO	CONSECUENCIAS		PROBABILIDAD CUALITATIVA		VALOR DEL RIESGO	CONTINGENCIA (PLAN DE ACCION)	OPCCIONES DE REDUCCION DEL RIESGO	RESPONSABILIDAD	FECHA
					DESCRIPCION	VALOR	DESCRIPCION	VALOR					
Ejecución	PROYECTO EN GENERAL	Contratos con proveedores Plazo de entrega del proveedor	2	No hay equipos en stock en fabrica para la venta	Costos: Los ahorros de costos previstos no se obtendrán sino de aqui a 4 meses. Rendimientos: No habrá una mejora apreciable en la operación de perforación hasta que no llegue el nuevo equipo. Cronograma: El cronogramma del proyecto tendrá un retraso de 4 meses.	Modera- rada	Es un evento confirmado por el proveedor y esperado de ocurrir.	Casi Cierto	Casi Cierto - Modera- da	El proveedor debe proporcionar un equipo.	Debe existir una cláusula en el contrato de adquisición con penalidades para el caso de incumplimiento del plazo de entrega.		13/08/01



PROCESO DE MANEJO DE RIESGOS HSE

CAPITULO VI: REVISIÓN DE CIERRE DE UN PROYECTO

6.1. Formas de Medición del Avance y Evaluación del Impacto

Existen muchos indicadores que se pueden aplicar para monitorear un proyecto y comparar la situación actual con el avance y gasto programados. Estos indicadores se denominan métricas y no se deben considerar como indicadores para la aprobación de un proyecto. Las métricas proporcionan una visión de los factores que pueden modificarse para optimizar un proyecto.

El siguiente cuadro muestra algunos de los indicadores más comunes con una breve descripción de sus beneficios. Cualquiera de estas medidas se puede utilizar para comprender mejor un proyecto.

<u>Métricas de Proyecto</u>	<u>Propósito</u>
1. Capital o presupuesto aprobado	1. Dimensiona el tamaño del proyecto y su potencial de impactar a la operación
2. Gasto a la fecha (operacional y/o capital)	2. Indica el grado de avance del proyecto
3. Gasto futuro (total, o mes a mes)	3. Da una indicación sobre el nivel de gasto futuro y su distribución.
4. NPV Real - NPV Nominal (asumiendo inflación cero)	4. Permite hacer una comparación objetiva.
5. <i>Pay-back</i> (meses/años desde el primer	

gasto)

5. Medida de exposición al riesgo basada en el tiempo

6.2. Revisión de Cierre de un Proyecto

La implementación de **Revisión de Cierre de Proyecto** en la Compañía, es un modo de maximizar el conocimiento corporativo identificando, documentando y comunicando las “**Lecciones Claves**” de la implementación de un proyecto.

De este modo nosotros podemos prevenir los errores que están siendo repetidos y optimizar los resultados de la inversión de capital de la compañía. El aprendizaje necesita identificar ambos los “**errores hechos**” y los “**éxitos logrados**”.

Los “**aprendizajes exitosos**” críticos serán adoptados e incorporados en el Proceso de Desarrollo del Capital de la Compañía y hecho parte del “**modo que nosotros hacemos las cosas alrededor de aquí**”. Los “**aprendizajes exitosos**” críticos son aquellos ítems, ambos positivos y negativos, los cuales tuvieron impacto significativo sobre el resultado final del proyecto.

La revisión debería ser organizada y coordinada por el Gerente del Proyecto o Responsable del Proyecto e involucrar a los participantes claves del proyecto, incluyendo los miembros del equipo clave del proyecto, los representantes operacionales claves y cualquier otro personal clave.

La revisión debería ser completada mientras los participantes claves están todavía disponibles para el proyecto.

Completar la **Revisión del Cierre del Proyecto** no debería ser visto como un ejercicio de gasto o consumo de tiempo innecesario. Esta es una **actividad que adiciona valor** el cuál será beneficioso a toda la Compañía. Un documento formal (*report*) no más grande que 5 páginas debería ser preparado comentando los siguientes ítems:

- Describir los **antecedentes del proyecto** y dar una **breve descripción del proyecto**.
- Dar la **fecha de la revisión** y una **lista de los participantes claves del proyecto**.
- Dar una **tabla con las metas y objetivos propuestos** del proyecto con los **resultados del proyecto**.

Metas y Objetivos Propuestos	Resultados del Proyecto				
	Alcanzado	No alcanzado	Esperado	No esperado	Desconocido

- Comentar sobre las **lecciones aprendidas (positivas y negativas)** sobre el proyecto y sus **consecuencias al resultado** del proyecto.
- Grado de conformidad con los fundamentos del proyecto:
 - Puntos simples de responsabilidad
 - Minimizando la intensidad de capital.
 - Adoptando una filosofía de no cambio
 - Continuidad de la gente

- Revisión independiente

6.3. Lista de Control para la Revisión de Cierre de Proyecto

La siguiente es la lista de control para ser usado al emprender la Revisión de Cierre de Proyecto (PCOR) de proyectos de capital aprobados. En el emprendimiento de esta revisión por favor considerar:

- ¿Qué ha sido bien hecho?
- ¿Qué fue considerado para ser buena práctica y/o innovación?
- ¿Qué podría haber sido mejorado?
- ¿Qué debería ser evitado en el futuro?
- ¿Qué haría Ud. diferente en el próximo proyecto?

6.3.1. Impulsadores del Negocio del Proyecto

- ¿Cuáles fueron los impulsadores del negocio para el proyecto? (por ejemplo, ¿porqué emprendimos este proyecto?, ¿cuáles fueron las medidas del negocio del éxito?).
- ¿Cuáles fueron los ROC, VAN, TIR, payback, punto de equilibrio con el Capex, etc. proyectados para el proyecto?
- ¿Cómo fue financiado el proyecto?
- ¿Cuáles fueron los KPI's usados por el proyecto?
- ¿Cuál fue la línea base del proyecto? ¿es todavía válido?

6.3.2. Estructura de la Organización del Proyecto

- Describa la estructura de la organización del proyecto.
- ¿Hubo un equipo integrado del proyecto?
- ¿Hubo un comité de dirección para el gerenciamiento?
- ¿Cuál fue el rol del “Gerenciamiento” en el proyecto?
- ¿Hubo un temprano involucramiento en el proyecto?
- ¿Hubo un representante de operaciones en el equipo del proyecto?

6.3.3. Plan de Ejecución del Proyecto

- ¿Hubo un plan de implementación del proyecto?
- ¿Hubieron roles, responsabilidades y niveles de autoridad definidos?
- ¿Hubo un “Plan de Negocios” desarrollado?

6.3.4. Alcance del Trabajo

- ¿Hubo un alcance escrito del trabajo?
- ¿Estuvo el alcance del trabajo disponible antes a la adquisición?
- ¿Hubo un documento combinado del alcance del trabajo y estimación?
- ¿El alcance del proyecto cambio durante el proyecto? ¿Qué efectos ningún cambio tuvieron?

6.3.5. Estimación

- ¿Qué nivel de ingeniería fue emprendido para desarrollar el alcance, estimar la pre autorización y fue el adecuado?
- ¿Revisar el estimado del capital, ¿incluyó escalación, contingencias? ¿Fue algo omitido?
- ¿Hubieron cambios en las condiciones económicas y como estos impactaron en el proyecto?
- ¿Cuál fue el porcentaje de los costos de Ingeniera, Adquisición y Construcción con respecto al costo total de capital del proyecto?
- ¿Cuáles fueron los costos adicionales, los gastos pre operativos, etc?

6.3.6. Especificaciones de los requerimientos del Usuario

- ¿Estuvieron los requerimientos operacionales de los clientes documentados?
- ¿Fue preparado la Especificación de Requerimientos del Usuario?
- ¿Fue el documento terminado?
- ¿Requirió revisión la Especificación de Requerimientos del Usuario durante el proyecto?

6.3.7. Cronograma

- ¿Qué herramienta de programación fue usada?

- ¿Qué nivel de planeamiento fue emprendido?
- ¿Hubo un programa maestro de programación?
- ¿Qué nivel de tiempo para la contingencia fue permitido?
- ¿Fue la programación realista?
- ¿Hubo una programación a tiempo completo en el proyecto?

6.3.8. Ingeniería de Valor

- ¿Ha sido emprendido un PVA (análisis de valor añadido) en el proyecto?
- Si fue así, ¿qué nivel de ahorros fueron realizados como resultado del PVA?
- ¿Cómo fue incorporada la ingeniería de valor en la revisión del diseño?

6.3.9. Estrategia de Contratos / Acuerdos Globales

- Revisar la estrategia de implementación usada por el proyecto.
- ¿La estrategia de acuerdos globales conviene el entorno local actual y el lugar de mercado?
- ¿Qué estrategia de contratos fue usada, fueron los contratos de suma alzada, programación de avance u otro?
- ¿Fueron planeados a ser usados acuerdos de asociación? Si es así, ¿Cómo son ellos establecidos y manejados?

- ¿Se usaron acuerdos de alianzas? Si es así, ¿Cómo fueron ellos implementados y manejados?
- ¿Se usaron bonus/penalizaciones? Si fue así, ¿Cómo fueron los objetivos fijados y medidos?

6.3.10. Manejo del Contratista

- ¿Cómo fue dirigido el contratista?
- ¿Cómo fue valorado el progreso del contratista?
- Comentar la performance del contratista. Recomendaciones, en cuanto al continuo uso de cualquier contratista por la compañía.

6.3.11. Manejo del Riesgo

- ¿Fueron formalmente emprendidas las revisiones de los riesgos?
- ¿Estuvo el proyecto sujeto a una revisión externa (por ejemplo, técnica, comercial, seguridad)?
- ¿El proyecto incluye la aplicación de nueva tecnología?
- ¿Estuvieron las habilidades disponibles en el lugar para operar y mantener la tecnología?
- ¿Fue ésta una escalable versión de una más pequeña planta (planta piloto)?
- ¿Fue esta una aplicación comercial de I&D?
- ¿Fue el riesgo revisado un ejercicio realzando el valor?

- ¿Qué nivel de aseguramiento de la calidad fue aplicado al proyecto?

6.3.12. Manejo del Cambio

- ¿Hubo un formal cambio en el control del proceso?
- ¿Cómo fueron los cambios solicitados y valorados?
- ¿Cuáles fueron los niveles de cambio?
- ¿Cómo los cambios impactaron en el proyecto?

6.3.13. Manejo de la Contingencia

- ¿Cómo fue controlada la contingencia?
- ¿Estuvieron las contingencias disponibles para ser usadas por el proyecto?
- ¿Aparte de la contingencia permitida, hubieron otras contingencias estimadas o durante el curso del proyecto?

6.3.14. Control del Proyecto

- ¿Qué sistema de control de costos fue usado?
- ¿Fue acertado el reporte de valor usado? ¿Cuál fue la base para la Curva S?
- ¿Fueron desarrolladas y usadas Curvas S en el proyecto?
- ¿Fueron desarrolladas tempranamente y tardíamente valores ganados de las Curvas S?

