



# **“SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONFIABILIDAD EN SISTEMAS TRANSPORTADORES – S.I.C.S.”**

## **Parte II**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER EN ADMINISTRACION**

**Alumno: Hugo Segundo Vallejos Donoso  
Profesor Guía: Claudio Dufeu**

**Antofagasta, Julio de 2014**

## 2. Índice

2. Índice .....	1
3. Resumen ejecutivo .....	4
6. Modelo de negocios .....	5
6.1 Descripción del modelo de negocios CANVAS .....	5
6.1.1 Segmentos de clientes.....	5
6.1.2 Propuesta de valor.....	5
6.1.3 Canales .....	6
6.1.4 Relación con el cliente .....	7
6.1.5 Flujos de ingreso .....	7
6.1.6 Recursos clave .....	7
6.1.7 Actividades clave .....	7
6.1.8 Asociaciones claves .....	8
6.1.9 Estructura de costos .....	8
6.2 Análisis interno .....	8
6.2.1 Análisis FODA .....	8
6.2.2 Cadena de valor del negocio .....	10
6.2.3 Recursos, capacidades y ventajas competitivas .....	12
6.2.4 Estrategia competitiva.....	13
6.2.5 Factores diferenciadores .....	13
6.2.6 Elección de posicionamiento competitivo.....	14
6.3 Modelo de ingresos .....	14
6.4 Estrategia de entrada.....	15
6.5 Estrategia de crecimiento .....	15
6.6 Estrategia de salida .....	16
8. Producción y operaciones .....	16
8.1 Procesos y su descripción .....	16
8.2 Layout del servicio .....	21
8.3 Tecnologías utilizadas .....	21
8.4 Ubicación de SICS Transportadores.....	22
8.5 Recursos Claves.....	23
8.6 Asuntos legales y regulaciones que afecten al negocio .....	23
9. La organización y gestión de personas .....	24
9.1 Arquitectura organizacional.....	224
9.2 Reclutamiento y selección de personas.....	26

9.3 Alianzas estratégicas .....	28
9.4 Capacitación .....	29
9.5 Compensaciones e incentivos .....	29
9.6 Forma legal de propiedad.....	30
10. Plan de implementación .....	30
10.1 Estrategia de desarrollo.....	30
10.2 Avances y requerimientos de recursos .....	30
10.3 Carta Gantt.....	31
11. Plan Financiamiento.....	31
12. Riesgos y Planes de acción .....	41
Anexos.....	42

## **Anexos**

Ilustración 1 Muestra el mercado actual a nivel nacional de sistemas transportadores (minería del cobre).....	42
Ilustración 2 Modelo de trabajo del recurso humano y metodología de tratamiento de los hallazgos en terreno.....	42
Ilustración 3 Metodología de tratamiento de la información y hallazgos en base a la aplicación del ciclo de mantenimiento.....	43
Ilustración 4 Inicio del ciclo con el levantamiento de la información .....	43
Ilustración 5 Flujo de planificación de actividades .....	44
Ilustración 6 Flujo de programación de actividades.....	44
Ilustración 7 Organigrama de la empresa S.I.C.S. Transportadores en el mediano plazo. ....	45
Ilustración 8 Perfiles de cargos para SISCS .....	46
Ilustración 9 KPIs del servicio en operación .....	53
Ilustración 10 Catalogo Micro log Analyzer AX SKF, para análisis de vibración.....	54
Ilustración 11 Cámara Termo grafica TKTI 20 SKF .....	55
Ilustración 12 Medidor de espesores Tecnimetal.....	56
Ilustración 13 Especificaciones del software de simulación computacional .....	57
Ilustración 14 Flujo de caja del proyecto .....	58
Ilustración 15 Flujo de caja del proyecto con deuda.....	59
Ilustración 16 Programa de implementación de SICS.....	60
Ilustración 17 Ubicación de oficinas de SICS en Antofagasta .....	61
Ilustración 18 Estrategia precio de SICS .....	62
Ilustración 19 Estrategia de escalamiento de mercado de SICS.....	62
Bibliografía.....	63

### 3. Resumen ejecutivo

El propósito de este trabajo será dar a conocer el plan de negocios para un servicio de Ingeniería y Confiabilidad a los Sistemas Transportadores de las plantas de mineral de cobre, el cual será prestado en la segunda región de Chile. Los sistemas de transporte son el corazón de las compañías mineras y nos permiten trasladar materiales desde un punto a otro, por esta razón son considerados equipos críticos dentro de la cadena de producción. Sin embargo, las condiciones de aumento de tratamiento de mineral y durezas, además de la baja en las leyes han generado que estos equipos sean sometidos a condiciones extremas de operación, generando aumento sostenido en los costos de mantenimiento y disminuciones puntuales en los indicadores de disponibilidad de la planta por efecto de las fallas que experimentan estos sistemas. Este proyecto pretende hacerse cargo de estas falencias indicadas y a la vez busca re-posicionar en forma competitiva a estas unidades de negocio.

Para el desarrollo de este plan de negocios se comenzó con la elaboración del análisis de la industria que nos indicó que este servicio se desarrollará en un mercado de altos ingresos y muy exigente en calidad. El análisis de *Porter* evidencia que la industria presenta escasez de servicios de alta calidad debido principalmente a la falta de profesionales preparados.

Nuestro mercado objetivo son las compañías mineras (medianas o gran minería) y los clientes son los gerentes y superintendentes de operación y/o mantenimiento de las plantas de Chancado, a los cuales les ofreceremos nuestros servicios cuya ventaja competitiva esta apalancada en la calidad de nuestros diagnósticos producto de nuestra mano de obra altamente especializada y la metodología de trabajo basada en la aplicación del ciclo de mantenimiento.

La propuesta de valor de nuestros servicios se basa en asegurar la continuidad operacional de los sistemas de transporte de mineral, así como también disminuir costos en los diferentes ámbitos relacionados, mediante la eficiencia de sus procesos internos, a través de la aplicación del ciclo de mantenimiento.

Finalmente, el plan financiero y la evaluación económica para el desarrollo de este negocio nos indican que se requiere una inversión inicial de \$ 265,4 millones de los cuales se obtiene un VAN de un \$ 320,2 millones, TIR 30% y un periodo de recuperación de la inversión de 7 años.

## **6. Modelo de negocios**

### **6.1 Descripción del modelo de negocios CANVAS**

#### **6.1.1 Segmentos de clientes**

Los usuarios son las compañías mineras (medianas o gran minería) y los clientes son los gerentes y superintendentes de operación y/o mantenimiento (personas tomadoras de decisiones). Cabe señalar, que en principio el mercado objetivo será orientado exclusivamente a la minería del cobre, con exclusividad a la mediana y gran minería, esto por la necesidad de partir el negocio con clientes importantes y de buena capacidad económica de pago.

Nuestros clientes en general son personas profesionales universitarias, que buscan continuamente la aplicación de nuevas tecnologías y herramientas, son amantes de la ingeniería y se apasionan con grandes desafíos. En general manejan presupuestos entre 2 y 20 millones de dólares y están dispuestos a pagar por nuestro servicio entre 30.000 y 200.000 US\$/mes.

#### **6.1.2 Propuesta de valor**

Este negocio permitirá a los clientes asegurar la continuidad operacional de sus sistemas de transporte, así como también disminuir costos en los diferentes ámbitos relacionados (materiales y servicio a terceros) mediante la eficiencia de sus procesos internos de mantenimiento.

A través de la aplicación del ciclo de mantenimiento y con énfasis en la entrega de un servicio con personal altamente especializado, se dará énfasis en la inspección predictiva-sintomática a la detección de fallas prematuras y que puedan poner en riesgo la operación de la planta. Cabe señalar, que este servicio estará sustentado por la mano de obra altamente calificada y especializada.

Los entregables de este servicio son:

- Plan y ejecución de inspecciones,
- Análisis técnico/ toma de escáner/ control de espesores y curvas en elementos de desgaste
- Inspección de sistemas de control e instrumentación
- Inspección de estructura mecánica asociada

- Plan de mantenimiento (planificación y programación de actividades)
- Seguimiento de actividades ejecutadas
- Servicio de ingeniería (levantar las fallas recurrentes)
- Asistencia técnica los 365 días del año, con el personal disponible en planta

De esta manera, se pretende que personal altamente calificado y experto entregue un diagnóstico rápido, confiable y consistente con los requerimientos de cada planta, en función a las necesidades específicas de ésta, con ello podemos generar un flujo de información real y confiable, que será la base para generar los planes de mantenimiento, seguimiento y control de factores claves del mantenimiento de los sistemas de transporte.

Con toda esta información, se podrán preparar y evaluar las propuestas de mejora (re-diseños / optimizaciones) que realizará el equipo de ingeniería. Estos recursos serán propios de la empresa y formarán parte del selecto equipo de trabajo que desarrolla este servicio en las plantas mineras.

Sin duda, la combinación de estos factores, corresponden a los pilares fundamentales de nuestro servicio.

### **6.1.3 Canales**

Se pretende entregar el servicio mediante la adjudicación de un contrato (mínimo 12 meses) de servicio, el cual será llevado por personal propio de nuestra empresa y con permanencia todos los días en planta. El servicio será evaluado y controlado por KPI's de desempeño técnico y ello nos permitirá recibir *feedback* por parte de nuestros clientes.

En una primera etapa el servicio será difundido mediante 90% de redes de contacto para programar reuniones de trabajo con nuestros potenciales clientes, a los cuales se les presentará el servicio directamente y luego se trabajarán propuestas para comenzar a operar alguno de los servicios de mayor interés. Además esperamos que un 10% de las ventas sea mediante publicidad a través de la propia página web de la empresa y en cuyo interior se entregará una completa descripción de los servicios ofertados.

#### **6.1.4 Relación con el cliente**

Las relaciones en principio estarán motivadas con el objeto de generar nuevos clientes y luego se enfocarán en forma individual a cada cliente. Sabemos que las necesidades de cada planta son distintas unas de otras y por lo mismo es necesario diseñar y entregar un servicio específico para cada cliente.

#### **6.1.5 Flujos de ingreso**

Los clientes pagan por la entrega de un servicio confiable y de excelencia, que aporte al negocio y contribuya con mejoras a la cadena de valor del proceso de extracción del cobre. El flujo de dinero es mensual y con plazos máximos de pago de hasta 90 días, una vez entregado el servicio. No existen intermediarios en este negocio, por lo cual el dinero circula desde el cliente hacia nuestra empresa en forma directa.

#### **6.1.6 Recursos clave**

Sin duda, los recursos claves de nuestra empresa son el recurso humano. Tanto en especialización como también en experiencia. Ello permitirá generar un flujo de información real y confiable, que será la base para generar los planes de mantenimiento, seguimiento y control de factores claves del mantenimiento de los sistemas de transporte. Además, con esta información se podrán preparar y evaluar las propuestas de mejora (re-diseños / optimizaciones) que realizará el equipo de ingeniería.

Estos recursos serán propios de la empresa y formarán parte del selecto equipo de trabajo que desarrolla este servicio en las plantas mineras.

#### **6.1.7 Actividades clave**

-Como actividades claves de nuestro servicio están definidas todas aquellas actividades propias de la inspección y que estarán reguladas y normadas por pautas de trabajo no permitiendo entregar opiniones subjetivas de situaciones y por el contrario entregando información real del estado de los equipos (véase anexos – ilustración 2).

-Otra actividad clave será el tratamiento y procesamiento de los datos generados por el equipo de inspecciones y que permitirán construir la información clave para elaborar los planes y programas de mantenimiento (véase anexos – ilustración 3).

-El control de los trabajos ejecutados y la calidad con la cual fueron ejecutados son aspectos significativos a levantar y nos permitirán diagnosticar como está funcionando el plan de mantenimiento diseñado.

-Por último, una de las actividades claves será la detección, por parte del equipo de ingeniería de nuestra empresa, de oportunidades de mejora continua y que aporten a la disminución de detenciones de la planta.

#### **6.1.8 Asociaciones claves**

Se establecerán asociaciones con empresas proveedoras de cintas transportadoras y elementos rodantes, cuyo objetivo sea la entrega de componentes de alta calidad y sollicitación. De esta manera, el control y responsabilidad de que estos productos duren lo indicado por el fabricante será nuestra, en consecuencia, toda vez que se logre la vida útil esperada del componente ganará tanto la empresa usuaria así como también el proveedor del repuesto y nuestra empresa será la encargada de facilitar este éxito.

Se indica también la necesidad de establecer una asociación clave desarrollada por nuestra empresa y los clientes a los cuales les entregaremos nuestro servicio. Ello debido a la necesidad de acceder a información importante (especificaciones de diseño, planos, *layout*) y la misma condición de realizar el levantamiento físico de las medidas en planta.

#### **6.1.9 Estructura de costos**

La estructura de costos de nuestro servicio estará regulada por un valor base cuyo objetivo será financiar los costos fijos de nuestra empresa (camionetas, alimentación del personal, remuneraciones, amortización de equipos menores) y del cual se estima un 80% del valor total y el otro 20% será en costos variables y que estarán regulados por los KPI's del servicio, así aseguraremos la calidad del servicio, dado que estos indicadores de desempeño también serán anexados como bonos de producción a cada uno de los trabajadores del contrato.

### **6.2 Análisis interno**

#### **6.2.1 Análisis FODA**

Entorno externo – Oportunidades

- La necesidad de entregar una propuesta competitiva a la industria minera y que se haga responsable de las recurrentes fallas de los sistemas transportadores.
- La oportunidad de generar ahorro de costos a consecuencia de la eficiencia de sus procesos, en beneficio de la exigente industria minera.

- Ingresar a una industria competitiva y de altos ingresos económicos, en crecimiento.
- La oportunidad de disminuir la cantidad de residuos generados, producto del consumo controlado de elementos mecánicos de desgaste.

#### Entorno externo – Amenazas

- La posibilidad de integración horizontal de las empresas mineras, con el propósito de mantener cautivo el *know how* de la planta.
- La intensa rivalidad del mercado que presionan a la baja los precios de los servicios entregados y cuyo objetivo es capturar una porción del mercado.
- La accidentabilidad de alguno de nuestros trabajadores podría caducar alguno de nuestros contratos.

#### Entorno interno – Fortalezas

- La sólida propuesta de trabajo y cuyo mayor activo son las personas hacen que esta ventaja competitiva sea muy significativa en nuestro negocio.
- Manejo de información clave de las plantas mineras tanto en operación como mantenimiento asociado.
- La metodología de tratamiento de la información basada en la aplicación del ciclo de ingeniería de mantenimiento.