- ¿Fueron las curvas comprometidas del proyecto desarrolladas y usadas?
- ¿Estuvo el proyecto sujeto a limitaciones de flujo de caja? Si así fue, ¿qué impacto tuvo éste?
- ¿Hubieron reuniones regulares del proyecto? ¿Se levantaron actas de ellas?
- ¿Estuvieron preparados regularmente los reportes del estado del proyecto? ¿Cuán frecuentemente? ¿Cuán ampliamente se circularon ellas?
- ¿Fue calculado el valor ganado? Si fue así, ¿Cómo fue esto medido, calculado y verificado?
- ¿Quién emprendió la función de la administración del contrato del proyecto?
- ¿Cómo fue manejado el control de la documentación?
- ¿Qué niveles de comunicación en el proyecto existieron?
- ¿La seguridad del proyecto o contratista salió del proyecto? ¿Cómo fue esto manejado?

6.3.15. Reporte y Control de Costos

- ¿Cuán menudo fueron revisados los costos?
- ¿Hubieron reuniones formales de revisión de costos? Si así fue, ¿Cuán regular y quienes atendieron? ¿Se levantaron actas de estas reuniones?

- ¿Cómo y cuándo fueron registrados los compromisos?
- ¿Cómo y cuándo fueron registrados los gastos?
- ¿Cómo fueron identificados las variaciones y hecho las provisiones?
- ¿Cómo fueron reportadas y controladas el tamaño de las órdenes?
- ¿Qué nivel de autoridad tuvo el Gerente del Proyecto para colocar órdenes?

6.3.16. Reporte del Proyecto

- ¿Fueron preparados los reportes del estado mensual?

6.3.17. Ingeniería

- ¿Qué nivel de ingeniería fue completada antes de aprobar el proyecto?
- ¿Cómo fue emprendida la ingeniería (en casa, con consultores, etc.)?
- ¿Fueron emprendidas las revisiones del diseño?
- ¿Hubo un plan del manejo del diseño?
- ¿El cliente tuvo involucramiento en el proceso del diseño?
- ¿El cliente termino los dibujos de concepto y la disposición de planta?
- ¿Hubo un cronograma de diseño?
- ¿Fueron recibidas las informaciones de los proveedores en el cronograma?

- ¿Cuáles fueron los problemas de diseño crítico?

6.3.18. Adquisición

- ¿Hubo un plan de adquisiciones?
- ¿Cómo fue manejada la información proporcionada por los proveedores en el contrato?
- ¿Qué condiciones generales de contrato fueron usadas?
- ¿Qué nivel de condición especial fue aplicado?
- ¿Cómo fueron inspeccionados los ítems inspeccionados?
- ¿Cómo fueron inspeccionados los ítems tramitados?

6.3.19. Construcción

- ¿Quién controla la construcción del solar?
- ¿Cuál fue el nivel de la mano de obra?
- ¿Qué nivel de aseguramiento de la calidad fue aplicado? ¿O cuál fue el control de la calidad?
- ¿Qué horas de trabajo estuvieron siendo emprendidas?

6.3.20. Manejo de la Seguridad

- ¿Hubo un plan de manejo de seguridad?
- ¿Cómo fueron recopilados estadísticamente y reportado la seguridad?

- ¿Cuál fue la performance de la seguridad del proyecto? ¿y que factores contribuyeron a alcanzar este resultado?

6.3.21. Puesta en Marcha

- ¿Quién fue el responsable de llevar a cabo la puesta en marcha?
- ¿Cómo fue la puesta en marcha financiado? ¿Qué concesiones fueron hechas en la estimación del proyecto?
- ¿Hubo un separado gerente para la puesta en marcha?
- ¿Qué nivel de puesta en marcha fue emprendido?
- ¿Estuvieron el personal de mantenimiento y operaciones involucrado en la puesta en marcha?
- ¿Fueron parte del procedimiento de puesta en marcha las pruebas de performance?
- ¿Cuál fue el procedimiento de entrega para la planta?
- Comente sobre la transición de la construcción a operaciones.
- Comente sobre la puesta en marcha a capacidad plena de producción?

6.3.22. Producción a plena capacidad

- ¿Fue la producción a plena capacidad según el plan? ¿Cómo fue determinado este plan?
- ¿Cuánto tiempo el equipo del proyecto permaneció involucrado después de comenzada la producción?

- ¿Cómo fue la planta terminada después de la puesta en marcha?
- ¿Cómo los contratistas accedieron a la planta después la puesta en marcha rectificó los defectos?

6.3.23. Consideraciones de Mantenimiento

- ¿Qué involucramiento del personal de mantenimiento tuvo en el proyecto?

6.3.24. Influencias Externas

- Fluctuaciones del tipo de cambio.
- Escalación de costos
- Influencias políticas.
- Factores económicos externos (caída de los precios de los *commodities*, crisis asiática, etc).

6.3.25. Relaciones Industriales

- ¿Cómo fueron manejadas las relaciones industriales?
- ¿Hubo un acuerdo constructivo para el proyecto?

6.3.26. Recompensas y Reconocimientos

- ¿Estuvieron las recompensas y reconocimientos en proporción con los inputs requeridos y los resultados alcanzados por los participantes del proyecto?

**CAPITULO VII: METODOLOGIA DE INFORME DE JUSTIFICACION DE
PROYECTOS DE CAPITAL**

7.1. Metodología de Informe de Justificación de Proyectos de Capital

7.1.1. Caratula

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA MINERA

PROYECTO DE CAPITAL FY 2009

“C. COSTO AFE”

CUADRO PARA PONER EL NOMBRE UNICO

DEL PROYECTO

US\$ PRESUPUESTO k

7.1.2. Revisiones y Aprobaciones

- Justificación Realizada por: Fecha:
- Gerente de Departamento: Fecha:
- Gerente Seguridad & Med. Ambiente : Fecha:
- Gerente Ingeniería : Fecha:
- Gerente _____: Fecha:
- Gerente _____: Fecha:
- Gerente _____ : Fecha:
- Grupo *Tollgating*: Fecha:
- Gerente Finanzas : Fecha:
- Gerente Planeamiento: Fecha:
- Presidente de la Cía. : Fecha:

7.1.3. Introducción

Título:

Capital Requerido US\$.- PRESUPUESTO

Reemplazo: Nuevo: Otro:

Budget: Si: No:

7.1.4. Resumen Explicativo

También llamado Resumen Ejecutivo. Contiene una descripción global de las razones que justifican este proyecto, sus objetivos y alcances, y su impacto en el negocio y en otras áreas.

Además, se debe incluir Los indicadores financieros (si se ha realizado una Evaluación Financiera):

INDICADORES	Tasa (9,5%) (u otra definida por Contabilidad)
Valor Presente Neto VAN US\$	
Tasa Interna de Retorno TIR %	
Período de Recuperación años	

7.1.5. Historia

Contar los hechos relevantes que acompañan a este proyecto tales como:

Indicaciones Gerenciales

Reclamos de Clientes

Solicitudes de organismos estatales

Problemas ocurridos con la situación actual

Cambios tecnológicos ocurridos en el tiempo

En general presentar los problemas y cómo ha ido ocurriendo en el tiempo relacionado con esta iniciativa

7.1.6. Justificación

Es lo que hace que esta iniciativa sea la solución a él o a los problemas presentados en el contexto histórico, no debe confundirse con el problema en si, debe explicarse por qué de una o

mas posibles soluciones, se justifica ésta como la solución definitiva factible de abordar como un proyecto.

7.1.7. Beneficios

Los beneficios de implementar esta iniciativa pueden ser Económicos o bien No Económicos, y se clasifican en:

7.1.7.1. Estratégicos

Su beneficio no se verá reflejado en el capital operacional del año siguiente.

Estratégico:

- Seguridad-Medio Ambiente
- Mantener Licencia Operacional (Legales)
- Proyección del negocio

7.1.7.2. Mantener Condición

No implica aumento de producción y no necesariamente su beneficio económico se verá reflejado en el *budget*.

Mantener Condición:

- Mantener Capacidad instalada o diseño
- Mantener capacidad real del proceso
- Contrarrestar los cambios naturales y/o artificiales

7.1.7.3. Mejoramiento

Se traduce en un aumento de producción, productividad y/o ahorro, su beneficio económico se verá reflejado en el *budget* del año siguiente.

Mejoramiento:

- Aumento de Producción
- Reducción de costos
- Minimizar riesgos

7.1.8. Evaluación Económica

Cuando corresponda, es decir todo proyecto sobre US\$ 100,000 que tengan beneficios económicos, debe incluirse la evaluación económica, la cual considera:

VAN, TIR a 9,5% y a 12,5% de interés y *Cash flow*

Lo mas apropiado en este caso es hacerse asesorar por el área de *Tollgating* ya que existen algunos criterios, tales como los de depreciación que es importante considerar.

7.1.9. Indicadores

KPI Técnico:

Deben incluirse los factores claves de desempeño que permitirán monitorear el comportamiento del proceso, los KPI's técnicos siempre son variables propias del proceso y están expresados en

términos de horas, ton/hrs, %, lbs/hra, consumos/unidad de tiempo, consumos de energía, etc.

Ejemplos:

Recuperación

Ley de Concentrado

Granulometría

Tiempo promedio entre falla

Tiempo promedio de reparación

Utilización

Disponibilidad, etc.

KPI de Gestión:

Todo cambio natural o artificial introducido en un proceso, tendrá una consecuencia que puede ser expresada en términos económicos. Los indicadores de desempeño que permiten monitorear el proceso en términos económicos, ya sea positiva o negativamente se reconocen como un KPI de gestión, como ejemplo podemos nombrar:

Costo Unitario Global

Costo Unitario Por proceso

Relación Costo Fijo/Costo Variable

Costo de Recursos (Incluye HH)

Costo de Insumos

Línea Base:

Son los antecedentes sobre los cuales se va a medir el mejoramiento.

Esta es la única manera que podamos determinar claramente el cambio de un proceso, en el cual seamos capaces de comparar el comportamiento de los KPI's técnicos y de gestión antes y después de introducido el cambio.

La línea base es el patrón referencial (tiempos y variables) usados para calcular el comportamiento antes de introducido el cambio en el proceso.

Por ejemplo, si se tiene un beneficio comprometido de 50 tph de mineral, entonces la línea base va a ser el tonelaje por hora pasado por la unidad en un cierto periodo de tiempo, por lo tanto la línea base va a estar declarada en esos términos, es importante mencionar que los atributos con que debe ser declarada la línea base son:

Debe considerar un periodo de datos no menor a seis meses

Debe estar declarada su media y varianza (o rango)

Debe ser accesible y basada en datos reales, no suposiciones

7.1.10. Anexos

Antecedentes técnicos, estudios de ingeniería, análisis estadísticos, balances de procesos, planos, fotografías, etc. que respaldan el proyecto.

- Gerente _____: Fecha:
- Gerente _____ : Fecha:
- Grupo *Tollgating*: Fecha:
- Gerente Finanzas : Fecha:
- Gerente Planeamiento: Fecha:
- Presidente de la Cía. : Fecha:

8.1.3. Introducción

Titulo: **MOTONIVELADORA CAT 16H (USADA)**

Capital Requerido US\$.- **542,000**

Reemplazo: X Nuevo: Otro:

Budget: Si: X No:

8.1.4. Resumen Explicativo

Se requiere la aprobación para la adquisición de una motoniveladora usada con 900 horas operativas en reemplazo a la motoniveladora de código interno 7005, marca Caterpillar, modelo 16G, debido a:

8.1.4.1. Término de ciclo de vida útil del equipo

El equipo actual tiene 39,820 horas de operación y sobrepasó en 4,800 horas a la vida útil nominal de las motoniveladoras considerado en Mina San Sebastián.

8.1.4.2. Baja disponibilidad:

MOTONIVELADORA	REAL	REAL	BUDGET
	FY'00	FY'01	FY'02
7005	84.1%	76.8%	90.0%
7006 & 7007	-	89.1%	90.0%

- Disminución de la disponibilidad desde FY'00 al FY'01 en 7.30 puntos (8.7%)
- La disponibilidad esperada para FY'02 es 90% por lo cual la motoniveladora 7005 está 14.7% más bajo que la disponibilidad requerida.

8.1.4.3. Aumento de los costos unitarios (US\$/hr oper.):

MOTONIVELADORA	REAL FY'01
7005	44.7 US\$/hr
7006 & 7007	38.9 US\$/hr

- Durante el último año fiscal 2001, la motoniveladora 7005 tuvo un costo operativo 14.9% mayor que el promedio de las otras dos motoniveladoras de la flota.

Para la compra de la motoniveladora CAT 16H (usada con 903 horas operativas) se invertirá US\$ 540,283 con la empresa Ferreyros representante de Caterpillar en el Perú, el precio es puesta en la Mina San Sebastián (Ferreyros se encargara del armado de la maquina, la Compañía San Sebastián dará facilidades de grúas, aire comprimido y

electricidad de ser requerido), la garantía del equipo es contra “rotura de componentes del tren de potencia”, es decir motor, transmisión, mandos finales y frenos. La garantía cubre tres meses siendo administrada por Ferreyros. Además, hemos considerado US\$ 1,717 por gastos adicionales durante las pruebas de la motoniveladora (petróleo diesel, lubricantes, refrigerantes etc.).

Los indicadores financieros:

INDICADORES	Tasa (8.25 y 12.5%)
Valor Presente Neto VAN US\$ @12.5% Nominal @8.25% Real	\$ 47,450 \$ 52,781
Tasa Interna de Retorno TIR Nominal TIR Real	22.7% 19.1%

8.1.5. Historia

Durante FY'01 se reemplazaron dos antiguas motoniveladoras Cat 16G (Nº internos 7002 & 7003), las cuales tenían 55,000 y 52,000 hrs. de operación acumuladas, con altos costos de operación y baja disponibilidad.

Estas motoniveladoras fueron reemplazadas por dos motoniveladoras Cat 16H usadas (con 6,300 & 5,400 hrs. de operación).

TABLA 1 : Motoniveladoras FY'01

Código	Modelo	Comentario	Horas oper. acum. (al 19 agosto)	Horas oper. al inicio de oper. en Mina
7002	CAT 16G	De baja (febrero)	55,012	
7003	CAT 16G	De baja (febrero)	52,014	
7005	CAT 16G	En Operación (a reemplazar)	39,820	
7006	CAT 16H	En Operación (desde febrero)	9,486	6,252
7007	CAT 16H	Operaciones (desde febrero)	9,243	5,439

Ahora, se requiere reemplazar la última motoniveladora antigua Cat 16G (Nº interno 7005), la cual inició sus operaciones en Mina San Sebastián el 06 de marzo de 1995, y tiene 39,820 hrs. en operación (al 19/08/2001), sobrepasando en 4,820 hrs., a la vida del equipo que es 35,000 hrs., y que presenta altos costos operativos (44.7 US\$/hr) y baja disponibilidad (76.8%).

8.1.6. Justificación

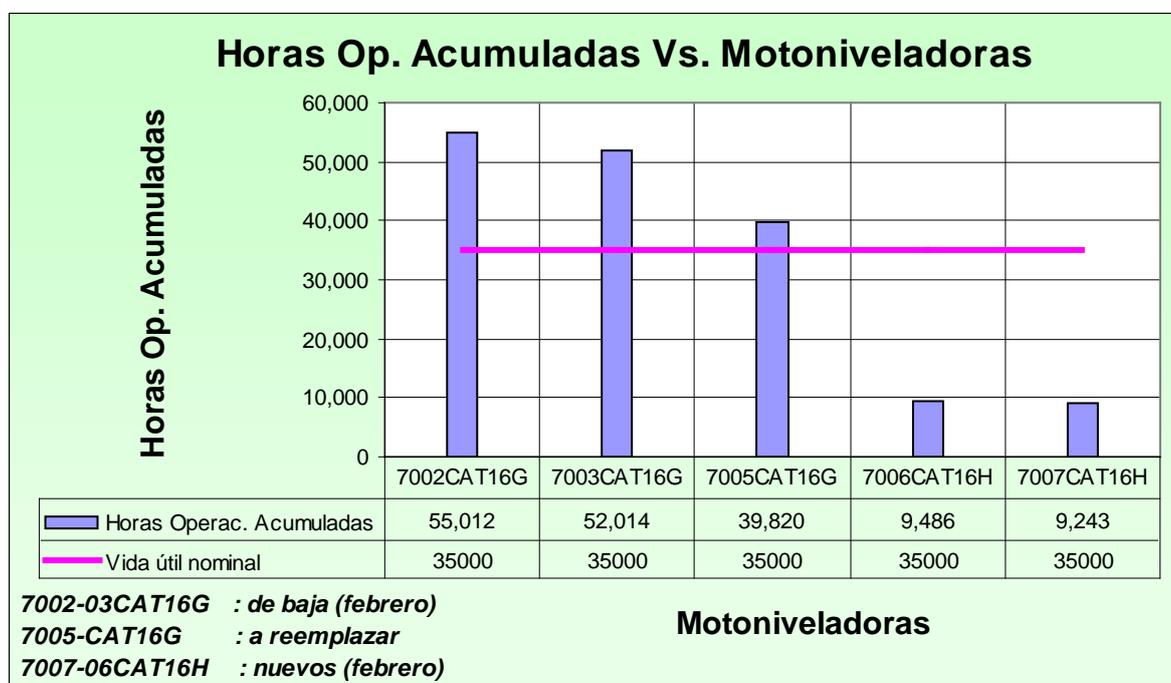
El objetivo de la presente Justificación es reemplazar la motoniveladora 7005, necesario para mejorar la disponibilidad de la flota de motoniveladoras, y reducir los costos unitarios (US\$/hr), de

acuerdo a los requerimientos de operaciones presupuestados en el *budget* FY'02.

8.1.6.1. Término de la vida útil del equipo

El gráfico siguiente resume las horas de operaciones acumuladas de la flota de motoniveladoras en la Mina San Sebastián.

CUADRO N° 1



La motoniveladora 7005 supera en 4,820 hrs. (14%) la vida útil nominal, y supera en más de 30,000 hrs. (325%) al promedio de hrs. de operación de las dos nuevas motoniveladoras.

8.1.6.2. Alto costo unitario y baja disponibilidad

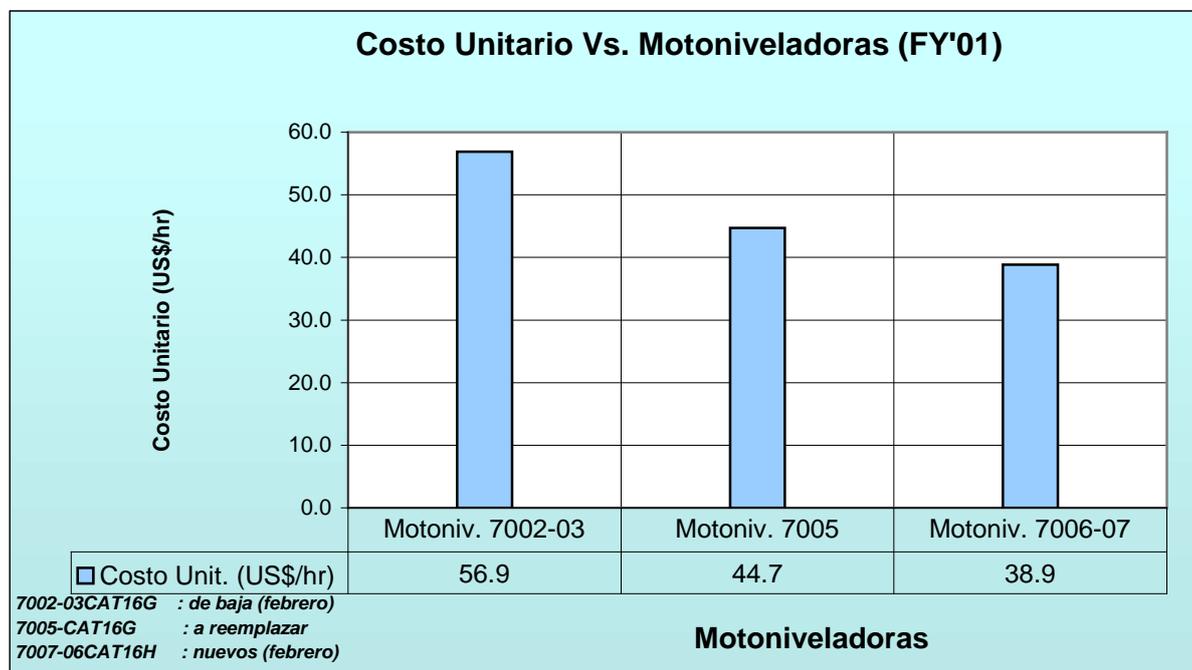
El cuadro resume la disponibilidad y costos unitarios (US\$/hr) para FY'00 y FY'01 de todas las motoniveladoras operadas en esos períodos.

CUADRO N° 2

Equipo	Código	Modelo	FY2000		FY2001		Comentario
			Disponibilidad	Costo Unit. (US\$/hr)	Disponibilidad	Costo Unit. (US\$/hr)	
	7002	CAT 16G	59.6	53.36	68.5	49.9	de baja
	7003	CAT 16G	58.6	57.08	56.0	65.4	de baja
Promedio 7002-7003			59.1	55.22	62.3	56.9	
	7005	CAT 16G	84.1	47.83	76.8	44.7	A reemplazar
Promedio 7005			84.1	47.83	76.8	44.7	
	7006	CAT 16H			84.4	41.2	Nueva
	7007	CAT 16H			93.8	36.9	Nueva
Promedio 7006-7007					89.1	38.9	

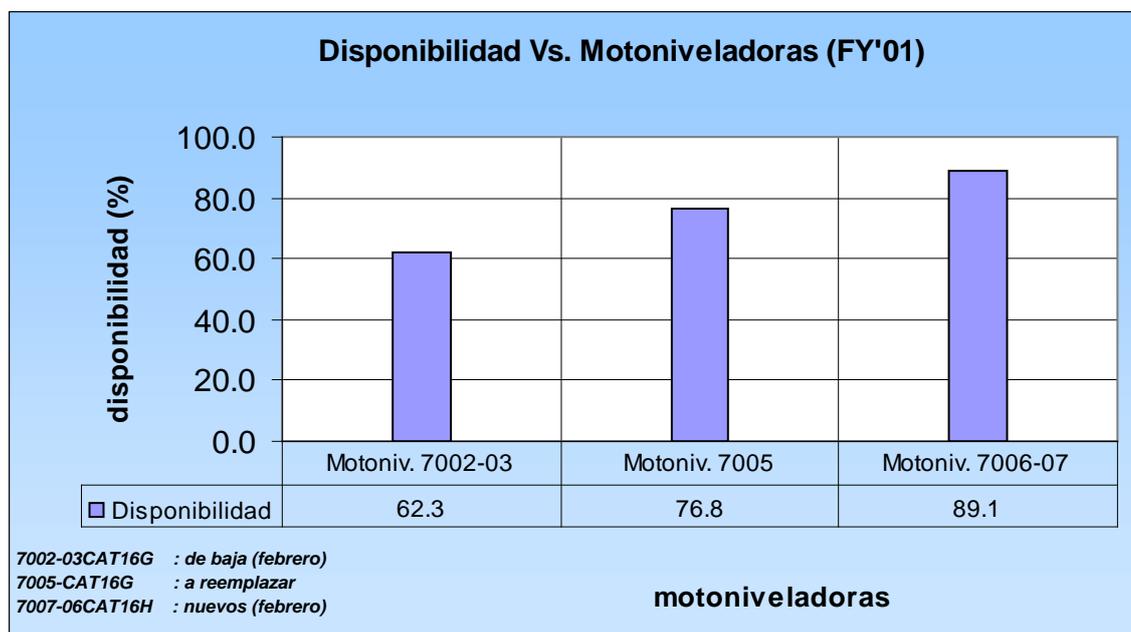
Los dos gráficos siguientes resumen los costos unitarios y disponibilidad por promedio de grupos de motoniveladoras:

CUADRO N° 3



En el FY'01 los costos unitarios de la 7005 (US\$/hr 44.7) con respecto a las motoniveladoras que ingresaron en el mes de febrero, la 7006 y 7007 (US\$/hr 38.9) es mayor en 14.9%.