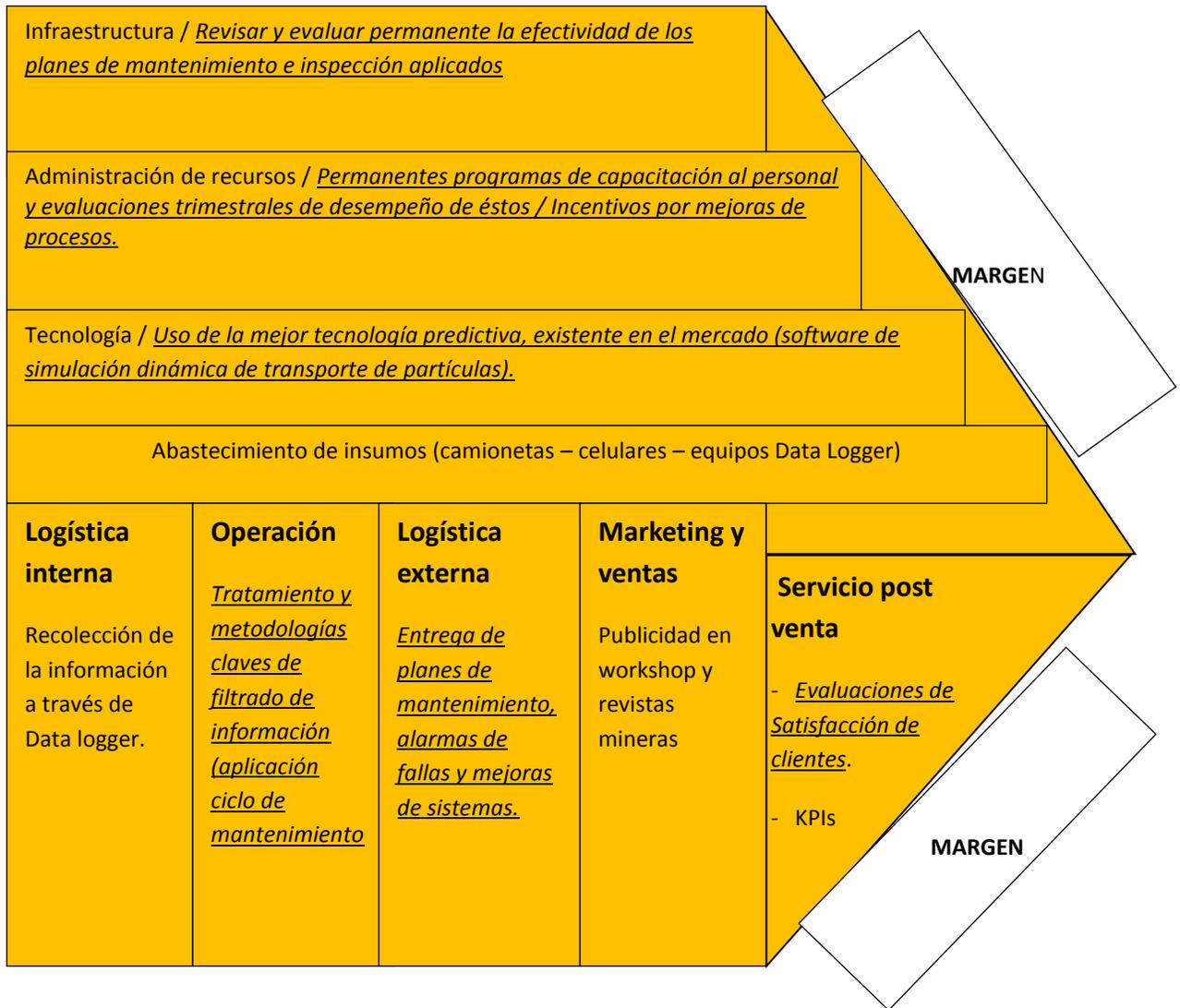
#### Entorno interno – Debilidades

- Empresa nueva y sin experiencia previa.
- Pobre respaldo económico y que sería clave ante un eventual crisis de la industria minera podría generar el colapso de nuestro negocio.

En conclusión podemos señalar que nuestra empresa posee una excelente oportunidad para ingresar al negocio de la minería del cobre y se destacan sus fortalezas tales como la calidad de su recurso humano y la metodología de tratamiento de la información propuesta. Respecto de las amenazas detectadas, se levantarán contratos de servicios minuciosamente elaborados para evitar la internalización de nuestro personal y se desarrollaran planes especiales para evitar problemas de seguridad. En lo que se refiere a las debilidades de nuestro negocio se evaluarán alianzas con otras empresas para aumentar el respaldo económico y mejorar la experiencia en el negocio minero.

### 6.2.2 Cadena de valor del negocio

El desarrollo de nuestra cadena de valor (SICS), es clave para identificar las actividades que nos permitirán alcanzar y mantener nuestra ventaja competitiva. Para comprender en una primera etapa nuestra compañía, detallaremos el esquema en la figura 1.



Como actividades primarias (claves) de nuestro servicio podemos identificar:

1-. Logística Interna: Están definidas todas aquellas actividades propias de la inspección y que estarán reguladas y normadas por pautas de trabajo, no permitiendo entregar opiniones subjetivas de situaciones y por el contrario entregando información real del estado de los equipos (véase anexos – ilustraciones 10/11/12). La recolección de información y las herramientas empleadas para esto sin duda que son relevantes.

2-. Operación: El tratamiento y procesamiento de los datos generados por el equipo de inspección y que permiten construir la información clave para elaborar los planes y programas de mantenimiento, así como también las propuestas de mejora y rediseños, que serán manejados a través de un fiel cumplimiento de nuestra filosofía y herramientas de trabajo. El modelo de gestión que utilizaremos, se desarrollara mediante el ciclo de mantenimiento (véase anexos – ilustración 3).

3-. Logística externa: El proceso de entrega de alarmas, programas y órdenes de trabajo, así como también la ingeniería conceptual, básica y de detalle asociada a las mejoras de los sistemas mecánicos (transporte), serán otorgados metódicamente por ejemplo: mediante la incorporación al sistema SAP, o según los requerimientos específicos de cada cliente. Nuestro equipo actuará también como auditor de la ejecución correcta y oportuna de las actividades de mantenimiento ejecutado.

4-. Marketing y ventas: En una primera etapa trabajaremos fuerte mediante redes de contacto, con agendas y reuniones de trabajo con nuestros potenciales clientes, para luego establecer una campaña de publicidad de igual intensidad, mediante revistas de la minería del cobre y la participación en ferias de trabajo.

5-. Servicio Post Venta: El control de los trabajos y la calidad con la cual fueron ejecutados son aspectos significativos para señalarnos cómo está funcionando el plan de mantenimiento diseñado así como también las mejoras propuestas, para esto serán confeccionados KPIs que den cuenta del cumplimiento de estos objetivos.

### **6.2.3 Recursos, capacidades y ventajas competitivas**

Para realizar en análisis de recursos y capacidades ocuparemos en modelo VRIO que nos permitirá identificar los diversos potenciales de nuestro negocio.

Valorable: Para este aspecto nuestra clasificación es alta, dado que el servicio desarrollado como se mencionó anteriormente entrega valor muy significativo al cliente, puesto que permite identificar oportunidades de mejora para buscar la confiabilidad del proceso productivo (disminución de fallas imprevistas) y a la vez permite generar ahorros de costos disminuyendo por ejemplo el consumo de materiales (cintas transportadoras) y gastos en servicios de terceros, por ejemplo, aseo industrial, todo ello a consecuencia del incremento en la eficiencia de sus procesos internos.

Raro: La clasificación es media, puesto que al realizar un análisis en el mercado actual podemos señalar que no existe una estrategia metódica y clara orientada hacia la confiabilidad operacional de los sistemas transportadores. Si bien es cierto, existen empresas que se dedican a entregar el servicio de inspecciones a “sistemas transportadores”, estas no cuentan con personal especializado en estos temas y por otro lado estas tácticas no se encuentran apalancadas en el modelo de aplicación del ciclo de la Ingeniería de Mantenimiento, lo cual, evidentemente no ha hecho sustentable estas prácticas.

Inimitable: Clasificación media. Para nuestro servicio la clave son las personas y la metodología a ejecutar durante la aplicación de los planes de inspección y por otro lado, la forma de tratar la información para alimentar los planes de mantenimiento asociados. Nuestro fuerte será la especialización de nuestros técnicos en mantenimiento y la experiencia de los mismos, por lo mismo, nuestro proceso de reclutamiento y selección de personal será muy exigente, dado que después el personal seleccionado pasará por programas de preparación y especialización antes de iniciar su trabajo. Finalmente, las remuneraciones de nuestro personal será muy por sobre el mercado.

Organización: Clasificación alta dado que como se mencionó anteriormente, nuestro mayor activo son el conocimiento y especialización de nuestro personal, en consecuencia la metodología de comunicaciones internas de nuestro personal y la estructura de entrega del servicio está orientada a obtener la mejor calidad de información para que finalmente nuestros clientes cuenten con informes confiables y oportunos para la toma de decisiones.

Fuentes de ventaja competitiva: Hemos definido como fuente de ventaja competitiva la capacidad y preparación de nuestro personal para detectar posibles fallas y anticipar soluciones y/o estrategias para enfrentar estas situaciones y por otro lado, la metodología de tratamiento de la información a través de la aplicación del ciclo de ingeniería de mantenimiento que será el sustento de la mejora continua del proceso.

#### **6.2.4 Estrategia competitiva**

Nuestra estrategia, está orientada en función a la aplicación del ciclo de mantenimiento y con ello apuntaremos a la identificación del estado de componentes, tratamiento de hallazgos y mejora continua del proceso. Por esta razón, podemos indicar que nuestra propuesta se sustenta en la diferenciación de los servicios de ingeniería y confiabilidad que entregará SICS, en función al modelo de gestión y a las competencias de nuestros profesionales y técnicos especializados, para generar valor tanto a nuestros clientes como a nuestros inversores.

Finalmente, considerando que los sistemas productivos a los cuales prestaremos servicios no pueden ser detenidos para realizar pruebas o desarrollos en post de mejoras (prueba y error), es que nuestro negocio considera la utilización de un software de simulación dinámica de transporte de materiales. Ello nos permitirá la incorporación de tecnología de última generación en la detección de fallas prematuras y por ende estar a la vanguardia del mercado.

#### **6.2.5 Factores diferenciadores**

En nuestro análisis interno hemos definido claramente que nuestras ventajas competitivas son:

1.-El *Know How* para seleccionar y preparar al personal especialista del servicio

2.-Conocimiento en la metodología y la aplicación del ciclo de mantenimiento, específicamente a los sistemas transportadores, que corresponde al sustento del mantenimiento planificado y a la mejora continua de los equipos. Se destaca también la utilización de tecnología de última generación que aporta al mejoramiento continuo de procesos.

El resultado de nuestro trabajo, a diferencia de nuestros competidores, será plasmado en compromisos concretos con nuestros clientes, los que serán medidos y cuantificados a

través de KPIs (véase anexos – ilustración 9), acordados con cada uno de ellos y ajustados a las realidades individuales de cada proceso, considerando por ejemplo:

- Aumentos en la disponibilidad de los sistemas de transporte.
- Disminución de imprevistos y fallas (mantenimiento no planificado).

### **6.2.6 Elección de posicionamiento competitivo**

Inicialmente se pretende capturar la cuota mínima de mercado que permita dar conocer nuestros servicios tanto a nivel local, así como también a nivel de la propia compañía en la cual se desarrollará el primer servicio. Por esta razón, se presentarán y destacarán los factores diferenciadores y de alta especialización de nuestra empresa y con un precio altamente competitivo (precio levemente superior al de nuestra competencia directa). En consecuencia, una vez adjudicado el primer servicio se retomará para las futuras licitaciones los precios atingentes a un servicio de alta calidad y especialización, puesto que en principio se sacrificó gran parte de la rentabilidad esperada (de un 28% a un 5%) solo con el objetivo de dar a conocer nuestro negocio.

### **6.3 Modelo de ingresos**

Nuestro proyecto pretende entregar el servicio mediante la adjudicación de un contrato (mínimo 12 meses) de servicio, el cual será llevado por personal propio de nuestra empresa y con permanencia todos los días en planta. El servicio será evaluado y controlado por KPI's de desempeño técnico y ello nos permitirá recibir *feedback* por parte de nuestros clientes.

En una primera etapa el servicio será difundido mediante 90% de redes de contacto para programar reuniones de trabajo con nuestros potenciales clientes, a los cuales se les presentará el servicio directamente y luego se trabajarán propuestas para comenzar a operar alguno de los servicios de mayor interés.

Los clientes pagan por la entrega de un servicio confiable y de excelencia, que aporte al negocio y contribuya con mejoras a la cadena de valor del proceso de extracción del cobre. El flujo de dinero es mensual y con plazos máximos de pago de hasta 60 días, una vez entregado el servicio.

#### **6.4 Estrategia de entrada**

Nuestra estrategia para posicionar nuestra marca estará basada en los beneficios asociados por efecto de aplicar nuestra metodología de trabajo, recalcando principalmente el ahorro de costos en el mediano plazo que se obtiene en el suministro de repuestos y servicio de terceros por efecto de la optimización de los procesos de operación y/o mantenimiento que se obtienen al aplicar el ciclo de la ingeniería de mantenimiento a los sistemas transportadores. Por otro lado, se dará énfasis en la metodología de tratamiento de la información y las características diferenciadoras de nuestro servicio. El enfoque para captar clientes estará apalancado en conceptos propios de nuestro negocio, por ejemplo, diagnósticos certeros y confiables, ahorro de costos, mejora continua del proceso de mantenimiento; de esta manera nos acercaremos a clientes que buscan un apoyo o solución a problemáticas contingentes y que afectan sus indicadores de producción y/o mantenimiento.

De esta manera, podemos señalar que inicialmente nos introduciremos al mercado a través de entrevistas directas con nuestros clientes (mediante contactos) para presentar nuestra empresa y en conjunto elaborar propuestas de pruebas para nuestros servicios. En caso que se presenten malos resultados producto de lo anterior, se presentaran inclusive pruebas a costo cero a alguno de nuestros potenciales clientes, con el objeto de generar el enganche del servicio.

#### **6.5 Estrategia de crecimiento**

Una vez adjudicado el primer servicio, se realizará un fuerte trabajo de publicidad para dar a conocer los resultados obtenidos, eficiencias productivas logradas y por ende ahorros económicos generados. Esto nos permitirá difundir nuestro negocio ya inserto en el mercado y con buenas expectativas de desarrollo.

Con el objetivo de expandir nuestro negocio a través de una misma compañía (Codelco – BHP Billiton – Antofagasta Minerals – Anglo American) se presentaran contratos con sinergias de servicios entre sí, para optimizar costos a las empresas mineras y poder entregar el servicio a todas las plantas y/o divisiones de esa compañía minera.

Cabe destacar que el primer servicio operará generando una utilidad de un 5% mensual, sin embargo, los resultados obtenidos por nuestro modelo de negocios nos permitirá extender nuestro servicio por un año más, pero con la consideración que la utilidad se incrementará a un 15% para comenzar a recuperar la inversión.

Finalmente, para el tercer año de operación se proyecta que nuestros servicios generan una utilidad de un 28% debido a que nuestro negocio ya será conocido y consolidado en el mercado minero.

En la ilustración 18 de los anexos se puede revisar la estrategia de crecimiento

### **6.6 Estrategia de salida**

Al séptimo año de operación de nuestro negocio se evaluará la alternativa de vender esta empresa, puesto que podrían presentarse factores significativos a considerar, por ejemplo, falta de crecimiento, posibles avances tecnológicos, alta competencia en el mercado (precios de servicios a la baja) y la posible internalización de nuestros servicios debido a que es un área estratégica para la operación.