CUADRO N° 4



En el FY'01 la diferencia de disponibilidad entre la 7005 con respecto a las motoniveladoras 7006 y 7007 es menor en un 13.8%.

8.1.6.3. Requerimiento de disponibilidad de Operaciones mina

Para FY'02 Operaciones Mina requiere una disponibilidad de 90%, y la motoniveladora 7005 en FY'01 tan solo tuvo 76.8%. Además se requiere los más bajos costos de operación posibles y por lo tanto, se espera que la nueva motoniveladora tenga costos de operación similares a las dos últimas motoniveladoras (7006 & 7007).

8.1.6.4. Adquisición de la motoniveladora

Se prefirió la adquisición de una motoniveladora usada de marca Caterpillar, modelo 16H de la empresa Ferreyros por lo siguiente:

- ✓ El equipo comprende pocas horas operativas (903 horas), año de fabricación 2000, el precio de la unidad es puesta en mina, todos los gastos asociados al transporte están incluidos en la oferta, Ferreyros se encargara del armado de la máquina (La Compañía Minera dará facilidades a Ferreyros de grúas, aire comprimido y electricidad de ser requerido). La garantía de la motoniveladora es contra “rotura de componentes del tren de potencia”, es decir motor, transmisión, mandos finales y frenos, por ser una maquina usada, esta no cuenta con la garantía de fábrica, la garantía expuesta es enteramente administrada por Ferreyros.
- ✓ La flota de equipos de volquetes y auxiliares incluyendo a las motoniveladoras de la mina San Sebastián son de la marca Caterpillar, contando de esa manera con personal capacitado para su mantenimiento con facilidad y rapidez, y asistencia del proveedor (Ferreyros representante en el Perú de los equipos Caterpillar).
- ✓ Las motoniveladoras Cat 16H tienen un diseño consciente del medio ambiente. Diseñadas con un bajo nivel de ruidos

exteriores y con motores de bajas emisiones. El nivel de ruidos exteriores varía entre 80 y 84 dBA gracias a velocidades más bajas del motor, motor y transmisión sobre soporte de caucho y ventiladores más lentos.

- ✓ Proporciona un ambiente de seguridad, buena visibilidad permitiendo que el operador vea lo que ocurre alrededor de la máquina, alarma de retroceso, sistema de dirección servo asistida totalmente hidráulica asegurando el control de la máquina.

8.1.7. Beneficios

Los beneficios de implementar esta iniciativa son:

8.1.7.1. Mantener Condición

La motoniveladora es indispensable como equipo auxiliar dentro de Operaciones Mina para el mantenimiento de vías de acarreo seguras y expeditas. Esto significa que la implementación de este proyecto nos permitirá cumplir con la disponibilidad requerida para la flota de motoniveladoras, según los requerimientos de Operaciones Mina, y buen mantenimiento de las vías acarreo, reduciendo el daño a las llantas de los camiones.

8.1.7.2. Mejoramiento

El reemplazo del equipo contribuirá a la reducción del costo unitario (US\$/hr) de la flota de motoniveladoras.

8.1.8. Evaluación Económica

La evaluación económica es una comparación entre:

- Posponer la compra de la Cat 16H por un año y mantener la motoniveladora 7005, pero con una reparación mayor para alcanzar una disponibilidad 90.0%.
- Comprar ahora (FY'02) la motoniveladora usada Cat 16H, y dar de baja inmediata a la motoniveladora 7005.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Variación			Disminución			Incremento		
Con respecto a la Cat 16H	Caso Base		Valor	NPV	IRR	Valor	NPV	IRR
Costo operacional US\$/hr (± 10% de valor base)	38.9	Nominal		71,561	28.0%		23,338	17.4%
		Real	35.01	77,116	24.3%	42.79	28,446	14.0%
Valor de compra US\$ (± 10% de valor base)	542,000	Nominal		52,027	25.0%		42,873	20.8%
		Real	487,800	56,912	21.4%	596,200	48,650	17.3%
Costo operacional US\$/hr (± 20% de valor base)	38.9	Nominal					-774	12.3%
		Real				46.68	4,111	9.1%
Tasa de descuento (15% y 17%)	12.5%	Nominal	Tasa de descuento a 15%			Tasa de descuento a 17%		
				34,717	22.7%		25,064	22.7%

8.1.9.- Indicadores

KPI Técnico:

AÑO	1	2	3	4	5	6
DISPONIBILIDAD	89.1%	87.1%	84.1%	80.1%	76.1%	72.1%
UTILIZACION	90.0%	89.0%	88.0%	87.0%	86.0%	85.0%
HORAS OPERATIVAS	7,025	6,809	6,483	6,105	5,733	5,383

KPI de Gestión:

-Costos Unitarios

AÑO	1	2	3	4	5	6
COSTOS UNITARIOS (US\$/hr)	38.9	40.0	44.0	48.4	53.3	58.6

-Flujo de caja anual

AÑO	0	1	2	3	4	5	6
FLUJO NETO NOMINAL (A2-A1)	(\$478,600)	\$599,502	(\$34,379)	\$9,072	(\$13,234)	\$12,886	\$30,534
FLUJO NETO REAL @ 3%	(\$478,600)	\$582,041	(\$32,406)	\$8,302	(\$11,758)	\$11,116	\$25,572

Línea Base :

Considerando los datos históricos del último año FY'01 para las motoniveladoras 7006 & 7007.

- Los costos unitarios (US\$/hr):

Fiscal Year	2001
Costo Unitario (US\$/hr)	38.9

- La disponibilidad y utilización (%)

Fiscal Year	2001
Disponibilidad	89.1%
Utilización	91.2%

8.1.10.- Manejo del Riesgo

Se han identificado dos riesgos potenciales en este proyecto:

- Retraso en la fecha de entrega del equipo.
- Menor Disponibilidad que la esperada.

Para ambos casos se ha realizado el análisis del riesgo, de acuerdo al procedimiento de manejo del Riesgo, los cuales se resumen en las dos tablas adjunto en anexos.

Título: **EXPLORACIONES**

Capital Requerido US\$.- **3 000,000**

Reemplazo: Nuevo: Otro: **X**

Budget: Si: No: **X**

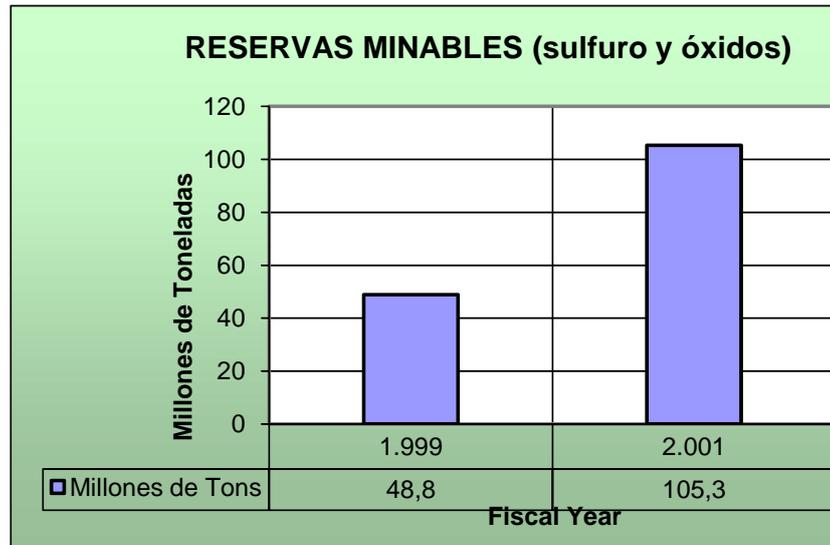
8.2.4. Resumen Explicativo

EL objetivo de esta Justificación es financiar a través de un Proyecto de Capital del área de Exploraciones, el capital adicional de US\$ 3 millones, requerido para continuar con los trabajos programados de Perforaciones Diamantinas para el FY'02, como consecuencia del aumento de reservas y recursos en la Mina San Mateo, como a continuación detallamos:

8.2.4.1. Aumento de reservas minables

Lo que daría origen a un aumento de la Vida de la Mina San Mateo.

RESERVAS MINABLES (sulfuro y óxidos)		
Fiscal Year	Millones de Toneladas	Ley de Cu
1999	48.8	1.6%
2001	99.1	1.5%



En el FY'01 notamos el incremento de reservas minables en **203%**, con un presupuesto de US\$ 3.4 millones.

Estudios Preliminares del Modelo en 2002:

Recursos Chabuca Norte Central-Norte Este

- Previos al modelo, reserva de 11 millones de toneladas.
- Nuevo modelo, recursos de 30 millones toneladas mínimo.

Reservas área de Chabuca

- Previos al modelo, reserva de 11 millones de toneladas.
- Nuevo modelo, recursos de 20 millones toneladas mínimo.

Los resultados actuales de las exploraciones llevados a cabo en este FY2002 se muestran en el siguiente cuadro:

Recursos Potenciales (mmt en millones de toneladas)

<u>Area objetivo</u>	<u>Idea objetivo</u>	<u>Objetivo actual</u>
Chabuca Sur	38 mmt	<2 mmt

Central Core	12 mmt	2 mmt
Chabuca NE-NC	27 mmt	>50
mmt		
Chabuca-Chabuca Sur	10 mmt	>25 mmt
South Wall	12 mmt	>25 mmt
Zona Nueva	3 mmt	>12 mmt
TOTAL	102 mmt	>116 mmt

Como se observa, los recursos potenciales se estimaban encontrar en 102 mmt y se han encontrado 14% más de recursos (>116 mmt).

8.2.4.2. Nuevo limite final para la mina

El aumento de reservas y recursos cerca de las zonas colindantes del pit actual final de la mina, harían que se tenga un nuevo limite final de mina.

8.2.4.3. Definición de nuevos botaderos y zonas Minables

Con la nueva información del aumento de reservas minables se podría contornear nuevas áreas, y definir nuevos botaderos y zonas minables.

8.2.4.4. Mejor alcance para la selección y tamaño de flota en operaciones mina

Según los resultados de las exploraciones dentro de la Mina San Mateo, se podría redefinir el planeamiento a largo plazo; el nuevo tamaño de la operación de Mina y actualizar el nuevo requerimiento de flota de equipos.

8.2.4.5. Posible reducción de Costos

- El aumento de volumen de reservas minables nos permitiría elaborar nuevos planes de minado y aumentar el tamaño de la operación y por lo tanto una posible reducción de costos por economías de escala.
- Adicionalmente, permitiría a la mina tener equipos nuevos que traería como consecuencia la reducción de los costos operativos en mina.
- La operación de la mina con nuevos equipos se amortizarían con el incremento de nuevas reservas.

El Budget para el FY'02 para inversión de capital área de exploraciones es de US\$ 3.5 millones.

Se requiere un presupuesto adicional para continuar con las exploraciones en el FY'02 y además poder cumplir con la programación hasta el FY'04, detallado en el siguiente cuadro:

Fiscal Year	Budget (US\$ millones)	Capital adicional necesario (US\$ millones)	N° Taladros	metros de perforación
2002	3.5		90	40,000
2002		3.0	80	30,000
2003	7.0		200	70,000
2004	7.0		200	70,000

8.2.5. Historia

Las Exploraciones de años anteriores se muestran en el siguiente cuadro:

Fiscal Year	Budget (US\$ millones)	Capital adicional requerido (US\$ millones)	metros de perforación
2000	3.2		42,000
2001	1.4		15,900
2001		2.0	20,000

8.2.6. Beneficios

El implementar este proyecto nos permitirá obtener beneficios:

- **Estratégico:** Los resultados positivos de las exploraciones, (aumento de reservas minables e incremento de la vida económica de la mina), permitiría replantear el planeamiento de minado y

determinar el nuevo número de flota de equipos. Ante un aumento de la operación y producción de la Mina San Mateo posibilitaría la reducción de costos operativos. Lo expuesto anteriormente nos permitirá elaborar nuestro nuevo requerimiento de Capital para los años siguientes como por ejemplo la compra de nueva flota de equipos, etc.

8.2.7. Indicadores claves de desempeño (KPI's)

KPI Técnico:

Según los objetivos contemplados por la Gerencia de Exploraciones a futuro se tiene:

Fiscal Year	Incremento adicional de recursos Potenciales
2002	> 75 millones de toneladas
2003-2004	> 25 millones de toneladas

Línea Base:

Número de metros de perforación adicionales (30,000 metros)
Fiscal Year 2002.

8.2.8. Manejo del Riesgo

Se ha identificado un riesgo potencial en este proyecto:

- Riesgo de contrato con terceros.

Para este caso se ha realizado el análisis y manejo del riesgo, de acuerdo al procedimiento de Manejo del Riesgo.

CAPITULO IX: CONCLUSIONES

1. Es importante la implementación en una Compañía, el Proceso *Tollgating* (Proceso de Proyectos de Capital) por que nos permite seleccionar oportunidades de inversión y monitorear su implementación y es aplicable a los proyectos durante todo su ciclo de vida.
2. El proceso de proyectos de capital (Proceso *Tollgating*) sería introducido en la Compañía que requiera con la finalidad de:
 - ✓ Distribuir recursos (que son limitados) a las iniciativas más rentables o estratégicamente convenientes,
 - ✓ Detectar oportunamente y tomar acción frente a potenciales riesgos técnicos y/o factores comerciales que puedan afectar la viabilidad y resultados de un proyecto, y
 - ✓ Asegurar que todos los proyectos generen beneficios sustentables para la compañía (tanto en ingresos cómo en ahorros).

3. No es posible crear un patrón único para pasar cada *Tollgate* (etapa). El contenido del informe y nivel de detalle varían de acuerdo al tipo de proyecto, etapa dentro del proceso, y los riesgos específicos de cada proyecto.

4. Los documentos (informe) de *Tollgate*:

NO toman largo tiempo en ser preparados - el informe deberá ser lo más corto posible, resumiendo el trabajo realizado y respaldado en detalle en otro documento técnico.

NO reemplazan el trabajo de documentación que se debe mantener como parte normal de cualquier proyecto en implementación, como estudios de diseño e ingeniería, planos de construcción, evaluaciones técnicas, etc.

NO proporcionan un garantía de éxito absoluta. Sólo disminuyen los riesgos y el impacto negativo de los imprevistos. El buen criterio, sentido común y la experiencia son siempre esenciales.

5. Con el reemplazo de equipo (motoniveladora CAT 16H) código 7005 de baja disponibilidad y aumento de sus costos unitarios (US\$/hr oper.) de acuerdo a lo siguiente:

Baja disponibilidad:

MOTONIVELADORA	REAL	REAL	BUDGET
	FY'00	FY'01	FY'02
7005	84.1%	76.8%	90.0%
7006 & 7007	-	89.1%	90.0%

- Disminución de la disponibilidad desde FY'00 al FY'01 en 7.30 puntos (8.7%)
- La disponibilidad esperada para FY'02 es 90% por lo cual la motoniveladora 7005 está 14.7% más bajo que la disponibilidad requerida.

Aumento de los costos unitarios (US\$/hr oper.):

MOTONIVELADORA	REAL FY'01
7005	44.7 US\$/hr
7006 & 7007	38.9 US\$/hr

- Durante el último año fiscal 2001, la motoniveladora 7005 tuvo un costo operativo 14.9% mayor que el promedio de las otras dos motoniveladoras de la flota.

Se aumenta la disponibilidad y se reducirá los costos unitarios (US\$/hr). Tal como se muestra en los KPI's en el primer año a implementarse la motoniveladora.

KPI Técnico:

AÑO	1	2	3	4	5	6
DISPONIBILIDAD	89.1%	87.1%	84.1%	80.1%	76.1%	72.1%
UTILIZACION	90.0%	89.0%	88.0%	87.0%	86.0%	85.0%
HORAS OPERATIVAS	7,025	6,809	6,483	6,105	5,733	5,383

KPI de Gestión:**-Costos Unitarios**

AÑO	1	2	3	4	5	6
COSTOS UNITARIOS (US\$/hr)	38.9	40.0	44.0	48.4	53.3	58.6

6. Los beneficios de implementar la iniciativa de Reemplazo de equipo (motoniveladora CAT 16H) son:

- **Mantener Condición:** La motoniveladora es indispensable como equipo auxiliar dentro de Operaciones Mina para el mantenimiento de vías de acarreo seguras y expeditas. Esto significa que la implementación de este proyecto nos permitirá cumplir con la disponibilidad requerida para la flota de motoniveladoras, según los requerimientos de Operaciones Mina, y buen mantenimiento de las vías acarreo, reduciendo el daño a las llantas de los camiones.

- **Mejoramiento:** El reemplazo del equipo contribuirá a la reducción del costo unitario (US\$/hr) de la flota de motoniveladoras.

7. Para el Caso Reemplazo de Equipo (Motoniveladora CAT 16H), la evaluación económica es una comparación entre:

- Posponer la compra de la Cat 16H por un año y mantener la motoniveladora 7005, pero con una reparación mayor para alcanzar una disponibilidad 90.0%.

- Comprar ahora (FY'02) la motoniveladora usada Cat 16H, y dar de baja inmediata a la motoniveladora 7005.

Dando como resultado los siguientes indicadores:

INDICADORES	Tasa (8.25 y 12.5%)
Valor Presente Neto VAN US\$ @12.5%	\$ 47,450
Nominal @8.25% Real	\$ 52,781
Tasa Interna de Retorno TIR Nominal	22.7%
TIR Real	19.1%

Por lo que se toma la decisión de reemplazar el equipo en vez de repararlo.

8. Con respecto al Manejo de Riesgo del Caso de Reemplazo de equipo (motoniveladora CAT 16H), se identifican dos riesgos potenciales en este proyecto:

- Retraso en la fecha de entrega del equipo.
- Menor Disponibilidad que la esperada.

9. Del Caso Perforación Diamantina Adicional, el objetivo de esta Justificación es financiar a través de un Proyecto de Capital del área de Exploraciones, el capital adicional de US\$ 3 millones, requerido para continuar con los trabajos programados de Perforaciones Diamantinas para el FY'02, como consecuencia del aumento de reservas y recursos en la Mina San Mateo, como a continuación detallamos:

➤ **Aumento de reservas minables:** Lo que daría origen a un aumento de la Vida de la Mina San Mateo.

➤ **Posible reducción de Costos :**

- El aumento de volumen de reservas minables nos permitiría elaborar nuevos planes de minado y aumentar el tamaño de la operación y por lo tanto una posible reducción de costos por economías de escala.
- Adicionalmente, permitiría a la mina tener equipos nuevos que traería como consecuencia la reducción de los costos operativos en mina.
- La operación de la mina con nuevos equipos se amortizarían con el incremento de nuevas reservas.

El Budget para el FY'02 para inversión de capital área de exploraciones es de US\$ 3.5 millones.

CAPITULO X: RECOMENDACIONES

1. Cuando sea necesario, se recomienda que los proyectos podrán ser sometidos a una evaluación por expertos técnicos o financieros externos, en las primeras etapas del proceso ó en puntos críticos del ciclo de vida del mismo.
2. El equipo Grupo de Proyectos (GP) deberá estar preparado para apoyar a las áreas en todas las etapas del proceso.
3. Apoyar a las unidades de negocio o areas de la Compañía en la preparación de evaluaciones, documentación e información necesaria para seguir el proceso de *Tollgating* desde la etapa conceptual hasta el término exitoso de los proyectos aprobados y en este caso son el Grupo de Proyectos (GP).
4. Asegurar que las personas responsables de cada área sean capacitados e informados de modificaciones y avance de los proyectos.

CAPITULO XI: BIBLIOGRAFIA

INGENIERIA ECONOMICA, E. Paul De Garmo y John R. Canada, Editorial CECSA, 1981.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS, Nassir Sapag Chain, Editorial Mc Graw Hill, 1993.

PREPARACION Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, Nassir Sapag Chain Y Reinaldo Sapag Chain, Editorial Mc Graw Hill, 2000.

EVALUACION DE PROYECTOS, GUIA DE EJERCICIOS PROBLEMAS Y SOLUCIONES, José Manuel Sapag Puelma, Editorial Mc Graw Hill, 2000.

EVALUACION DE PROYECTOS, GUIA DE EJERCICIOS PROBLEMAS Y SOLUCIONES, José Manuel Sapag Puelma, Editorial Mc Graw Hill, 2000.