## **8. Producción y operaciones**

### **8.1 Procesos y su descripción**

Todo servicio de mantenimiento es el resultado de un conjunto de procesos relacionados entre sí, por lo tanto, la calidad del resultado (medida en términos de costo, seguridad, medio ambiente, efectividad operacional y satisfacción del cliente) depende de todos los procesos que lo producen. Las deficiencias o fallas en cualquiera de ellos afectarán en el resultado final del trabajo.

Un proceso es una secuencia de actividades que se realizan en forma sistemática y disciplinada con el fin de lograr un resultado. Todos los procesos de mantenimiento son dependientes de otro y forman parte de un flujo relacionado entre sí, por un vínculo de actividades predecesoras relacionadas.

Los trabajadores son los responsables de ejecutar los procesos en forma eficiente y eficaz apoyados y direccionado por todas las áreas de la organización que deben preocuparse de que cuenten con los recursos necesarios y apropiados para la correcta ejecución.

Nuestros servicios están apalancados en el modelo de gestión del mantenimiento cuyo proceso se visualiza en la figura 2.



Figura 2: Diagrama de procesos del servicio, basado en la aplicación del ciclo de mantenimiento.

A continuación detallaremos los principales procesos de este modelo.

#### 1-. Proceso de identificación de trabajo:

Es la etapa donde se recibe la totalidad de los requerimientos de los clientes de mantenimiento. Los requerimientos son identificados como solicitudes en el canal formal establecido y válido para comunicación que es SAP PM. Cada solicitud debe contener la información técnica necesaria descrita en el flujo de procesos.

Los requerimientos de emergencia son validados y resueltos por el ejecutor en forma inmediata (no pasan por el ciclo de planificación).

Las órdenes preventivas, predictivas y búsqueda de fallas (inspecciones) son generadas desde los planes de mantenimiento proactivo (Plan Matriz); el trabajo de reparación llega usualmente como resultado de fallas reportadas por operadores.

Responsable: Supervisor de mantenimiento terreno / Ingeniería de mantenimiento / Planificador / Operadores.

Clientes: Operación / Mantenimiento / Prevención de riesgos / Medio Ambiente / Proyecto / Calidad

Tarea: Crear y completar aviso en SAP PM

Una vez identificados los trabajos a realizar, esta información pasa por un proceso de validación de demanda. En esta etapa, se validan los requerimientos de los clientes de mantenimiento. Los requerimientos emergencia que son validados avanzan a la etapa de ejecución donde son resueltos por el ejecutor en forma inmediata (no pasan por el ciclo de planificación formal). La validación es un proceso donde se canalizan las solicitudes de los múltiples clientes de mantenimiento.

Responsable: Supervisor de mantenimiento terreno / Ingeniería de Mantenimiento / Planificador.

Clientes: Operación / Mantenimiento / Prevención de riesgos (Seg.) / Medio Ambiente (MA) / Proyecto / Calidad.

Tarea: Validar y formalizar las solicitudes de mantenimientos emitidas por los clientes y por mantenedores. Entender con claridad los requerimientos, importancia y prioridad de las solicitudes.

## 2-. Planificación:

Este es el proceso dónde se determina que se debe hacer y cómo, de manera detallada. En esta etapa se verifican los recursos necesarios para la ejecución de la actividad. Los recursos consisten en; repuestos, planos, manuales, procedimientos operativos y de seguridad, herramientas, materiales, autorizaciones, permisos, servicios de terceros, mano de obra propia, entre otros.

Responsable: Planificador (en oportunidades el rol de planificador y de programador están asignados a la misma persona)

Clientes: Programación. Operación (información y coordinación)

Tarea: Definir y establecer las tareas proactivas de mantenimiento, asegurar y confirmar la existencia de los recursos necesarios para la ejecución. Confección de plan detallado actividades a ejecutar.

## 3-. Programación:

Una vez que se confirma la disponibilidad de materiales, horas hombre y recursos en general, el trabajo es agendado para ejecución. Los trabajos se agendan con la menor interferencia a la producción (factor a considerar). El proceso de programación se realiza de una manera óptima cuando es semanal, lo que significa identificar el trabajo de la próxima semana antes que esta termine. La programación debe revisarse diariamente para acomodar

emergencias y realizar todos los ajustes necesarios para cumplir el programa semanal. Una práctica exitosa es permitir una ventana de tiempo para imprevistos de manera de minimizar los cambios de la programación.

A medida que el plan y programa de mantenimiento se consolida, disminuirán las emergencias y urgencias que normalmente se experimentan. Este proceso determina cuando se ejecutan las tareas que se encuentran con los recursos asegurados. Responsable: Programador (en oportunidades el rol de planificador y de programador están asignados a la misma persona).

Clientes: Ejecución.

Tarea: Generar un programa de trabajo validado por todos los participantes del proceso de mantenimiento; planificador, ejecutor, operaciones, abastecimiento o coordinador de materiales, seguridad y todos aquellos que tengan algo válido que aportar.

#### 4-. Ejecutar:

Este es el proceso donde se materializan las acciones definidas en la planificación y programación. Cabe señalar que esta etapa no será realizada por nuestra empresa, puesto que no es el foco de nuestro servicio, sin embargo, se dispondrán de inspectores técnicos quienes tendrán la misión de asegurar que los servicios prestados por la empresa ejecutora se realicen con la calidad necesaria.

Cuando el trabajo se completa es necesario realizar las pruebas (si aplican) y hacer una entrega formal a operaciones. Una vez terminado el mantenimiento se debe retroalimentar al sistema de información de todo lo realizado en las actividades de mantención.

Responsable: Supervisor mantenimiento terreno

Clientes: Operación.

Tarea: Ejecutar las labores de manera eficiente y eficaz (eficiente) respetando las normativas medioambientales y de seguridad existentes en Codelco.

#### 5-. Trabajo de emergencia:

Es una condición que requiere acción correctiva inmediata. En esta descripción se prioriza la solución del problema de manera segura. Después de lograda la solución, se debe registrar la información en el sistema SAP PM, generando el o los avisos correspondientes y la OT asociada.

Responsable: Supervisor de mantenimiento terreno.

Clientes: Operación.

Tarea: Generar un trabajo de emergencia seguro y en el mínimo tiempo. Registrar técnicamente los problemas (catálogo de fallas: síntoma, parte objeto y causa), estado final del equipo, tiempo de detención, recursos asociados a la falla.

6-. Cierre:

Proceso administrativo donde se registran los recursos reales utilizados en la ejecución de actividades planificadas y no planificadas. Los repuestos, materiales utilizados y cualquier otra información relevante deberán ser registradas en la orden de trabajo y avisos respectivos; de la misma manera la re-alimentación al planificador. La orden de trabajo se cierra y por consiguiente el aviso respectivo, la información queda disponible para el análisis y posibles mejoras de planes, procedimientos, prácticas en la ejecución, logística y otros. En esta etapa también se debe informar acerca de las posibles devoluciones de materiales no utilizados y/o elementos necesarios de reparación y/o posibles mejoras o hallazgos de seguridad o medio ambiente.

Responsable: Supervisor mantenimiento terreno

Clientes: Planificación y/o Análisis (ingeniería de confiabilidad)

Tarea: Informar los recursos utilizados, necesidades y posibles problemas futuros para actualizar información de planificación o necesidad de análisis de tareas.

8-. Análisis:

Proceso dónde se analiza el desempeño de los activos, trabajo que ha desarrollado y que se está desarrollando por mantenimiento. Proceso que lidera y que genera la mejora continua necesaria para lograr un mejor desempeño futuro. Es un proceso que debe trascender a las áreas, propicia el trabajo en equipo de forma que participen todas las unidades en los análisis respectivos, utilizando metodologías de confiabilidad como Análisis Causa Raíz de Falla, análisis de Pareto (80-20), Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC) entre otras.

Responsable: IM (Ingeniería de Mantenimiento), Ingeniería de Confiabilidad.

Clientes: Planificación, ejecución, programación, operaciones.

Tarea: Generación y actualización de planes mantenimiento. Análisis de mejoras y modificaciones de los sistemas. Generación y mejoras de estándares, procedimientos e instructivos de trabajos. Administrador de Inspecciones sintomáticas.

## **8.2 Layout del servicio**

Dentro de los principales procesos que fueron descritos a cabalidad en el ítem 8.1, nos parece importante efectuar el diagrama de flujo para 3 de ellos, entendiendo que estos deben ser efectuados con una estructura ordenada, que nos permita obtener resultados que puedan ser cerrados posterior a la ejecución de las tareas realizadas por nuestros cliente o las empresas colaboradoras que le presten servicios de mantenimiento.

Así nosotros, realizaremos posteriormente los respectivos análisis de resultados que provengan de la ejecución del mantenimiento, con el objeto de ingresar nuevamente al ciclo de validación de la carga de trabajo.

Estos procesos aportan considerablemente al sustento de nuestra propuesta de valor, entendiendo a su vez que corresponden al soporte de nuestros análisis de confiabilidad para el mejoramiento continuo del negocio. Los diagramas de flujo presentados son: La identificación del trabajo, la planificación y posteriormente la programación de tareas, estos se encuentran en los anexos – ilustraciones 5/6/7.

## **8.3 Tecnologías utilizadas**

El desarrollo tecnológico en la industria minera, corresponde sin duda a una oportunidad el día de hoy en todos los ámbitos de desarrollo. Nuestro servicio hará uso de los recursos tecnológicos que nos ofrece el mercado para el desarrollo de nuestras actividades tanto de de inspección, medición de espesores, como de procesamiento de datos, manejo de la información y a solicitud de nuestros clientes en el ámbito de las mejoras o desarrollos de ingeniería, con software de diseño mecánicos acordes con estos requerimientos.

Dentro de estos elementos podemos señalar:

- a. Dispositivos de análisis de vibración, estos equipos nos permitirán realizar inspecciones asociadas a los elementos asociados a los sistemas motrices, detectando prematuramente algunas dificultades asociadas a la vibración de dichos elementos tales como motores, soportes para rodamiento, poleas, etc. Para una mayor información técnica revisar anexo – ilustración 10.

- b. Cámaras termo-gráficas, este dispositivo móvil otorga la posibilidad de revisar las condiciones de temperatura y sus rangos permisibles para los equipos y elementos que componen el sistema de transporte y que se encuentran sujetos a este tipo de fallas. La posibilidad de obtener datos mediante este tipo de dispositivos y a su vez ser incorporados de manera inmediata a la pauta de inspección, otorga un mayor grado de certeza en las labores de inspección sintomática. Detalles respecto de este equipo, se pueden revisar en el anexo – ilustración 11.
  
- c. Medidor de espesor, el medidor de espesor corresponde a un equipo que nos permite detectar tanto en cintas como en chutes, el comportamiento de desgaste que se ha producido en la vida útil de estos elementos mecánicos. La posibilidad de contar con este elemento de medición, especialmente en lo que se refiere a cintas transportadoras otorga un estado del comportamiento y una proyección bastante confiable de su comportamiento futuro y por ende de una decisión de cambio o reparación. Ver detalles en el anexo – ilustración 12.
  
- d. Software simulación dinámica de sistemas transportadores, en el marco de la confiabilidad de los sistemas transportadores, las propuestas de nuevos diseños tanto a nivel de chutes de traspaso, como de modificaciones en diversas estructuras ya sean estas poleas, sistemas tensores, de contrapeso o de configuración y selección de cintas transportadoras contar con una herramienta de diseño dependerá del tipo de contrato que establezcamos con cada cliente y del alcance en este sentido. Bajo esta mirada podemos destacar que existen en el mercado diversas alternativas para este propósito, dicho esto y para más información referirse al anexo – ilustración 13 / bibliografía ítem iv/v.

#### **8.4 Ubicación de SICS Transportadores**

SICS Transportadores se ubicará en el centro de Antofagasta, ello nos permitirá estar en la ciudad ícono de la minería Chilena. Antofagasta es considerada la capital minera por excelencia, debido a que se encuentra muy cercana a grandes faenas mineras como por ejemplo: minera Escondida, Zaldivar, Mantos Blancos, Lomas Bayas, Michilla, Codelco Chuquicamata, Codelco Radomiro Tomic, Codelco Ministro Hales, Esperanza, El Tesoro.

Otro aspecto relevante a considerar, es que esta ciudad posee muy buena conectividad tanto aérea como terrestre, por lo cual, no existirían problemas para desplazarse a cualquiera de estos puntos mineros señalados y estar en no más de 3 horas de viaje terrestre.

Si consideramos que Antofagasta posee una excelente infraestructura hotelera además de su cercanía a las grandes faenas mineras, se podría utilizar este punto estratégico para desarrollar talleres de mantenimiento cuyo objetivo sea intercambiar experiencias asociadas al mantenimiento de sistemas de transporte de mineral y a la vez dar a conocer nuestra empresa como unidad de negocios a la demanda minera.

El Anexo – ilustración 16 muestra la ubicación posible de nuestras oficinas en Antofagasta.

### **8.5 Recursos Claves**

Los recursos claves de nuestra empresa son el recurso humano, tanto en especialización como también en experiencia. Ello permitirá generar un flujo de información real y confiable, que será la base para generar los planes de mantenimiento, seguimiento y control de los factores claves del mantenimiento de los sistemas de transporte. Además, con esta información se podrán preparar y evaluar las propuestas de mejora (re-diseños / optimizaciones) que realizará el equipo de ingeniería.

Estos recursos serán propios de la empresa y formarán parte del selecto equipo de trabajo que desarrolla este servicio en las plantas mineras.

Otro de los recursos claves de nuestro servicio son los softwares de mantenimiento que nos permitirán entregar diagnósticos certeros y re-diseños apropiados y óptimos para nuestros clientes. Cabe destacar, que estos simularan las condiciones reales de operación de los equipos en cuestión y en base a los resultados obtenidos se entregarán las recomendaciones de fabricación a nuestros clientes. Por lo tanto, es imprescindible disponer de la más avanzada tecnología de simulación de procesos de transporte de partículas para estos análisis.

Finalmente, en lo que se refiere al software de administración del mantenimiento, por ejemplo SAP, si bien este es un recurso clave para nuestro servicio como herramienta de gestión y análisis, normalmente es proporcionado por las compañías mineras.

### **8.6 Asuntos legales y regulaciones que afecten al negocio**

Los aspectos legales, bajo los cuales se debe regir nuestra prestación de servicios de ingeniería y confiabilidad a la industria minera, deben ser muy bien estudiados para

desempeñarnos de manera correcta y oportuna en este ámbito. Estos aspectos son fundamentales en el buen cumplimiento de los servicios esperados por nuestros clientes y por supuesto también, para el resguardo de nuestra empresa, de nuestros colaboradores y empleados. Gran parte de las empresas mineras (empresa mandante), poseen protocolos en donde estos documentos son exigidos, al inicio de la prestación de los servicios contratados mediante una reunión de arranque o de inicio de actividades. Sin embargo y para establecer un marco general de conocimiento necesario, podemos mencionar de manera general las siguientes leyes y normas bajo las cuales se deben regir nuestros servicios:

- I. Código del trabajo (véase bibliografía ítem viii)
- II. Ley N° 16744: Establece las normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- III. Ley N° 19300: Establece las bases generales en lo que respecta al medio ambiente.
- IV. Ley N° 20393: Establece la Responsabilidad Penal de las personas jurídicas en los delitos de lavado de activos, financiamiento del terrorismo y delitos de cohecho.
- V. Ley N° 20123: Regula el trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios.