CAPITULO XII: ANEXOS

A.- Curvas mensuales de Costos, disponibilidad y utilización

B.- Estimación de costos: reparación de la motoniveladora antigua N° 7005, y el costo de operación de la nueva

C.- Proforma identificación y registro de riesgo

**D.- Indicadores de desempeño (KPI, *Key Performance Indicators*),
KPI de mayor uso proyectos mineros.**

**A.- Curvas mensuales de Costos, disponibilidad y utilización
EQUIPO DE MINA COSTO UNITARIOS
MOTONIVELADORA FY2000**

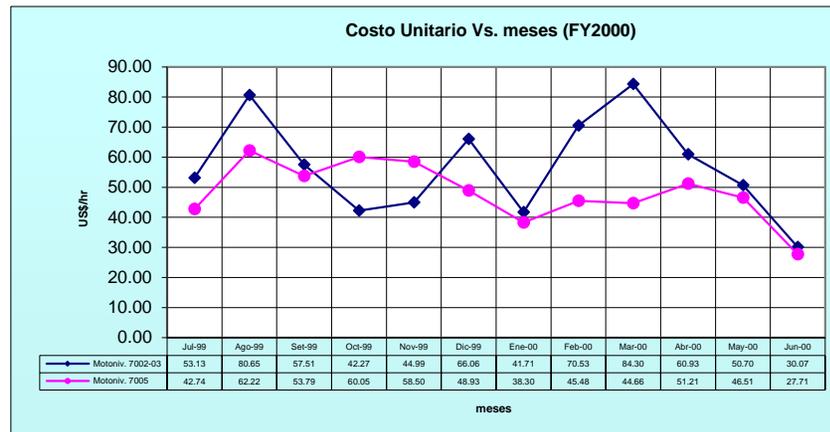
MINA SAN SEBASTIÁN S.A.

Equipo	Código	Modelo	Jul-99			Ago-99			Set-99			Oct-99		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	385.6	20,518.4	53.21	557.3	32,984.8	59.19	444.1	23,060.3	51.93	236.4	11,195.6	47.36
	7003	CAT 16G	198.6	10,518.0	52.97	48.0	15,831.0	329.81	320.8	20,922.8	65.23	403.8	15,869.4	39.30
Motoniv. 7002-03			584.2	31,036.5	53.13	605.3	48,815.8	80.65	764.8	43,983.0	57.51	640.3	27,064.9	42.27
	7005	CAT 16G	656.6	28,065.6	42.74	641.3	39,898.4	62.22	270.8	14,562.7	53.79	622.4	37,374.2	60.05
Motoniv. 7005			656.6	28,065.60	42.74	641.3	39,898.37	62.22	270.8	14,562.66	53.79	622.4	37,374.20	60.05

Equipo	Código	Modelo	Nov-99			Dic-99			Ene-00			Feb-00		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	155.1	6,617.3	42.67	265.2	16,082.7	60.65	290.1	12,647.5	43.60	235.9	14,884.4	63.09
	7003	CAT 16G	476.8	21,811.5	45.75	290.3	20,613.8	71.00	281.1	11,174.6	39.76	139.3	11,582.4	83.13
Motoniv. 7002-03			631.8	28,428.8	44.99	555.5	36,696.5	66.06	571.2	23,822.1	41.71	375.3	26,466.8	70.53
	7005	CAT 16G	475.8	27,829.2	58.50	612.7	29,980.3	48.93	642.3	24,597.5	38.30	624.4	28,400.0	45.48
Motoniv. 7005			475.8	27,829.18	58.50	612.7	29,980.27	48.93	642.3	24,597.45	38.30	624.4	28,400.04	45.48

Equipo	Código	Modelo	Mar-00			Abr-00			May-00			Jun-00		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	144.8	15,973.7	110.35	348.2	21,975.1	63.12	396.8	20,517.7	51.71	507.8	15,209.0	29.95
	7003	CAT 16G	472.0	36,021.1	76.32	468.8	27,802.5	59.30	442.6	22,035.0	49.79	447.0	13,504.0	30.21
Motoniv. 7002-03			616.8	51,994.8	84.30	817.0	49,777.6	60.93	839.3	42,552.7	50.70	954.8	28,713.0	30.07
	7005	CAT 16G	562.1	25,104.1	44.66	517.5	26,502.3	51.21	607.3	28,248.7	46.51	619.2	17,157.0	27.71
Motoniv. 7005			562.1	25,104.11	44.66	517.5	26,502.26	51.21	607.3	28,248.67	46.51	619.2	17,157.00	27.71

MINA SAN SEBASTIÁN S.A.



			FY2000		
Equipo	Código	Modelo	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	3,967.1	211,666.4	53.36
	7003	CAT 16G	3,989.1	227,686.0	57.08
Motoniv. 7002-03			7,956.2	439,352.4	55.22
	7005	CAT 16G	6,852.3	327,719.8	47.83
Motoniv. 7005			6,852.3	327,719.8	47.83

**EQUIPO DE MINA COSTO UNITARIOS
MOTONIVELADORA**

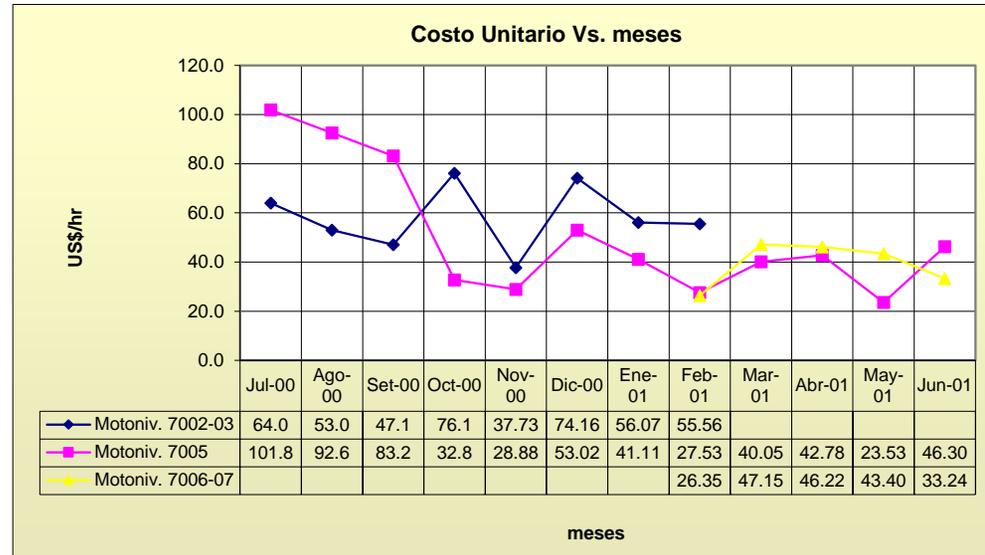
FY2001

MINA SAN SEBASTIÁN S.A.

Equipo	Código	Modelo	Jul-00			Ago-00			Set-00			Oct-00		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	588	38,936	66.2	586	25,788	44.03	464	21,527	46.43	587	20,148	34.30
	7003	CAT 16G	514	31,548	61.4	455	29,412	64.59	482	22,994	47.74	11	25,386	2,350.6
Motoniv. 7002-03			1,102	70,484	64.0	1,041	55,200	53.0	945	44,521	47.1	598	45,534	76.1
	7005	CAT 16G	270	27,443	101.8	216	19,962	92.56	449	37,335	83.20	662	21,672	32.75
Motoniv. 7005			270	27,443	101.8	216	19,962	92.6	449	37,335	83.2	662	21,672	32.8
	7006	CAT 16H												
	7007	CAT 16H												
Motoniv. 7006-07														

Equipo	Código	Modelo	Nov-00			Dic-00			Ene-01			Feb-01		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	420	18,973	45.16	137	9,966	72.97	274	16,499	60.16	131	7,263	55.57
	7003	CAT 16G	455	14,052	30.87	518	38,584	74.47	129	6,113	47.39	30	1,666	55.53
Motoniv. 7002-03			875	33,025	37.73	655	48,550	74.16	403	22,612	56.07	161	8,929	55.56
	7005	CAT 16G	686	19,794	28.88	600	31,796	53.02	655	26,938	41.11	577	15,882	27.53
Motoniv. 7005			686	19,794	28.88	600	31,796	53.02	655	26,938	41.11	577	15,882	27.53
	7006	CAT 16H										606	19,918	32.86
	7007	CAT 16H										679	13,956	20.54
Motoniv. 7006-07												1,285	33,874	26.35

Equipo	Código	Modelo	Mar-01			Abr-01			May-01			Jun-01		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)	Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G												
	7003	CAT 16G												
Motoniv. 7002-03														
	7005	CAT 16G	472	18,905	40.05	500	21,376	42.78	674	15,852	23.53	391	18,093	46.30
Motoniv. 7005			472	18,905	40.05	500	21,376	42.78	674	15,852	23.53	391	18,093	46.30
	7006	CAT 16H	414	24,259	58.61	498	23,342	46.89	685	28,038	40.95	593	19,628	33.13
	7007	CAT 16H	635	25,180	39.68	585	26,699	45.64	729	33,306	45.70	653	21,781	33.35
Motoniv. 7006-07			1,049	49,439	47.15	1,083	50,041	46.22	1,414	61,344	43.40	1,246	41,408	33.24



Equipo	Código	Modelo	FISCAL YEAR 2001		
			Tiempo Op. (Hrs)	Total Cost (US\$)	Costo Unit. (US\$/hr)
	7002	CAT 16G	3,186	159,101	49.9
	7003	CAT 16G	2,594	169,755	65.4
Motoniv. 7002-03			5,780	328,856	56.9
	7005	CAT 16G	6,149	275,048	44.7
Motoniv. 7005			6,149	275,048	44.7
	7006	CAT 16H	2,795	115,186	41.2
	7007	CAT 16H	3,281	120,922	36.9
Motoniv. 7006-07			6,076	236,107	38.9

MINA SAN SEBASTIÁN S.A.

DISPONIBILIDAD Y UTILIZACION(%)

MOTONIVELADORA FY2000

Equipo	Código	Modelo	Jul-99			Ago-99			Set-99			Oct-99			Nov-99			Dic-99		
			D	U	UR															
	7002	CAT 16G	56.3	92.0	83.8	88.0	85.1	76.5	71.6	86.2	78.3	37.4	84.9	81.9	31.4	68.5	62.1	78.4	45.5	40.8
	7003	CAT 16G	31.1	85.9	77.5	8.1	80.0	80.0	45.7	97.4	88.8	79.9	67.9	62.9	76.6	86.4	77.4	81.6	47.8	42.5
Motoniv. 7002-03			43.7	89.0	80.6	48.0	82.6	78.2	58.6	91.8	83.6	58.7	76.4	72.4	54.0	77.5	69.8	80.0	46.7	41.6
	7005	CAT 16G	92.1	95.8	87.3	94.4	91.3	80.8	38.1	98.8	90.9	85.5	97.9	90.8	74.7	88.5	79.6	95.2	86.5	77.6
Motoniv. 7005			92.1	95.8	87.3	94.4	91.3	80.8	38.1	98.8	90.9	85.5	97.9	90.8	74.7	88.5	79.6	95.2	86.5	77.6

Equipo	Código	Modelo	Ene-00			Feb-00			Mar-00			Abr-00			May-00			Jun-00		
			D	U	UR															
	7002	CAT 16G	53.7	72.6	66.3	36.6	92.7	80.7	26.7	72.8	63.7	65.1	74.3	61.0	81.3	65.6	58.2	88.5	79.7	72.2
	7003	CAT 16G	56.6	66.7	61.1	20.5	97.8	83.3	66.8	94.9	84.8	73.1	89.1	78.8	78.5	75.8	67.8	84.5	73.5	65.5
Motoniv. 7002-03			55.2	69.6	63.7	28.5	95.2	82.0	46.8	83.9	74.3	69.1	81.7	69.9	79.9	70.7	63.0	86.5	76.6	68.8
	7005	CAT 16G	93.3	92.5	84.4	91.9	97.6	88.4	80.1	94.3	85.5	81.4	88.3	79.8	90.4	90.3	81.9	92.0	93.5	83.7
Motoniv. 7005			93.3	92.5	84.4	91.9	97.6	88.4	80.1	94.3	85.5	81.4	88.3	79.8	90.4	90.3	81.9	92.0	93.5	83.7

Equipo	Código	Modelo	FY 2000		
			D	U	UR
	7002	CAT 16G	59.6	76.7	68.8
	7003	CAT 16G	58.6	80.3	72.5
Motoniv. 7002-03			59.1	78.5	70.7
	7005	CAT 16G	84.1	92.9	84.2
Motoniv. 7005			84.1	92.9	84.2

Disponibilidad : D
 Utilización : U
 Utilización Real : UR

MINA SAN SEBASTIÁN S.A.

DISPONIBILIDAD Y UTILIZACION(%)
MOTONIVELADORA FY2001

Equipo	Código	Modelo	Jul-00			Ago-00			Set-00			Oct-00			Nov-00			Dic-00		
			D	U	UR															
	7002	CAT 16G	88.2	89.6	81.0	87.4	90.1	81.6	77.2	83.4	75.9	83.1	95.0	86.4	59.6	92.3	87.8	33.7	54.5	45.3
	7003	CAT 16G	85.5	80.8	72.9	73.4	83.4	74.9	75.6	88.5	79.7	3.1	47.4	47.4	61.3	97.7	92.6	75.4	92.3	83.7
Motoniv. 7002-03			86.8	85.2	77.0	80.4	86.7	78.3	76.4	86.0	77.8	43.1	71.2	66.9	60.5	95.0	90.2	54.6	73.4	64.5
	7005	CAT 16G	40.2	90.2	82.0	29.2	99.2	91.3	67.0	93.0	85.1	92.9	95.8	87.5	95.2	96.5	90.4	85.3	94.5	86.3
Motoniv. 7005			40.2	90.2	82.0	29.2	99.2	91.3	67.0	93.0	85.1	92.9	95.8	87.5	95.2	96.5	90.4	85.3	94.5	86.3
	7006	CAT 16H																		
	7007	CAT 16H																		
Motoniv. 7006-07																				

Equipo	Código	Modelo	Ene-01			Feb-01			Mar-01			Abr-01			May-01			Jun-01		
			D	U	UR															
	7002	CAT 16G	44.5	82.8	73.6	67.0	73.8	63.5												
	7003	CAT 16G	24.5	70.9	62.7	15.9	71.4	71.4												
Motoniv. 7002-03			34.5	76.8	68.2	41.5	72.6	67.4												
	7005	CAT 16G	94.3	93.4	84.8	86.3	87.1	78.9	73.7	86.1	78.3	81.9	84.7	76.9	94.8	95.5	93.2	81.8	64.2	57.2
Motoniv. 7005			94.3	93.4	84.8	86.3	87.1	78.9	73.7	86.1	78.3	81.9	84.7	76.9	94.8	95.5	93.2	81.8	64.2	57.2
	7006	CAT 16H				95.7	80.5	74.8	64.1	86.8	79.3	77.6	89.1	81.8	94.5	97.4	93.8	92.2	86.4	78.5
	7007	CAT 16H				94.2	94.3	87.2	91.2	93.6	85.4	91.8	88.5	81.3	99.6	98.4	94.8	92.3	95.1	86.7
Motoniv. 7006-07						94.9	87.4	81.0	77.6	90.2	82.3	84.7	88.8	81.5	97.0	97.9	94.3	92.2	90.7	82.6

Equipo	Código	Modelo	FY 2001		
			D	U	UR
	7002	CAT 16G	68.5	86.7	75.2
	7003	CAT 16G	56.0	87.0	75.0
Motoniv. 7002-03			62.3	86.9	75.1
	7005	CAT 16G	76.8	89.8	82.6
Motoniv. 7005			76.8	89.8	82.6
	7006	CAT 16H	84.4	88.4	82.1
	7007	CAT 16H	93.8	94.1	87.3
Motoniv. 7006-07			89.1	91.2	84.7

Disponibilidad : D
Utilización : U
Utilización Real : UR

B.- Estimación de costos: reparación de la motoniveladora antigua N° 7005, y el costo de operación de la nueva

ESTIMACION DE COSTOS DE REPARACION DE LA MOTONIVELADORA 7005

COMPONENTE	COSTO APROX US\$
MOTOR	18,000
CIRCULO DE GIRO	18,000
SISTEMA DE DIRECCION	3,200
CILINDROS HIDRAULICOS	7,500
ARTICULACION CENTRAL	5,500
CUBOS DELANTEROS	5,700
MANGUERAS	5,500

TOTAL 63,400 (incluye m.o.)

NOTA : No se considera otros componentes como Transmision, Mandos Finales , Diferencial, etc. por tener a la fecha poco número de horas trabajadas.
Cotizado por Marcelo Cuadros (Mantenimiento Mina)

GASTOS SEMI-OVERHAUL MOTONIVELADORA 16H

Datos aprox. proporcionados por Mantenimiento Mina

COMPONENTE			PRECIO(\$)
COMPONENTE	HR x COMP.	HR. ACTUALES	(inc. m.o.)
MOTOR	12,000	903	18,000
TRANSMISION	12,000	903	25,000
DIFERENCIAL	15,000	903	10,000
MANDO FINAL	15,000	903	8,000
MANDO FINAL	15,000	903	8,000
FRENOS	15,000	903	4,500

Datos aprox. proporcionados representante Ferreyros

COMPONENTE			PRECIO(\$)
COMPONENTE	HR x COMP.	HR. ACTUALES	(inc. m.o.)
MOTOR	12,000	903	18,000
TRANSMISION	15,000	903	25,000
DIFERENCIAL	15,000	903	10,000
MANDO FINAL	15,000	903	8,000
MANDO FINAL	15,000	903	8,000
FRENOS	6,500	903	4,500

Flujo de gastos con datos de Mantenimiento Mina.

ITEM	HORAS OP. ACTUAL	HORAS OP. ANO 1	GASTO ANO 1	HORAS OP. ANO 2	GASTO ANO 2	HORAS OP. ANO 3	GASTO ANO 3	HORAS OP. ANO 4	GASTO ANO 4	HORAS OP. ANO 5	GASTO ANO 5	HORAS OP. ANO 5	GASTO ANO 6
MOTOR	903	7,928	0	14,737	18,000	9,220	0	15,325	18,000	9,058	0	14,441	18,000
TRANSMISION	903	7,928	0	14,737	25,000	9,220	0	15,325	25,000	9,058	0	14,441	25,000
DIFERENCIAL	903	7,928	0	14,737	0	21,220	0	27,325	0	33,058	0	38,441	0
DIFERENCIAL	903	7,928	0	14,737	0	21,220	10,000	12,325	0	18,058	10,000	8,441	0
DIFERENCIAL	903	7,928	0	14,737	0	21,220	0	27,325	0	33,058	0	38,441	0
MANDO FINAL	903	7,928	0	14,737	0	21,220	8,000	12,325	0	18,058	8,000	8,441	0
MANDO FINAL	903	7,928	0	14,737	0	21,220	8,000	12,325	0	18,058	8,000	8,441	0
MANDO FINAL	903	7,928	0	14,737	0	21,220	0	27,325	0	33,058	0	38,441	0
FRENOS	903	7,928	0	14,737	0	21,220	4,500	12,325	0	18,058	4,500	8,441	0
Total gasto			0		43,000		30,500		43,000		30,500		43,000

C.- Proforma identificación y registro de riesgo
PROFORMA: IDENTIFICACION DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO:		MOTONIVELADORA CAT 16H (usada)				
AREA:		OPERACIONES MINA				
CENTRO DE COSTO AFE:					FECHA:	27/08/2001
ETAPA DEL PROYECTO:		PRE-FACT.	FACT.	EJECUCION	PRE-OPER.	OPERAC.
				X		
PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO:		PROYECTO EN GENERAL				
TIPO DE RIESGO: (T 1)	Descripción	RIESGO DE CONTRATOS CON TERCEROS RETRASO EN LA FECHA DE ENTREGA			NIVEL DE RIESGO: (T 2)	2
ESCENARIO:	CAUSAS PRESUNCIONES	SI EL TIEMPO QUE ESTIMA EL PROVEEDOR NO ES SUFICIENTE PARA EL ARRIBO, TRASLADO, ARMADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA MOTONIVELADORA EN LA MINA				
CONSECUENCIAS: (T 3)		Baja	Menor	Moderada	Mayor	Crítica
SEGURIDAD	Descripción			X		
	Deberá postergarse un mayor número de trabajos de mejoramiento y mantenimiento de las vías de acarreo.					
COSTOS	Descripción			X		
	Habrá un retraso en la obtención de los ahorros de costos esperados. La disminución esperada de los costos unitarios tendrá un retraso.					
BENEFICIOS	Descripción			X		
	Las mejoras en el mantenimiento de vías de acarreo, trabajos en pendientes de bancos tendrán un retraso					
RENDIMIENTOS	Descripción			X		
	No se cumplirá con las fechas esperadas en las metas de los indicadores de desempeño.					
CRONOGRAMA	Descripción					
OTROS	Descripción					
PROBABILIDAD CUALITATIVA: (T 4)	Descripción	Es un evento probable de ocurrir.			VALORACION: (T 4)	PROBABLE
VALORACION DEL RIESGO: (T 5)	Descripción	PROBABLE - MODERADA			SIGLAS: (T 5)	PrMd
					Nº DE CELDA:	9
CONTINGENCIA: (PLAN DE ACCION)	Descripción	Postergar la fecha de pago de la O.C., en función del retraso del proveedor en la entrega de la motoniveladora.				
OPCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS: (PLAN PREVENTIVO)	Descripción	Debe existir una cláusula en el contrato de adquisición con penalidades para el caso de incumplimiento del plazo de entrega. Los contratos de adquisición deben proporcionar cada vez mayores beneficios a la empresa, agregando el máximo valor al negocio.				
COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:	Descripción	Para reducir estos riesgos, es necesario tener una información confiable de los tiempos (promedio, óptimo y peor) para el cumplimiento de esta actividad.				
ACCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS:	Descripción	Hay una constante comunicación con logística y el proveedor para evitar un retraso del plazo de entrega.			RESPONSABILIDAD:	