## **9. La organización y gestión de personas**

### **9.1 Arquitectura organizacional**

El desarrollo de la arquitectura organizacional corresponde a una de las tareas más relevantes dentro del desarrollo de nuestra empresa y de cualquier otra. El resultado de este trabajo tiene un enfoque de mediano y largo plazo con el objeto de asegurar que nuestro equipo se encontrará preparado para ganar un espacio relevante en la industria minera y para ello superar las dificultades y lograr los objetivos estratégicos que como organización nos hemos propuesto. En resumen, dotarnos de un buen diseño organizacional en donde nuestra estructura descansa en más de una columna de apoyo y que a su vez estas se relacionen en forma complementaria, será parte de nuestras fortalezas.

Áreas Funcionales:

La organización de nuestra empresa, se dividirá en cuatro áreas funcionales principales, en el mediano plazo, las cuales son:

Gerencia de Marketing y Ventas, Gerencia de desarrollo Técnico y Operaciones, Gerencia de Administración y finanzas y la Gerencia de Recursos Humanos y Desarrollo de las personas. El desarrollo progresivo de estas unidades, se irá conformando y concretando, en la medida que se establezcan de manera efectiva, contratos de servicios con nuestros clientes potenciales.

Gerencia de Marketing y Ventas, Se encargara de gestionar e implementar las estrategias y planes necesarios para capturar a los clientes y de esta forma alcanzar los objetivos de ventas de nuestra empresa enfocados en la industria minera.

Gerencia de Administración y Finanzas, estará a cargo de todos los aspectos contractuales, administrativos generales, adquisiciones, pagos al personal, impuestos, facturas y control de presupuestos.

Gerencia de desarrollo técnico y operaciones, se encargara de gestionar todos los recursos claves del servicio de inspección, ingeniería y confiabilidad con el objeto de alcanzar los resultados de disponibilidad acordados con cada cliente, estableciendo el correcto flujo de trabajo especificado en el punto 8 de este plan de negocios y específicamente a lo que se refiere la descripción del proceso (8.1). Esta gerencia en definitiva es la encargada de plasmar el modelo conceptual de los procesos y modelo de flujos de mantenimiento, en resultados concretos y entregables para cada uno de nuestros clientes.

Gerencia de Recursos Humanos y desarrollo de las personas, esta gerencia tiene por objeto gestionar los perfiles de cargo para cada una de las áreas funcionales de nuestra organización, así como también de reclutar al personal idóneo para el desarrollo de sus funciones. Por otro lado y con el transcurso del tiempo, deberá desarrollar las estrategias de capacitación y del desarrollo de nuestros profesionales, así como también de velar por la correcta implementación de los sistemas de gestión del desempeño al interior de nuestra organización.

Estas cuatro áreas funcionales descritas, se pueden observar de manera integral en el anexo – ilustración 7, y que representa el horizonte de nuestra estrategia en lo que corresponde a estructura organizacional, sin embargo y a su vez, aparecen destacadas las posiciones fundamentales para la etapa inicial del desarrollo del proyecto, en donde tenemos considerada una dotación menor de profesionales que realizara más de una tarea, que está de acuerdo a nuestra estrategia de crecimiento para la obtención de clientes y que se desprende de nuestra estrategia de marketing, con esto nos resultara posible en el mediano

plazo alcanzar nuestra estructura definitiva. Para finalizar y con el objeto de obtener un buen funcionamiento de nuestra organización, hemos diseñado perfiles de cargo para cada uno de los puestos que se han considerado. A través de estos perfiles se definen las funciones que cada posición debe cumplir, así como también los perfiles esperados de cada uno de nuestros profesionales y técnicos (véase anexos – ilustración 8).

## **9.2 Reclutamiento y selección de personas**

### **Estrategia para capturar personal idóneo**

Como se mencionó anteriormente, el personal operativo de este negocio representa uno de los activos claves y estratégicos de nuestro servicio. De esta manera, los profesionales idóneos para nuestro servicio deben tener el siguiente perfil, según corresponda:

- Profesionales Ingenieros titulados: Para cargos claves
- Técnicos profesionales o de liceo Industrial: Para cargos de inspector de terreno
- Prácticas profesionales: Para la preparación de futuros profesionales

En virtud de lo anterior, se promoverán alianzas estratégicas con establecimientos educacionales de la segunda región, por ejemplo, Inacap Sedes Antofagasta / Calama, cuyos alumnos pertenezcan a carreras como Ingeniería Mecánica en Mantenimiento Industrial, Técnico de Nivel Superior en Mantenimiento Industrial; y además con liceos técnicos Industriales, cuyo enfoque sea la preparación de estudiantes para la minería y/o mantenimiento de plantas mineras.

### **Plan de Reclutamiento y Selección de Personal**

El reclutamiento puede definirse como un conjunto de procedimientos utilizados con el fin de atraer a un número suficiente de candidatos idóneos para un puesto específico en una determinada organización (Bretones y Rodríguez, 2008).

Básicamente es un sistema de información, mediante el cual la organización divulga y ofrece al mercado de recursos humanos oportunidades de empleo que pretende llenar.

Los puntos básicos a considerar para contar con un reclutamiento de personal acorde a las necesidades organizacionales, son: Atraer, retener, motivar y capacitar. No obstante, es importante tener en consideración las fuentes de reclutamiento a utilizar para los distintos tipos de reclutamiento.

## Reclutamiento de Personal

1. Generación de la estructura y flujo del servicio: Para esta etapa se diseñará la modalidad de trabajo del servicio y se definirán los cargos críticos y de staff en forma genérica según las necesidades de la planta a cubrir. Se considerarán factores tales como la cantidad de equipos a cubrir, distancias y equipos críticos para la operación.
2. Desarrollo de cargos: Este negocio deberá reclutar el 100% de los cargos, por la administración (dueños) de SICS, quienes serán responsable de la planificación y estimación de las necesidades de personal, horas hombre para realizar sus labores. En función de ello deberá elaborar un presupuesto de dotación en el cual proyecten las vacantes necesarias del personal. No esta demás señalar que esta etapa es fundamental dentro de la elaboración de la propuesta de trabajo dado que este recurso representará un factor clave a la hora de generar una ventaja competitiva para el servicio.
2. Definición de la Estructura Organizacional: Esta definición permitirá establecer el marco en el que se desenvuelve la organización, de acuerdo con el cual las tareas son divididas, agrupadas, coordinadas y controladas, para el logro de objetivos. Desde un punto de vista más amplio, comprende tanto la estructura formal (que incluye todo lo que está previsto en la organización), como la estructura informal (que surge de la interacción entre los miembros de la organización y con el medio externo a ella) dando lugar a la estructura real de la organización.
3. Descripción de Cargo: Se levantará un documento conciso de información objetiva que identifica la tarea por cumplir y la responsabilidad que implica el puesto. Además bosqueja la relación entre el puesto y otros puestos en la organización, los requisitos para cumplir el trabajo y su frecuencia o ámbito de ejecución. Este material contiene la definición de objetivos y funciones del puesto; así como requisitos y competencias necesarias.
4. Elección de fuente de reclutamiento: Como se mencionó anteriormente, debido a la criticidad que presenta este recurso para nuestros servicios, para el caso de alguno de los puestos de trabajo se contratará una fuente de reclutamiento externo, por ejemplo, Head Hunters para seleccionar los candidatos idóneos para los cargos críticos definidos.
5. Recepción de antecedentes curriculares: Se recopilarán los curriculum vitae de los candidatos invitados al proceso y quienes postulen de forma espontánea.
6. Preselección de candidatos: Se preseleccionarán los candidatos que más se adecuen al perfil requerido para el cargo y serán citados a entrevista.

### Selección de Personal:

1. Preselección de personal: se realizará una preselección del personal que más se ajusta al perfil requerido considerando aspectos tales como experiencia previa y nivel de competencias técnicas (estudios – postgrados- especializaciones).
2. Evaluación Psico-Laboral: Una vez que los candidatos superen la pre-selección se contratará un proveedor externo especializado, que se encargue de realizar las evaluaciones psicológicas a los candidatos. Aspectos tales como trabajo bajo presión, orientación al cliente, capacidad de trabajo en equipo, motivación y orientación a la excelencia, serán aspectos claves que la empresa deberá evaluar en los posibles candidatos preseleccionados.
3. Entrevista por competencias técnicas: Esta etapa será preparada minuciosamente por el equipo gestor y en ella se evaluarán aspectos técnicos, experiencias previas y el potencial del candidato, a través de preguntas específicas.
4. Evaluación del “equipo experto”: El equipo directivo y de primera línea del servicio, deberán realizar la revisión final de los antecedentes recopilados en los puntos anteriores. Posterior a la revisión se seleccionaran a los futuros trabajadores.
5. Oferta a postulante: Se avisa a postulante seleccionado de la decisión.
6. Comunicación a candidatos no seleccionados: Se informa del cierre del proceso.

### **9.3 Alianzas estratégicas**

Se establecerán asociaciones con empresas proveedoras de cintas transportadoras y elementos rodantes, cuyo objetivo sea la entrega de componentes de alta calidad y solícitación. De esta manera, el control y responsabilidad de que estos productos duren lo indicado por el fabricante será nuestra, en consecuencia, toda vez que se logre la vida útil esperada del componente ganará tanto la empresa usuaria así como también el proveedor del repuesto y nuestra empresa será la encargada de facilitar este éxito.

La premisa de esta alianza nos permitirá compartir conocimientos y desarrollar el recurso humano de nuestra empresa, de esta forma, contaremos con información de primera fuente a la hora de estudiar nuevos productos y/o equipos.

Se desarrollarán propuestas para liceos técnicos con el propósito de desarrollar nuevos profesionales con conocimientos específicos en sistemas transportadores y así se podrá contar con jóvenes más preparados a la hora de insertarse en el campo laboral.

#### **9.4 Capacitación**

Durante el primer año se establecerán los procesos formales para el desarrollo de los distintos profesionales que forman parte de la empresa, en donde se especificaran los planes de carrera de los niveles operativos.

Estas dos acciones están centradas en identificar el talento y el potencial de los trabajadores, para establecer los programas, actividades y experiencias de aprendizaje para el desarrollo del personal.

Al interior de la organización, es relevante capacitar al personal, para lograr mejores resultados en los nuevos desafíos que como organización tenemos definidos. En este sentido, se requiere que cada profesional se encuentre en un puesto acorde a su perfil y con las competencias necesarias para desempeñarlo adecuadamente.

Siendo el desarrollo minero, uno de los rubros en donde el índice de accidentabilidad y a su vez el alto nivel de riesgos asociados a sus procesos, es uno de los factores más relevantes en el ámbito de los recursos humanos, será fundamental en primera instancia orientar nuestras capacitaciones en esta dirección. Es decir capacitaciones y/o talleres orientados al trabajo seguro, en este sentido, si bien, los profesionales que se atraerán con la generación de alianzas estratégicas traen de base el manejo de las normas de seguridad, es fundamental capacitar permanentemente a los cargos que se vean expuestos de manera directa y por supuesto también a aquellos que realicen funciones de liderazgo, como inspectores y supervisores respectivamente.

Adicionalmente, se realizaran capacitaciones de servicio al cliente y de trabajo en equipo entre otros.

#### **9.5 Compensaciones e incentivos**

Mantener una política de compensaciones basadas en la equidad interna y competitividad externa, logrando atraer y retener a colaboradores motivados y con alto desempeño, será parte importante de nuestro enfoque de RRHH. La competitividad externa nos permitirá atraer a los mejores talentos del mercado, la equidad interna nos permitirá retener a nuestros empleados, así como también, el incremento salarial de acuerdo al desempeño individual. Herramientas y programas específicos para desarrollar carrera, capacitarse y crecer profesionalmente, serán parte de los desafíos constantes de nuestro enfoque orientado a la dirección del capital humano en nuestra organización.

Una alianza estratégica, en el mediano y largo plazo que se vea reflejada en descuentos de estudios en las mismas entidades educacionales en donde se generan alianzas para la

atracción de personal, por otro lado resultaría interesante desarrollar convenios y/o descuentos con farmacias y centros médicos, para potenciar nuestra estrategia de resguardo y preocupación por la salud de nuestros colaboradores.

## **9.6 Forma legal de propiedad**

Dado que el financiamiento de nuestro proyecto estará dado por el 50% de aporte de 2 socios personas naturales y el restante 50% con financiamiento a través de una institución financiera, constituiremos el proyecto en una Sociedad Anónima cerrada con 2 Socios que son personas naturales y que poseen el 50% de las acciones cada uno.

## **10. Plan de implementación**

### **10.1 Estrategia de desarrollo**

Debido a las dificultades que representa el mercado minero y la importancia que le asignan éstos a la experiencia previa de las empresas a la hora de evaluar técnicamente, se propone que inicialmente SICS ofrecerá un servicio solo con un 5% de utilidades durante un año a una planta minera, además este servicio operará con KPIs de desempeño cuyo propósito será controlar y monitorear lo ofertado. De esta forma, SICS podrá mostrar su metodología de trabajo y en la medida que transcurran los meses nuestro cliente podrá comenzar a percibir los beneficios de la propuesta.

Una vez finalizado este año de operación y producto del buen desempeño de los KPIs se podrá extender este contrato por un año más, sin embargo, el valor base será incrementado en un 15% para comenzar a recuperar la inversión.

Al inicio del segundo año de operación se contratará a un Gerente Comercial (mención Marketing) el cual tendrá como misión desarrollar el mercado de SICS mostrando los resultados obtenidos luego de dos años de operación.

Los resultados de la gestión de este profesional se deberán reflejar como máximo al comienzo del tercer año de operación cuando se proyecta adjudicar el segundo servicio para SICS.

### **10.2 Avances y requerimientos de recursos**

Los avances serán controlados semana a semana mediante un control interno que realizará el gerente general, en la cual se revisarán los parámetros de calidad, producción y costos del servicio, y por otra parte el administrador de contrato en conjunto con el cliente controlarán

los KPIs propuestos para el servicio y reportará los avances y desviaciones detectados. El anexo – ilustración 9 muestra los KPIs a controlar.

Respecto de requerimientos de recursos adicionales no se visualizan mayores inversiones durante el desarrollo del servicio, a excepción de la adjudicación de un nuevo servicio, en la cual si se requiere al menos una inversión para el inicio de este nuevo servicio.

### **10.3 Carta Gantt**

El detalle de la carta Gantt de la implementación del servicio se puede revisar en el anexo – ilustración 15 del presente documento.

Un aspecto importante a destacar y como se mencionó anteriormente, se considera que toda vez que SICS se adjudique algún servicio nuestra empresa solicitará 60 días para iniciar la operación de éste debido a la necesidad de levantar la estructura del servicio, diseñar la contratación y preparación de los recursos necesarios.

## **11. Plan Financiamiento**

En el siguiente ítem se detalla los gastos asociados a la ejecución del primer servicio y el levantamiento de las oficinas de la empresa por efecto de la adjudicación de este servicio. Además se presentan los ingresos por venta de este servicio y las proyecciones financieras. Cabe mencionar que este negocio considera 3 etapas principales para comenzar a operar y ellas son:

- 1-. Etapa inicial: presentación de la empresa y elaboración de propuestas concretas a nuestros clientes. Tiempo de duración estimado 1 año.
- 2-. Etapa de operación: considera la adjudicación del primer servicio a una planta minera estándar. El tiempo de duración dependerá del contrato adjudicado, sin embargo, el tiempo mínimo solicitado será de 1 año con un 5% de utilidades y con KPIs para monitorear las variables principales del servicio. Considerando que nuestro negocio presentará un excelente desempeño, este contrato podrá ser extendido por un plazo máximo de 1 año, sin embargo, el valor base se incrementará en un valor porcentual tal, que se espera obtener utilidades de un 15% de acuerdo a nuestro plan financiero.
- 3-. Etapa de desarrollo: Al segundo año de operación se considera la incorporación de un profesional con mención en marketing al equipo, cuyo objetivo será dar a conocer la empresa y mostrar los resultados obtenidos a la fecha del primer servicio adjudicado. Este

profesional deberá gestionar la adjudicación de un segundo servicio y el tiempo de duración de esta etapa será de 5 años.

### **11.1. Etapa inicial - Inversión Estimada** **Gastos asociados a la preparación de la propuesta**

El trabajo que requiere preparar la propuesta para la empresa minera y todos sus detalles asociados, como por ejemplo, valorización del servicio, cuantificación de gastos generales, personal requerido, equipos necesarios, etc. Es un trabajo que requiere preparación y dedicación. De esta manera, se valoriza este trabajo en \$20.000.000 CLP.

Cabe destacar, que este trabajo será aporte un aporte de nuestra sociedad conjunta para iniciar esta empresa.

### **Gastos asociados a la visita de empresas y promoción del servicio**

En esta etapa nos dedicaremos a promocionar nuestra empresa y concertar reuniones de trabajo con los posibles clientes mineros. Principalmente los gastos asociados para esta etapa estarán abocados al arriendo de una camioneta, combustible, alojamiento y comidas para nosotros poder iniciar la oferta de esta empresa.

Los gastos se detallan en la tabla siguiente:

<b>Ítem</b>	<b>Gasto mensual en pesos \$</b>
Arriendo 1 camioneta estándar minero	\$900.000
Combustible	\$300.000
Alojamiento	\$280.000
Comidas	\$300.000
Gastos por concepto de sociedad	\$100.000
<b>Total mes</b>	<b>\$1.880.000</b>

Tabla N° 4: Gastos operacionales sucursal – Antofagasta

Si consideramos que al menos durante el periodo de un año se deberá trabajar promocionando la empresa el gasto total será de \$22.560.000-.

En resumen, podemos señalar que el capital inicial para poner en servicio esta empresa asciende a \$42.560.000. Se debe mencionar que este capital será aportado por los socios fundadores de este negocio, cada uno con un 50% de aporte.

## 11.2. Etapa de operación - Inversión Estimada

### Adjudicación del primer servicio

Para una correcta evaluación económica, se considera que el trabajo desarrollado en la primera etapa de la empresa generará la adjudicación de un primer servicio, el cual nos permitirá darnos a conocer formalmente al mercado.

Cabe destacar, que este servicio adjudicado se considera que será prestado a una planta minera estándar y cuyas condiciones de borde se detallan más adelante.

Es importante mencionar, que una vez adjudicado el primer servicio se solicitará a la empresa mandante un máximo de 60 días para comenzar a operar la empresa. De esta manera, se levantarán todos los elementos necesarios para operar el servicio adjudicado y además se establecerán las oficinas de SICS Transportadores, así como también en este periodo se podrá asegurar que todo el personal reclutado cumpla los exigentes estándares de conocimientos necesarios para entregar un servicio de alta calidad.

### Gastos asociados al arriendo de oficinas

El objetivo de este gasto, tiene como propósito disponer de un centro físico de operaciones para SICS Transportadores y ello permitirá realizar diversas actividades tales como; recibir clientes, coordinar la selección de personal, servir como base a la gerencia general de la empresa, entre otros.

Como se indicó anteriormente, el lugar de operaciones será en el sector centro de la ciudad de Antofagasta y el valor a pagar por el arriendo de estas oficinas será de \$500.000 CLP/mes. Estas oficinas son amobladas y se ubican en el edificio Galeno de Antofagasta.

Ítem	Gasto mensual en pesos
Arriendo oficina amoblada	\$500.000
Gastos generales (luz-agua-teléfono)	\$1.000.000
<b>Total mes</b>	<b>\$1.500.000</b>

Tabla N° 5: Gastos mensuales de operar la sucursal - Antofagasta

### Gastos asociados al inicio de la empresa

Estos gastos consideran la contratación de un asistente administrativo y un gerente general. Este último deberá gestionar reuniones y visitas a las plantas mineras, colaborar activamente en la preparación de propuestas y coordinar la publicidad de la empresa, entre otros. Los gastos asociados a este ítem se indican en la siguiente tabla.

Ítem	Gasto mensual en pesos
Gerente General	\$3.360.000
Asistente administrativo	\$570.000
Arriendo de 1 camioneta estándar minero básico	\$850.000
<b>Total mes</b>	<b>\$4.780.000</b>

Tabla N° 6: Gastos Administrativos sucursal - Antofagasta

Adicionalmente, se considera la compra de 2 computadores y una impresora para operar la sucursal de la empresa. Estos gastos se detallan a continuación:

Ítem	Inversión
Compra de 2 Notebook	\$500.000
Compra impresora - escáner	\$150.000
Página WEB empresa	\$350.000
<b>Total gastos</b>	<b>\$1.000.000</b>

Tabla N° 7: Gastos por equipamiento sucursal - Antofagasta

En general podemos señalar que la inversión total de la sucursal Antofagasta será \$1.00.000 y el gasto mensual total de operar esta sucursal asciende a \$5.780.000-.

#### **Gastos asociados a la adjudicación y operación del primer servicio**

Estos gastos consideran todos los recursos necesarios para operar el servicio adjudicado y los elementos necesarios para la entrega de un servicio especializado y de excelencia. Cabe destacar, que el supuesto utilizado es la adjudicación de un servicio en una planta promedio de la minería, con 45 sistemas transportadores y un largo total de 23 km. lineales.

#### Nómina de gastos en personal

Ítem	Cantidad	Sueldo mensual	Gasto total
Administrador de contrato	1	\$3.000.000	\$3.000.000
Asesor de seguridad	1	\$2.160.000	\$2.160.000
Ingeniero Senior	1	\$2.880.000	\$2.880.000
Planificador de mantenimiento	1	\$2.280.000	\$2.280.000
Programador de mantenimiento	1	\$2.280.000	\$2.280.000
Proyectista	1	\$960.000	\$960.000
Supervisores de Terreno	4	\$1.800.000	\$7.200.000
Inspectores Sintomáticos	8	\$800.000	\$7.680.000
<b>Total mes</b>	<b>18</b>		<b>\$28.440.000</b>

Tabla N° 8: Gasto mensual en RRHH para entregar un servicio

Nómina de gastos en equipos

Ítem	Cantidad	Gasto mensual	Gasto total
Arriendo camionetas estándar minero FULL	6	\$960.000	\$5.760.000
Gastos generales del servicio (alimentación – combustible – alojamiento)	1	\$4.200.000	\$4.200.000
Email / servicios planta (agua - energía – correo empresa)	1	\$460.000	\$460.000
Arriendo instalación de faena	1	\$3.000.000	\$3.000.000
Teléfonos – seguros asociados	1	\$1.800.000	\$1.800.000
<b>Total mes</b>			<b>\$15.220.000</b>

Tabla N° 9: Gasto mensual (costos fijos y variables) asociados a la operación del servicio

**Gastos asociados a la inversión en activos fijos para la operación del primer servicio**

Finalmente, se considera la compra de equipos, computadores y accesorios que serán necesarios para iniciar el servicio. Algunos de estos equipos como por ejemplo los *Hand Held* son equipos de última generación y que permiten recoger los datos en terreno y solo llenando un cuestionario que la pantalla presenta al inspector. Estos equipos permiten recoger información y centralizarla en una plataforma de trabajo para comenzar el tratamiento de la información. El detalle de estos equipos se presenta en el anexo ilustración 10/11/12 y sus costos económicos se detallan a continuación:

Ítem	Inversión
Compra de 9 PC convencionales	\$2.700.000
Compra de 2 PC de alto desempeño	\$2.000.000
Compra de 9 equipos celulares	\$180.000
Compra de 2 equipos Data Logger	\$19.000.000
Compra de accesorios (medidor de dureza – odómetros – flexómetros)	\$8.500.000
Compra de escritorios y muebles	\$1.500.000
Compra de misceláneos	\$500.000
<b>Total gastos</b>	<b>\$34.380.000</b>

Tabla N° 10: Inversión en activos fijos asociados al primer servicio

### **Total de Inversión del proyecto**

Si consideramos que en las condiciones más desfavorables, las empresas mineras pagan hasta en 90 días una vez entregado el servicio, la suma de los gastos mensuales por este concepto a dos meses es de \$116.049.020. Valor que deberá ser considerado para estimar las variaciones del capital de trabajo necesario para operar.

Finalmente, los gastos totales para iniciar este proyecto se obtiene de sumar el valor anterior más el costo total de la inversión en equipos, de esta manera, el valor total de la inversión a realizar para poder entregar el servicio es de \$629.364.400-.

### **11.3. Etapa de desarrollo - Inversión Estimada**

#### **Contratación de un profesional para abrir mercado**

Esta etapa considera la contratación de un Gerente Comercial con mención en marketing y cuyo propósito será difundir los resultados de SICS Transportadores luego de un año en el mercado minero. Deberá ser capaz de gestionar la marca y mostrar las eficiencias obtenida en las diferentes etapas del mantenimiento por efecto de la metodología de trabajo propuesto.

Además se considera la contratación de un especialista de administración y finanzas que deberá planificar las finanzas del negocio y proponer alternativas de apalancamiento para desarrollar la empresa. Cabe mencionar que este profesional se contratará a partir del año 2017.

Los gastos generados por estas contrataciones se detallan a continuación:

<b>Ítem</b>	<b>Gasto mensual en pesos</b>
Gerente Comercial	\$1.706.400
Especialista de Administración y Finanzas	\$1.140.000
<b>Total mes</b>	<b>\$2.846.000</b>

Tabla N° 11: Gastos en Administración al tercer año de operación

Cabe destacar, que estos profesionales estarán sometidos a incentivos económicos toda vez que logren generar nuevos negocios y/o servicios para SICS Transportadores, de esta manera, se pretende mantener en forma activa a estos profesionales para el crecimiento de nuestra empresa.

#### **11.4. Estimación de ingresos del proyecto**

La estimación de los ingresos del proyecto se realiza de acuerdo a la proyección de adjudicación de un servicio al inicio del periodo de evaluación. Para estos efectos se considera la adjudicación de un servicio que se prestará a una planta minera estándar con un promedio de 40 sistemas transportadores y un largo total de 23 km. de cintas a monitorear. El pago de este servicio se considera como un valor a suma alzada y con KPIs de desempeño del servicio cuyos focos serán la seguridad, producción y sustentabilidad del servicio.

Es preciso indicar que esta empresa se iniciará con un servicio cuyo precio final para el primer año de operación considera los costos totales de SICS más un 5% de utilidad para el primer año de operación. Esta estrategia nos permitirá ingresar con mayor facilidad al mercado minero, controlar e incentivar los KPIs del contrato y posicionarse rápidamente en este mercado. Luego al segundo año de operación y producto del buen desempeño de nuestro servicio, este contrato podrá ser renovado por un año más incrementando el valor base en un 15% que será nuestra utilidad.

Finalmente y producto de la gestión del equipo directivo se proyecta la adjudicación de un segundo servicio a la minería para el año 2017 y con un incremento en su precio, respecto del original, de un 30%, valor que corresponde a los contratos de alta especialización en la minería.

Los ingresos y flujos que genera el proyecto se pueden apreciar en el anexo – ilustración 14.

#### **11.5. Estimación de los costos del proyecto**

A continuación se detallan los costos fijos y costos variables del proyecto y que como se mencionó anteriormente dependen de la magnitud del servicio a entregar, sin embargo, se considera una planta minera estándar.

##### **Estimación Costos Fijos del proyecto**

Para la estimación de los costos fijos se consideran los siguientes conceptos: remuneraciones del personal fijo en la planta minera, materiales de aseo y mantenimiento, compras de insumos, implementos de seguridad, arriendo de camionetas para la ejecución del servicio, arriendo de la instalación de faena, pago de telefonía, seguros, entre otros.

Como se muestra en la tabla a continuación el total de costos fijos por mes al año de operación se estima en torno a los 52,5 millones de pesos.

<b>Costos Fijos</b>	<b>Costo anual</b>
Remuneraciones Técnicos y operaciones	\$481.800.833
Comercialización y ventas	\$37.200.000
Administración y Dirección	\$105.181.159
Depreciación	\$6.676.000
<b>Total gastos</b>	<b>\$630.857.992</b>

Tabla N° 12: Estimación costos fijos del proyecto

### **Costos Variables del proyecto**

Este ítem considerara todos los costos variables que son propios de la operación del servicio y que tiene que ver con costos por concepto de uso de las instalaciones, costos de alimentación y combustibles. Además se consideran los costos variables que se generan a partir del pago de comisiones a la administración y que corresponde a incentivos económicos para entregar un buen servicio.

En la siguiente tabla se estiman estos valores:

<b>Costos Variables</b>	<b>Costo anual</b>
Costo del servicio (combustible, alojamiento, alimentación)	\$50.400.000
Gastos en marketing, promociones y ventas	\$17.313.307
<b>Total gastos</b>	<b>\$67.713.307</b>

Tabla N° 13: Costos Variables del servicio.

### **Costo capital de trabajo**

El capital de trabajo se calculó utilizando el método del déficit acumulado, en el cual se indica que la inversión en capital de trabajo equivale a los ingresos totales menos los costos totales del servicio, todo ello en forma mensual y considerando además que las empresas mineras operan con pagos de hasta 90 días desfasados. El tiempo de desfase de pago considerado a nuestros proveedores fue de 20 días, por definirse como un periodo razonable para cubrir los gastos del servicio. De esta manera, el costo de capital de trabajo es el siguiente:

	<b>Año 0</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
+/- Variaciones del capital de trabajo	231.000.000	57.522.853	62.331.385	(56.689.716)	(24.396.820)	234.102	97.239.524	227.743.072

Tabla 14: Requerimientos de capital de trabajo.