PROFORMA: IDENTIFICACION DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO:		MOTONIVELADORA CAT 16H (usada)			
AREA:		OPERACIONES MINA			
CENTRO DE COSTO AFE:				FECHA:	27/08/2001
ETAPA DEL PROYECTO:		PRE-FACT.	FACT.	EJECUCION	PRE-OPER.
					OPERAC.
					X
PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO:		PROYECTO EN GENERAL			
TIPO DE RIESGO:		MENOR TASA DE PRODUCCION		NIVEL DE RIESGO: (T 2)	2
(T 1)	Descripción	MENOS HORAS PARA LA OPERACIÓN			
ESCENARIO:		MENOR DISPONIBILIDAD MECANICA DE LA MOTONIVELADORA vs DISPONIBILIDAD ESPERADA			
CAUSAS PRESUNCIONES					
CONSECUENCIAS: (T 3)		Baja	Menor	Moderada	Mayor
SEGURIDAD					
Descripción					
COSTOS				X	
Descripción		No se obtendrán los ahorros de costos estimados. Un mayor y más rápido escalamiento de costos de mantenimiento.			
BENEFICIOS				X	
Descripción		No se obtendrán los beneficios esperados en el mejoramiento de las vías de acarreo.			
RENDIMIENTOS				X	
Descripción		No se cumplirán con las metas esperadas en los indicadores de desempeño.			
CRONOGRAMA					
Descripción					
OTROS				X	
Descripción		Puede haber un incremento de los ciclos de acarreo. La mantención preventiva puede ser afectada y no ser efectiva.			
PROBABILIDAD CUALITATIVA:		Es un evento probable de ocurrir.		VALORACION: (T 4)	
(T 4)	Descripción			PROBABLE	
VALORACION DEL RIESGO:		PROBABLE - MAYOR		SIGLAS: (T 5)	PrMy
(T 5)	Descripción			Nº DE CELDA:	4
CONTINGENCIA:		Durante la puesta en marcha de la motoniveladora es necesario realizar las pruebas operativas a plena capacidad de la motoniveladora, asimismo el protocolo de fallas debe ser exigente y riguroso.			
(PLAN DE ACCION)					
Descripción					
OPCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS:		El tiempo de garantía que se exige al proveedor al adquirir equipos usados debería estar regulado y normado de acuerdo a un procedimiento establecido por las áreas de operaciones y mantenimiento.			
(PLAN PREVENTIVO)					
Descripción					
COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES:		Durante el armado y la puesta en marcha de la motoniveladora se pueden detectar posibles fallas mecánicas del equipo, lo cual debe ser puesto en conocimiento del proveedor y de logística.			
Descripción					
ACCIONES DE REDUCCION DE RIESGOS:		Hay una garantía de 3 meses por parte del proveedor para el motor, la transmisión, mandos finales y frenos.		RESPONSABILIDAD:	
Descripción					

PROFORMA: REGISTRO DE RIESGOS

PROYECTO: MOTONIVELADORA CAT 16H (usada)													
ÁREA: OPERACIONES MINA													
CENTRO DE COSTO AFE:													
ETAPA DEL PROYECTO	PARTE Y/O ELEMENTO DEL PROYECTO	TIPO DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	ESCENARIO DEL RIESGO	CONSECUENCIAS		PROBABILIDAD CUALITATIVA		VALOR DEL RIESGO	CONTINGENCIA (PLAN DE ACCION)	OPCIONES DE REDUCCION DEL RIESGO	RESPONSABILIDAD	FECHA
					DESCRIPCION	VALOR	DESCRIPCION	VALOR					
Ejecución	Proyecto en general	Riesgo de contratos con terceros. Retraso en la fecha de entrega.	2	Si el tiempo que estima el proveedor no es suficiente para el arribo, traslado, armado y puesta en marcha de la motoniveladora en la mina.	<p>Seguridad: Deberá postergarse un mayor número de trabajos de mejoramiento y mantenimiento de las vías de acarreo.</p> <p>Costos: Habrá un retraso en la obtención de los ahorros de costos esperados. La disminución esperada de los costos unitarios tendrá un retraso.</p> <p>Beneficios: Las mejoras en el mantenimiento de vías de acarreo, trabajos en pendientes de bancos tendrán un retraso.</p> <p>Rendimientos: No se cumplirá con las fechas esperadas en las metas de los indicadores de desempeño.</p>	Moderada	Es un evento probable de ocurrir.	Probable	Probable - Moderada	Postergar la fecha de pago de la O.C. en función del retraso del proveedor en la entrega de la motoniveladora.	Debe existir una cláusula en el contrato de adquisición con penalidades para el caso de incumplimiento del plazo de entrega. Los contratos de adquisición deben proporcionar cada vez mayores beneficios a la empresa, agregando el máximo valor al negocio.		27/08/2001
Operación	Proyecto en general	Menor tasa de producción. Menos horas para la operación	2	Menor disponibilidad mecánica de la motoniveladora vs disponibilidad esperada.	<p>Costos: No se obtendrán los ahorros de costos estimados. Un mayor y más rápido escalamiento de costos de mantenimiento.</p> <p>Beneficios: no se obtendrán los beneficios esperados en el mejoramiento de las vías de acarreo.</p> <p>Rendimientos: No se cumplirán con las metas esperadas en los indicadores de desempeño.</p> <p>Otros: puede haber un incremento de los ciclos de acarreo. La mantención preventiva puede ser afectada y no ser efectiva.</p>	Moderada	Es un evento probable de ocurrir.	Probable	Probable - Mayor	Durante la puesta en marcha de la motoniveladora es necesario realizar las pruebas operativas a plena capacidad de la motoniveladora, asimismo el protocolo de fallas debe ser exigente y riguroso.	El tiempo de garantía que se exige al proveedor al adquirir equipos usados debería estar regulado y normado de acuerdo a un procedimiento establecido por las áreas de operaciones y mantenimiento.		27/08/2001

DISPONIBILIDAD Y UTILIZACION(%)
MOTONIVELADORA FY2000

Equipo	Código	Modelo	Jul-99			Ago-99			Set-99			Oct-99			Nov-99			Dic-99		
			D	U	UR															
	7002	CAT 16G	56.3	92.0	83.8	88.0	85.1	76.5	71.6	86.2	78.3	37.4	84.9	81.9	31.4	68.5	62.1	78.4	45.5	40.8
	7003	CAT 16G	31.1	85.9	77.5	8.1	80.0	80.0	45.7	97.4	88.8	79.9	67.9	62.9	76.6	86.4	77.4	81.6	47.8	42.5
Motoniv. 7002-03			43.7	89.0	80.6	48.0	82.6	78.2	58.6	91.8	83.6	58.7	76.4	72.4	54.0	77.5	69.8	80.0	46.7	41.6
	7005	CAT 16G	92.1	95.8	87.3	94.4	91.3	80.8	38.1	98.8	90.9	85.5	97.9	90.8	74.7	88.5	79.6	95.2	86.5	77.6
Motoniv. 7005			92.1	95.8	87.3	94.4	91.3	80.8	38.1	98.8	90.9	85.5	97.9	90.8	74.7	88.5	79.6	95.2	86.5	77.6

Equipo	Código	Modelo	Ene-00			Feb-00			Mar-00			Abr-00			May-00			Jun-00		
			D	U	UR															
	7002	CAT 16G	53.7	72.6	66.3	36.6	92.7	80.7	26.7	72.8	63.7	65.1	74.3	61.0	81.3	65.6	58.2	88.5	79.7	72.2
	7003	CAT 16G	56.6	66.7	61.1	20.5	97.8	83.3	66.8	94.9	84.8	73.1	89.1	78.8	78.5	75.8	67.8	84.5	73.5	65.5
Motoniv. 7002-03			55.2	69.6	63.7	28.5	95.2	82.0	46.8	83.9	74.3	69.1	81.7	69.9	79.9	70.7	63.0	86.5	76.6	68.8
	7005	CAT 16G	93.3	92.5	84.4	91.9	97.6	88.4	80.1	94.3	85.5	81.4	88.3	79.8	90.4	90.3	81.9	92.0	93.5	83.7
Motoniv. 7005			93.3	92.5	84.4	91.9	97.6	88.4	80.1	94.3	85.5	81.4	88.3	79.8	90.4	90.3	81.9	92.0	93.5	83.7

Equipo	Código	Modelo	FY 2000		
			D	U	UR
	7002	CAT 16G	59.6	76.7	68.8
	7003	CAT 16G	58.6	80.3	72.5
Motoniv. 7002-03			59.1	78.5	70.7
	7005	CAT 16G	84.1	92.9	84.2
Motoniv. 7005			84.1	92.9	84.2

D= Disponibilidad
U= Utilización
UR= Utilización Real

D.- Indicadores de desempeño (KPI, *Key Performance Indicators*),

KPI de mayor uso proyectos mineros.

Los indicadores de desempeño son parámetros de medición que permiten dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los objetivos de gestión.

Comprender el comportamiento de los indicadores de desempeño, permite desarrollar un enfoque en que lo fundamental es la calidad de gestión dentro del proceso minero, dirigido a cumplir de mejor manera los objetivos del negocio.

Las relaciones como referentes permiten generar *Benchmarking* internos, los que comparan los indicadores con otros periodos, para el mejor o peor desempeño de la operación minera.

Por todo lo anterior, se definen una serie de indicadores que permiten controlar el consumo de insumos claves, coherente con las relaciones determinadas en el análisis. Los KPI indicadores propuestos en proyectos mineros son:

- **Galones de Petróleo/Horas Operacionales:** Aplicable a flotas de camiones, cargadores, equipos de servicio, etc.
- **Galones de Petróleo/Ton-Km:** Permite controlar cuanto eficiente es la flota en consumo de combustible por tonelada – kilómetro.

Este indicador tiene un gran impacto en el costo total.

- **Consumo tonelada explosivo ANFO eq./Toneladas de material:**
Es de interés controlar el consumo de explosivos, pero también el verificar la efectividad de la voladura.
- **Neumáticos/Ton-Km.:** Otro de los insumos relevantes son los neumáticos de equipos mayores por su alto costo. Se propone medir la cantidad de neumáticos consumidos por tonelada – kilómetro, incluyendo el efecto por la distancia recorrida y por la cantidad de carga que transporta.
- **Consumo de Energía Eléctrica/Horas operacionales:** Permite evaluar el desempeño de los equipos de perforación. El factor causal identificado para estos consumos son las horas operacionales.
- **Tiempo medio entre períodos de inactividad:** El tiempo medio entre períodos de inactividad (Mean Time Between Shutdowns, MTBS) cuantifica la frecuencia promedio de los paros de la máquina. Combina los efectos de la confianza inherente a la máquina y la efectividad de la organización de gestión del equipo en su capacidad para influenciar esa confianza a través de evitar el problema. MTBS es la medida más importante de desempeño de la gestión de mantenimiento de equipos.
- **Tiempo medio de reparación:** El tiempo medio de reparación (Mean Time to Repair, MTTR) cuantifica la duración promedio de las detenciones de la máquina (tiempo de respuesta de reparación);

es decir, con qué velocidad vuelve una máquina a estar en servicio una vez que se produjo la inactividad. El MTTR combina los efectos del mantenimiento/servicio de la máquina y la eficiencia de la organización de gestión de los equipos para proveer una acción reparadora rápida en la ejecución de las reparaciones necesarias.

- **Índice de disponibilidad:** La proporción de MTBS (frecuencia de inactividad promedio) y la suma de MTBS y MTTR (duración de inactividad promedio), expresada como porcentaje se define como índice de disponibilidad. A diferencia la mayoría de las mediciones de disponibilidad tradicionales, el índice de disponibilidad permite que el gerente de equipo divida la disponibilidad en sus elementos, como por ejemplo, frecuencia y duración de eventos de inactividad y tome la acción reparadora adecuada.
- **Índice de mantenimiento:** La proporción adimensional de horas hombre de mantenimiento y reparación a las horas de operación de la máquina. Indica la cantidad de esfuerzo requerido para mantener el equipo en servicio así como la eficiencia con la que se implementa el trabajo y la eficacia de la fuerza de trabajo.