**Tasa de descuento utilizada**

Para la evaluación económica de este negocio se utiliza una tasa de descuento de un 20% y cuyo valor corresponde al cálculo de la tasa CAPM para este tipo de proyecto de la industria minera. Este valor se calculó utilizando el método señalado y su detalle se encuentra desarrollado en los archivos Excel del presente documento.

**Valoración financiera**

Al proyectar los flujos en un horizonte de 7 años (2015 a 2021), ver ilustración 14 en anexos, el negocio arroja un VAN de \$320,2 millones y un TIR de 30%, un periodo de retorno de la inversión (PRC) de 7 años, lo que demuestra la factibilidad del proyecto.

Por otro lado, al realizar la valoración de nuestro negocio apalancado en un 30% de deuda, ver ilustración 15 en anexos y considerando el mismo horizonte obtenemos un VAN de \$808 millones y un TIR de 34%. Cabe mencionar, que la tasa de costo promedio ponderado calculada (WACC) fue de un 12,2%.

## Sensibilización del negocio

Los datos obtenidos al sensibilizar el proyecto nos muestran que el negocio es altamente sensible a la cantidad de servicios y ello se explica a que se proyectó el negocio considerando solo un servicio que será entregado durante 1 año, esto por efecto que el mercado minero es complejo a la hora de ingresar producto de la experiencia previa valorada. Sin embargo, se realizarán los esfuerzos a través nuestro profesional de marketing para ampliar la cantidad de servicios.

Otro aspecto importante detectado es la variación que experimenta la sensibilidad al variar los costos fijos del negocio y ello se atribuye al fuerte de nuestros servicios por efecto de la mano de obra utilizada, sin embargo, el plan de contingencia para evitar que este efecto ponga en riesgo nuestro negocio será un control mes a mes por parte del Gerente General para alertar posibles desviaciones y por el contrario buscar oportunidades de mejora para optimizar nuestros costos fijos.

<b>Resultados obtenidos</b>		
10% Volumen +	VAN TIR Recupero	\$776.583.492,4 41% + de 6
-0,02% Volumen -	VAN TIR Recupero	\$216.769.588,6 27% + de 6
5% Precio +	VAN TIR Recupero	\$835.704.567,8 42% + de 6
2% Precio -	VAN TIR Recupero	\$96.089.709,0 23% + de 6
2% Gastos Variables +	VAN TIR Recupero	\$305.214.319,2 29% + de 6
4% Gastos Variables -	VAN TIR Recupero	\$350.162.840,7 30% + de 6
2% Costos Fijos +	VAN TIR Recupero	\$219.343.706,6 27% + de 6
4% Costos Fijos -	VAN TIR Recupero	\$509.370.357,6 35% + de 6
2% Inversiones en bs de cap +	VAN TIR Recupero	\$319.843.462,9 30% + de 6
0% Inversiones en bs de cap -	VAN TIR Recupero	\$320.197.159,7 30% + de 6

Tabla 15, Análisis de sensibilidad del negocio.

## 12. Riesgos y Planes de acción

En el desarrollo de nuestro plan de negocio orientado a la prestación del servicio de ingeniería y confiabilidad a los sistemas de transporte de la industria minera en Chile, hemos detectado una serie de riesgos que posiblemente debamos enfrentar al momento de implementar nuestro proyecto empresa. Para estos riesgos hemos realizado una evaluación y definido cualitativamente su nivel de criticidad o probabilidad de ocurrencia y como una segunda derivada para cuáles de ellos corresponde realizar un plan de acción o establecer medidas que nos permitan mantenerlo bajo control.

<b>Etapa</b>	<b>Identificación del Riesgo</b>	<b>Definición de Criticidad</b>	<b>Plan de mitigación o control</b>
<b>Primera Etapa:</b> <b>Venta del Servicio</b>	No lograr la adjudicación de un contrato.	Media	Alianza con proveedor consolidado
	No conseguir el financiamiento	Baja	Solicitar créditos o conseguir inversionistas
<b>Segunda Etapa:</b> <b>Adjudicación del primer contrato</b>	No conseguir el personal por nivel de sueldos	Baja	Incrementar la oferta económica
	No conseguir el personal idóneo por competencias	Media	Contratar a un menor sueldo y capacitar
	Atrasos en la importación de equipos	Media	Arriendos por periodos
<b>Tercera Etapa:</b> <b>Operación del Servicio de Ingeniería</b>	Seguridad / Accidentabilidad	Media	Capacitar e instruir de manera constante a los trabajadores, implementar plan de seguridad.
	Falencias en la implementación del modelo	Baja	Capacitar, re instruir, incrementar seguimiento y reuniones con objetivos medibles
	Fallas en los equipos	Baja	Arriendo, cobro de garantías

De la matriz anterior se observa que no tenemos riesgos de criticidad alta, lo cual es bastante positivo para nuestra gestión, sin embargo podemos detectar una serie de riesgos con criticidad media y baja para los cuales se establecen medidas que nos permitirán controlar estos riesgos detectados.

## Anexos

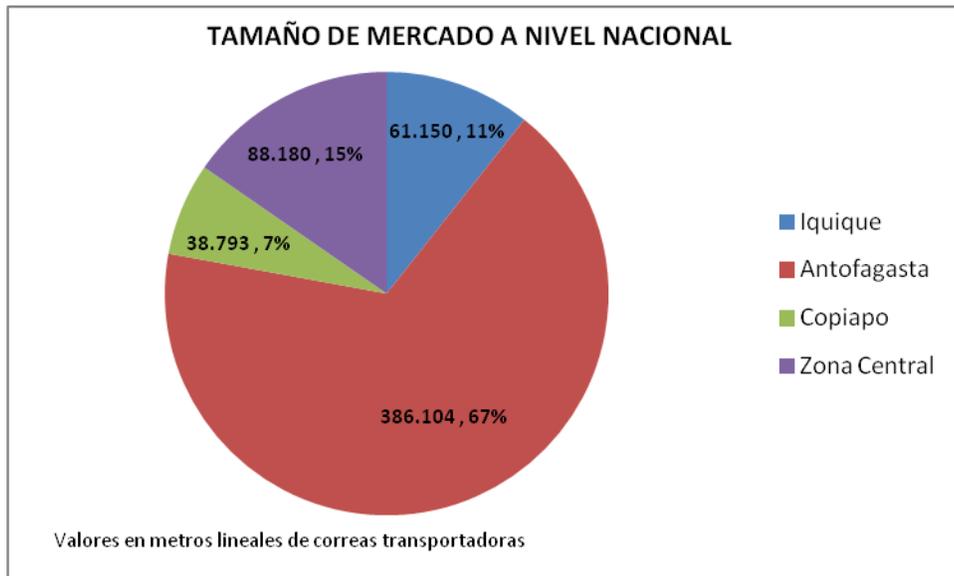


Ilustración 1 Muestra el mercado actual a nivel nacional de sistemas transportadores (minería del cobre).

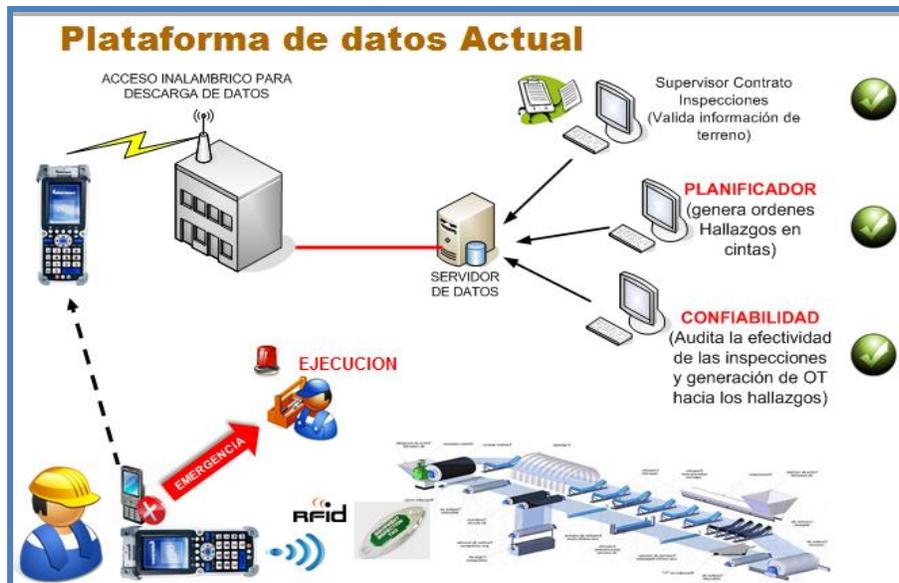


Ilustración 2 Modelo de trabajo del recurso humano y metodología de tratamiento de los hallazgos en terreno



Ilustración 3 Metodología de tratamiento de la información y hallazgos en base a la aplicación del ciclo de mantenimiento.

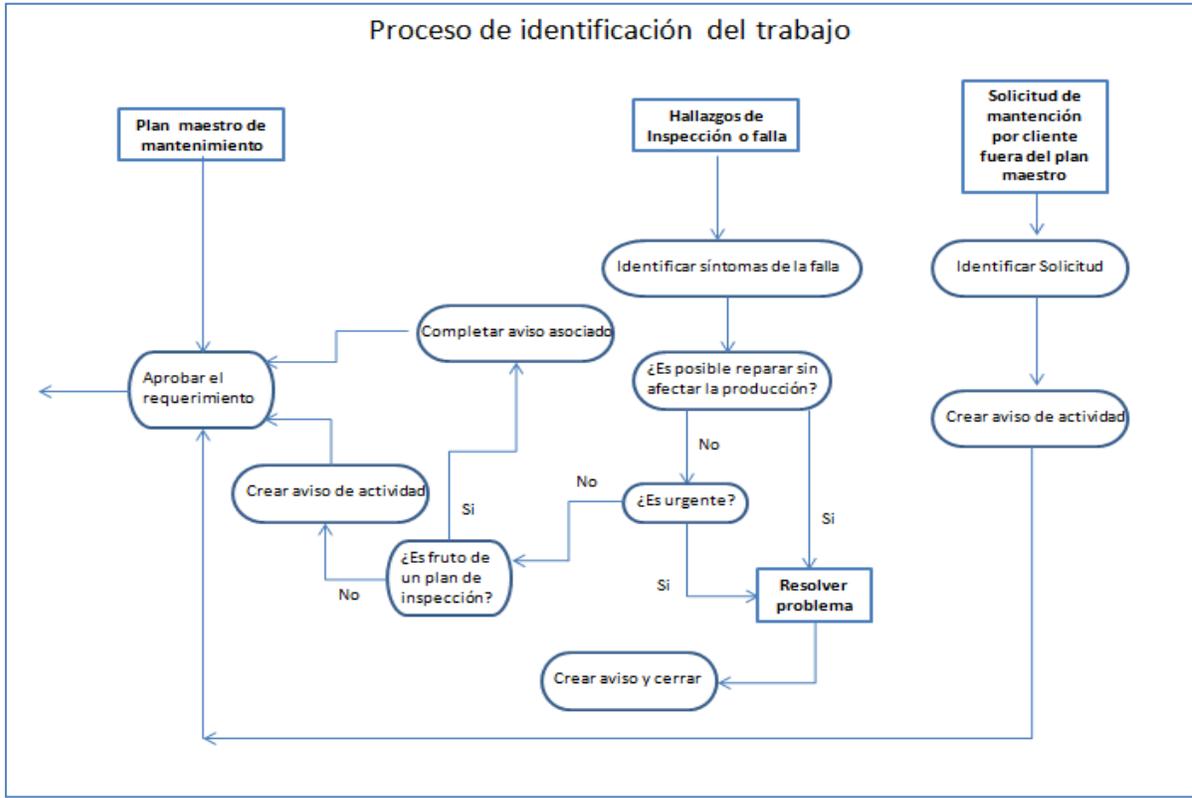


Ilustración 4 Inicio del ciclo con el levantamiento de la información

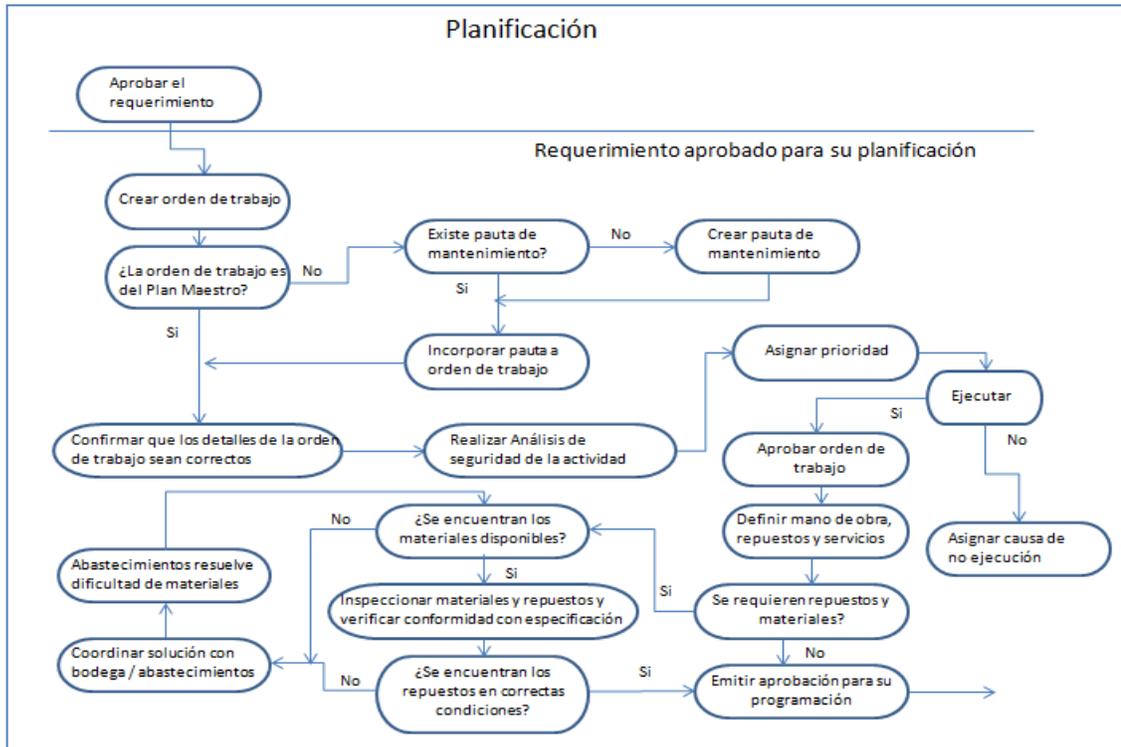


Ilustración 5 Flujo de planificación de actividades

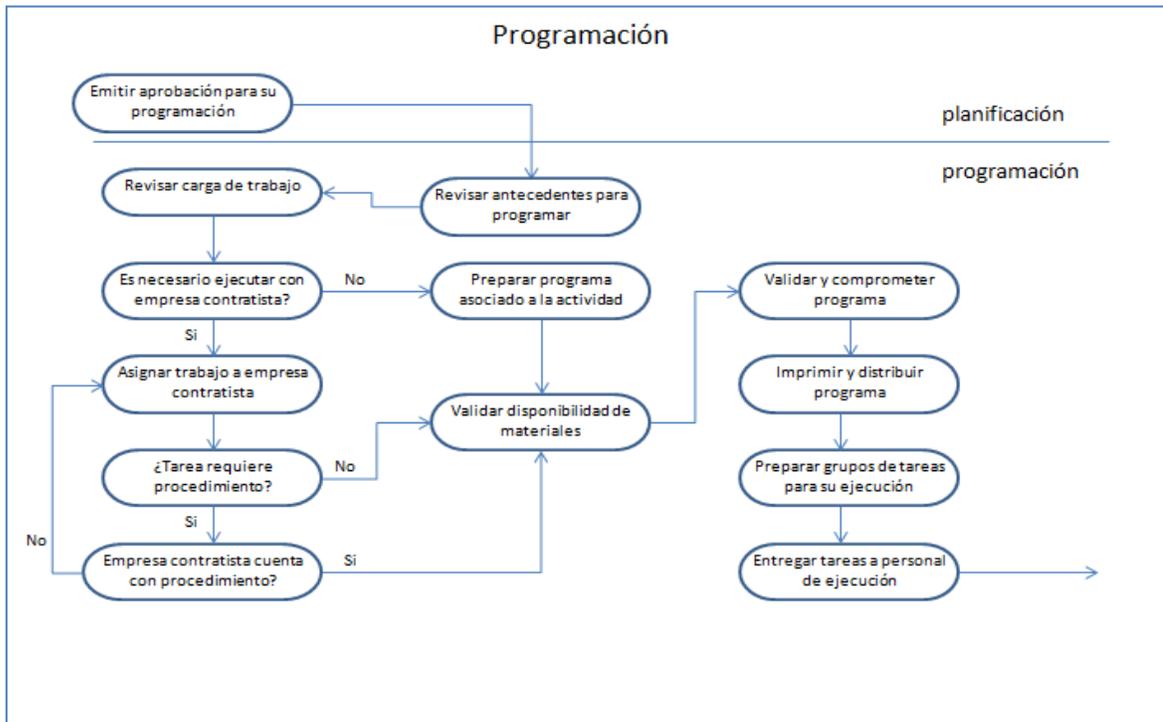


Ilustración 6 Flujo de programación de actividades

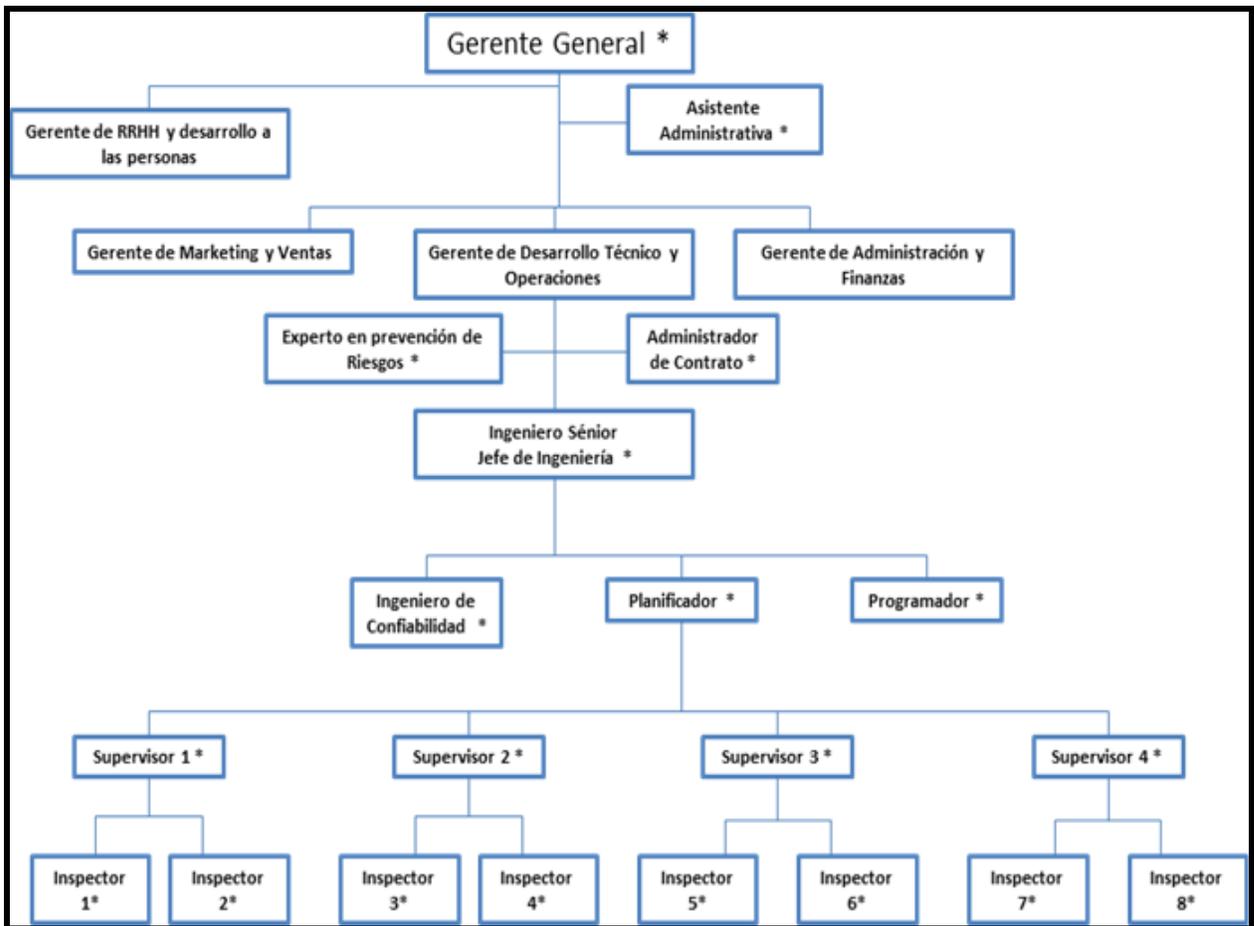


Ilustración 7 Organigrama de la empresa S.I.C.S. Transportadores en el mediano plazo.

(\*) Especifica la dotación considerada para la primera etapa o adjudicación del primer contrato.

Ilustración 8 Perfiles de cargos para SISCS

Nombre del cargo:	Gerente General
Departamento:	Gerencia
Supervisado por:	Directorio
Supervisa a:	Supervisa directamente las labores de la asistente administrativa, el Gerente de RRHH, Gerente de marketing y ventas, Gerente de desarrollo técnico y operaciones, Gerente de administración y finanzas.
Responsabilidades:	El gerente general es el responsable legal de la empresa y tendrá a su cargo la dirección y administración del negocio.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de ingeniería civil industrial, comercial o carrera a fin con Magister en Administración de Negocios (MBA).</li> <li>• Experiencia mínima de 5 años en el rubro minero y en la gestión de clientes vinculados al mantenimiento.</li> <li>• Visión del negocio minero, con fortalezas en la dirección del capital humano orientado principalmente a la formación de equipos de trabajo, fuerte liderazgo y un buen nivel de contactos en la industria minera.</li> <li>• Buen manejo del idioma Ingles</li> </ul>
Función principal:	Debe dar cumplimiento a todos los requisitos legales que afecten al negocio y a las operaciones de la misma.

Nombre del cargo:	Gerente de RRHH y desarrollo a las personas
Departamento:	Gerencia
Supervisado por:	Gerente General
Supervisa a:	
Responsabilidades:	Es el responsable de gestionar la búsqueda y selección del personal idóneo para cada uno de los cargos en la organización, así como también de implementar un modelo de capacitación y de evaluación del desempeño.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de ingeniería comercial con estudios en administración de RRHH o Psicología con estudios de administración de negocios.</li> <li>• Experiencia mínima de 3 años en el rubro minero y en la gestión de personal vinculado a la industria.</li> <li>• Objetivo, analítico, con un fuerte liderazgo y compromiso con la empresa y los objetivos del negocio.</li> </ul>
Función principal:	Dirigir e implementar los planes de capacitación y evaluación del personal, así como también de seleccionar al personal de la empresa y dar soluciones a los problemas que se presenten a nivel de relaciones interpersonales. Es también el encargado de gestionar las desvinculaciones.
Nombre del cargo:	Gerente de Marketing y Ventas
Departamento:	Gerencia
Supervisado por:	Gerente General
Supervisa a:	Supervisar en el largo plazo a los jefes de marketing y ventas
Responsabilidades:	Es el responsable de gestionar e implementar las estrategias de marketing y ventas para el negocio a nivel regional y nacional, gestionar los proyectos y planes de venta así como también establecer las metas y objetivos.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de ingeniería civil industrial o comercial, con estudio de marketing y ventas.</li> <li>• Experiencia mínima de 5 años en el rubro minero y en la gestión de clientes vinculados al mantenimiento.</li> <li>• Visión del negocio minero, con fortalezas en la dirección de</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>proyectos y planificación de ventas.</li> <li>• Fortalezas en la gestión del marketing de servicios.</li> <li>• Buen manejo del idioma Ingles</li> </ul>
Función principal:	Establecer, definir e implementar el plan anual de ventas, gestionar y dirigir la estrategia de marketing, generar y fortalecer la imagen corporativa.

Nombre del cargo:	Gerente de desarrollo técnico y operaciones
Departamento:	Gerencia
Supervisado por:	Gerente General
Supervisa a:	Administrador de contrato, Experto en prevención de riesgos y al Ingeniero Sénior (jefe de ingeniería)
Responsabilidades:	
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado Ingeniero Civil Mecánico</li> <li>• Experiencia mínima de 10 años en el rubro minero y en la gestión del mantenimiento.</li> <li>• Visión del negocio minero, con fortalezas en la dirección de profesionales orientados a la implementación de proyectos, planificación del mantenimiento y su ciclo de gestión, así como también con una fuerte mirada al rol que juega la seguridad en las actividades orientadas a la industria minera.</li> <li>• Fortalezas en la administración de activos.</li> <li>• Buen manejo del idioma Ingles</li> </ul>
Función principal:	Supervisar la correcta gestión de los profesionales a su cargo, velando por satisfacer los requerimientos del cliente y el fiel cumplimiento de los objetivos y responsabilidades definidos para nuestra empresa en las bases técnicas y administrativas del contrato de servicios de ingeniería y confiabilidad, velando en todo momento por el resguardo de las medidas de seguridad destacadas por nuestro cliente.

Nombre del cargo:	Gerente de Administración y Finanzas
Departamento:	Gerencia
Supervisado por:	Gerente General
Supervisa a:	
Responsabilidades:	Administrar y gestionar los presupuestos y sistemas del orden contable, analizar la situación económica y financiera de la empresa con el objeto de planificar las estrategias futuras.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de ingeniería civil industrial o comercial, con estudio de postgrado en administración y finanzas.</li> <li>• Experiencia mínima de 5 años en el rubro minero y en la gestión de presupuestos.</li> <li>• Visión del negocio minero, con fortalezas en la dirección de finanzas.</li> <li>• Fortalezas en la administración de negocios de servicios orientados a la minería.</li> <li>• Buen manejo del idioma Ingles</li> </ul>
Función principal:	Coordinar la administración de los procesos y registros contables de las operaciones del servicio. Planificar y administrar el presupuesto económico y financiero de la empresa así como también asesorar a la Gerencia General y a las distintas áreas en materia económica y financiera.

Nombre del cargo:	Administrador del Contrato
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Gerente de desarrollo técnico y operaciones
Supervisa a:	
Responsabilidades:	Responsable de la buena administración y gestión del contrato, será el encargado del control financiero contable y de la fiscalización del cumplimiento de los compromisos contractuales, tanto de la empresa mandante como de SICS. Es responsable a su vez de gestionar la documentación para la correcta presentación de los estados de pagos del servicio.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería civil.</li> <li>• Experiencia mínima de 3 años en la administración de contratos, específicamente relacionados con mantenimiento de plantas operativas de producción o similares.</li> </ul>
Función principal:	Participar en las reuniones de gestión mensual del servicio, de coordinación de paradas de planta, responsable de la medición y acciones correspondientes a la satisfacción del cliente. Gestión de los pedidos de cotización.

Nombre del cargo:	Experto en prevención de riesgo
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Gerente de desarrollo técnico y operaciones
Supervisa a:	Supervisores e inspectores y a todo aquel profesional que deba desarrollar actividades en terreno.
Responsabilidades:	Responsable de la gestión de seguridad del contrato, que asegure la aplicación y respeto a la normativa interna de la empresa mandante en materias de seguridad así como también respecto de todos los asunto legales asociados a este asunto.

Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería en prevención de riesgos.</li> <li>• Licencia Sernageomin tipo B, con a lo menos 4 años de experiencia en Prevención de riesgos en minería.</li> </ul>
Función principal:	<p>Elaborar el inventario de riesgos, basado en los protocolos de mantención o mapas del proceso y procedimientos de trabajo seguro, entre otras actividades para el servicio en un esquema de mejoramiento continuo. Apoyo permanente a los supervisores en todas sus necesidades respecto a los asuntos de seguridad en el desarrollo de sus funciones.</p> <p>Previo al inicio de las actividades del contrato, instruir a los trabajadores mediante charlas orientadas al trabajo que se va a realizar, de modo que cada trabajador tenga cabal conocimiento de las áreas donde se desempeñará, de las áreas restringidas y lugares autorizados para su desplazamiento.</p>

Nombre del cargo:	Ingeniero Sénior / Jefe de Ingeniería
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Gerente de desarrollo técnico y operaciones
Supervisa a:	Planificador, Programador, Ingeniero de confiabilidad
Responsabilidades:	Es el responsable de definir las Estrategias del Mantenimiento, en un fiel cumplimiento a los sistemas de gestión de calidad, seguridad y medio ambiental definidos por el cliente.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería civil mecánico.</li> <li>• Experiencia mínima de 10 años en la gestión del mantenimiento, específicamente relacionados con plantas operativas de producción en minería.</li> <li>• Experto en el análisis de fallas relativo a los sistemas de transporte de mineral y de sus soluciones.</li> </ul>
Función principal:	<p>Evaluar semanal y mensualmente los indicadores de desempeño (KPI's) respecto a los planes de mantenimiento, control de costos asociados, cumplimiento de actividades, cantidad de back Log, control de PL/NP y otros indicadores definidos por el cliente. Mantener actualizada toda la documentación técnica de equipos e Instalaciones, realizar benchmarking interno y externo para el buen desarrollo del servicio integral de ingeniería y confiabilidad.</p>

Nombre del cargo:	Planificador
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Ingeniero Sénior / Jefe de Ingeniería
Supervisa a:	Supervisores de inspección
Responsabilidades:	Planificar los trabajos asociados a cada uno de los mantenimientos, en concordancia con el plan de mantenimientos del área cliente. Responsable de la generación de históricos y antecedentes para el correcto análisis de falla.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería en ejecución mecánico.</li> <li>• Experiencia mínima de 4 años en la gestión del mantenimiento, específicamente relacionados con plantas operativas de producción en minería.</li> <li>• Experto en sistemas de gestión orientados a la planificación</li> <li>• Experto SAP modulo PM</li> </ul>
Función principal:	Participar en las reuniones de gestión mensual del servicio, de coordinación del mantenimiento. Coordinar con la Ingeniería de Mantenimiento del cliente y con las distintas áreas, las actividades inherentes al plan de intervenciones y detenciones propuestas por nuestro servicio. Generación de solicitud de repuestos necesarios para el efectivo cumplimiento del plan de mantención. Proyectar consumos de materiales, durante el año, en función de programas y estadísticas

Nombre del cargo:	Ingeniero de Confiabilidad
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Ingeniero Sénior / Jefe de Ingeniería
Supervisa a:	
Responsabilidades:	Mejorar la confiabilidad de las instalaciones del mandante, a través del manejo y análisis de información estadística y técnica de mantenimiento para la obtención de soluciones a los problemas de operatividad y de mantenibilidad de equipos e instalaciones.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería en ejecución mecánico.</li> <li>• Experiencia mínima de 5 años en el mantenimiento, de sistemas de transporte, específicamente relacionados con plantas operativas de producción minera.</li> <li>• Experto en software de diseño mecánico orientado a los sistemas de transporte.</li> </ul>
Función principal:	Liderar al equipo técnico en las sesiones de análisis de fallas, preparar informe con las conclusiones técnicas y compromisos de mejoras, seguimiento de los compromisos de mejoras. Proyectar rediseños para mejorar el desempeño de los equipos, utilizando todas las herramientas disponibles. Proponer estrategias de mantenimiento alternativas basadas en historiales, experiencia del consultor y comportamiento de los equipos.

Nombre del cargo:	Programador
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Ingeniero Sénior / Jefe de Ingeniería
Supervisa a:	
Responsabilidades:	Programar los trabajos asociados a cada uno de los mantenimientos, en concordancia con los programas de mantenimiento del área cliente
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería en ejecución mecánico.</li> <li>• Experiencia mínima de 4 años en la gestión del mantenimiento, específicamente relacionados con plantas operativas de producción en minería.</li> <li>• Experto en software de programación (Project)</li> </ul>
Función principal:	Programación de órdenes de trabajo en base a la mano de obra durante la semana. Definir y formalizar las prácticas operativas para las operaciones de mantenimiento, de modo de mejorar la eficiencia y eficacia, respetando la seguridad en el trabajo.

Nombre del cargo:	Supervisor
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Planificador
Supervisa a:	Inspectores
Responsabilidades:	Responsable de la aplicación en terreno de los planes de inspección en fiel cumplimiento de la normativa interna de la División (cliente) en materias de seguridad, resguardando el cumplimiento de esta para todo el personal a cargo.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional titulado de Ingeniería en ejecución mecánico.</li> <li>• Experiencia mínima de 5 años en la supervisión de personal orientado al mantenimiento en plantas mineras.</li> </ul>
Función principal:	Supervisar y ejecutar los planes de inspección, verificando que cuenta con el personal capacitado, asignar tareas y entregar instrucciones específicas, asignar recursos, promover la identificación de peligros y medidas de control para una correcta ejecución del servicio. Corregir, dirigir y resolver los problemas técnicos que se presenten, verificar el cumplimiento de lo planificado. Evaluar, revisando que las tareas fueron ejecutadas correctamente, corregir los aspectos deficitarios, establecer mejoras y re instruir al personal de ser necesario.

Nombre del cargo:	Inspector
Departamento:	Gerencia de desarrollo técnico y operaciones
Supervisado por:	Supervisor
Supervisa a:	
Responsabilidades:	Responsable de ejecutar inspecciones, según el plan definido por el planificador, para revisar el estado de todos los equipos que componen los sistemas de transporte de mineral, según le sea especificado, como por ejemplo: buzones de traspaso, estaciones de polines, poleas, cintas transportadoras, etc.
Perfil:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico industrial, con una experiencia general mínima de 5 años en actividades en mantenimiento de plantas mineras.</li> <li>• Conocimientos de los elementos mecánicos que componen un sistema de transporte, así como también de las características técnicas y tipos de fallas en cintas transportadoras de mineral.</li> <li>• Manejo a nivel operativo de dispositivos de análisis de vibración, cámaras termo-gráficas, medidor de espesor, Data logger, etc.</li> </ul>
Función principal:	Inspeccionar los equipos según plan de mantenimiento, debiendo entregar un CheckList de cada uno de los protocolos de mantención firmados, garantizando el correcto control de los equipos a su cargo y del trabajo efectivamente ejecutado.

Nº	Indicadores	Factor de Incidencia	Frecuencia de Medición	Métrica	Factores Límites		
					Inferior	Meta	Superior
1	<b>FOCO DE GESTIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO</b>	35%			1	3	5
1.1	Entrega del plan de mantenimiento	10%	Mensual	Cumplimiento de entrega de plan	>0		=0
1.2	Disminución de horas de mantenimiento no programado (según análisis de falla)	10%	Mensual	Aumento de disponibilidad de equipos	D > 1%	1%	<1%
1.3	Fallas de diagnóstico	15%	Mensual	Nº de reprocesos.	>0		=0
2	<b>FOCO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SUSTENTABILIDAD</b>	30%					
2.1	Cumplimiento Índice de Frecuencia de Accidentabilidad	15%	Mensual	Cantidad	> 1,14	1,14	< 1,14
2.2	Hallazgos en Inspecciones, auditorías de SSO y Medio Ambiente	15%	Mensual	Cantidad	>2	2	0
3	<b>FOCO DE GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN</b>	35%					
3.1	Entrega de informe a seguimiento de trabajos planificados v/s ejecutados	20%	Semanal	Cantidad	>4	4	<4
3.2	Informe de confiabilidad con mejoras al proceso	15%	Quincenal	Cantidad	>1	2	<2

Ilustración 9 KPIs del servicio en operación

# SKF Microlog Analyzer AX series

CMXA 80

Advanced data collector/FFT analyzer



The SKF Microlog Analyzer AX is the most advanced large screen analyzer offered by SKF today. The SKF Microlog AX's features allow you to capture a wide range of vibration data quickly.

The analyzer provides the flexibility to support the applications that are most important to your company's specific predictive maintenance program.

## Key features

- Simultaneous triaxial or four channel measurements for fast data collection
- 806 MHz XScale Intel processor means faster real time rate and display updates
- Rugged, dust/waterproof IP 65 design for reliability in industrial environments
- Rechargeable lithium battery supports eight hours of continuous data collection
- Large 6.4 in. VGA color display for easy viewing and analysis in any light

## Combines with SKF @ptitude software for in-depth analysis and reporting

SKF Microlog AX connects seamlessly with SKF @ptitude Analyst 4.1 software for single users and can be networked facility-wide using SKF @ptitude Monitoring Suite. The addition of SKF @ptitude Decision Support allows communication with your facility's CMMS or EAM system and automates reliability maintenance decision making by identifying probable faults and prescribing appropriate action.

*SKF Microlog AX is a full-featured, four channel, high performance route and off-route portable data collector/FFT analyzer.*

## Application modules to customize SKF Microlog AX

The SKF Microlog AX has a modular design to allow users to select application modules to suit their individual requirements.

### AX-M model

Four channel off-route/two channel or simultaneous triaxial route Analysis and two channel Balancing modules are already installed. The AX-M is upgradable to the AX-S or AX-F.

### AX-S model

All the features of the AX-M with the Bump Test and Data Recorder modules added.

### AX-F model

Further enhances capability by adding Run up Coast down (RuCd), Frequency Response Function (FRF) and Check to Conformance modules.

*All modules can also be ordered separately.*



Ilustración 10 Catalogo Micro log Analyzer AX SKF, para análisis de vibración

Cámara termográfica de uso sencillo que simplifica la inspección de la maquinaria

## Cámara termográfica TKTI 20

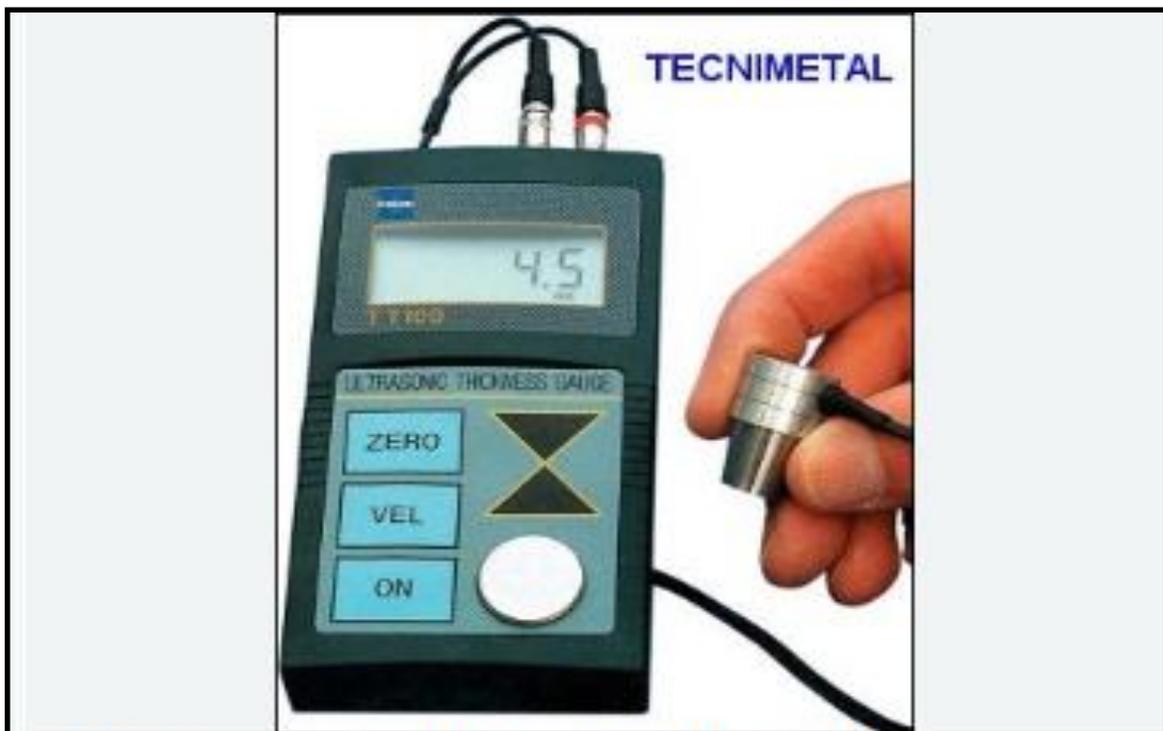
La TKTI 20 es una cámara termográfica fácil de usar, diseñada para que los técnicos de mantenimiento puedan visualizar de forma rápida y sencilla los puntos calientes problemáticos. Con un detector térmico de 160 x 120 píxeles y una cámara digital, la TKTI 20 resulta adecuada para las inspecciones de mantenimiento de muchas aplicaciones mecánicas y eléctricas. Utiliza un amplio rango de mediciones de temperatura, de -10 a +250 °C, y consigue mostrar la visualización de diferencias de temperatura de tan solo 0,08 °C, lo que ayuda a simplificar las inspecciones y a hacer que sean seguras.

Las imágenes térmicas y digitales, o una mezcla de las dos, aparecen de forma nítida en una pantalla LCD grande y brillante. Con el modo "imagen dentro de imagen" se localiza rápidamente las áreas de interés, y el puntero láser ayuda a dirigir la pantalla hacia el punto de interés. En zonas con poca luz, la lámpara LED ayuda a obtener imágenes digitales claras. La TKTI 20, con un diseño resistente y robusto y batería recargable, satisface muchas de las necesidades de los técnicos de mantenimiento.

- Se puede mezclar imágenes térmicas y digitales en distintas proporciones, además de con el modo "imagen dentro de imagen".
- Se pueden configurar alarmas sonoras y visuales para indicar temperaturas elevadas y bajas, lo que permite tomar imágenes a intervalos regulares o bajo las condiciones de una alarma de forma automática y sin supervisión.
- Cursores automáticos de detección de puntos calientes y fríos.
- Cuatro cursores de detección de temperatura móviles con configuración individual de emisividad.
- Se puede mostrar en pantalla las diferencias de temperatura existentes entre dos cursores de detección de temperatura.
- Se pueden adjuntar comentarios de voz y/o texto, y revisarlos después tanto en el navegador de imágenes de la cámara como en un PC (usando el software específico).
- Se pueden visualizar isoterms, gradientes de temperatura y anotaciones de análisis de área para un análisis avanzado.
- Las tablas de emisividad incorporadas permiten una sencilla configuración de los valores de emisividad.
- Ocho paletas de color distintas facilitan la visualización.
- Se suministra una tarjeta mini SD para almacenar imágenes digitales y térmicas totalmente radiométricas.
- Se suministra con un cargador de batería, un CD explicativo, y un software avanzado de procesamiento de imágenes térmicas para elaboración de informes.



Ilustración 11 Cámara Termo grafica TKTI 20 SKF



### **Medidor de espesores TT100 / TT110 / TT120 / TT130**

Medidor de espesores portátil, fácil de manejar, mide en metales, vidrio y plásticos.

#### **Características principales:**

- Portátil y fácil de operar.
- Adecuados para materiales metálicos y no metálicos.
- Función de auto-compensación de no-linealidad.
- Memoria para 10 valores medidos.
- Palpadores opcionales de 2.5MHz, 5MHz y 7 MHz
- Pantalla LCD de 4 dígitos con luz de respaldo.

Ilustración 12 Medidor de espesores Tecnimetal

## Software simulación dinámica

**ROCKY** está actualmente disponible en tres paquetes: Básico, Designer y profesional. Cada paquete contiene las siguientes características:

- Cálculos simplificados
- Procesamiento de doble precisión
- Formas de partículas de aspecto realista
- Distribuciones de tamaño de partícula grande (mayor de 25:1)
- Reologías de contacto seco y húmedo (partículas pegajosas)
- Configuración de la importación y de simulación de geometría CAD Fácil
- Límites animados y vibrantes
- El procesamiento por lotes de múltiples simulaciones
- 360 ° envolventes ver película transiciones
- Gráfica y el desgaste en un solo vistazo y los datos de potencia

Además, algunos **ROCKY** paquetes contienen las siguientes características adicionales:

- **Límites Change-out o grupos de partículas** permite la adición o eliminación de las fronteras y de los grupos de partículas después de una simulación ha comenzado a procesar. Esto es útil para probar nuevos diseños sin tener que iniciar una nueva simulación.
- **Extender la simulación de coordenadas de límites** es la capacidad de determinar cómo mucho más allá de los límites existentes continuarán siendo simulado partículas. Esto es útil en los casos en que desea ver la trayectoria de las partículas, ya que deja el extremo más alejado de un límite, por ejemplo.
- **Seis grados de libertad (6DF)** es la capacidad de una frontera para moverse en respuesta a las partículas, fuerzas y / o momentos en lugar de seguir una trayectoria programada.
- **Espectro de energía** es la recopilación de las estadísticas de energía de colisión de las partículas (normal y tangencial). Esto es útil para evaluar las tasas de rotura / desgaste de las partículas.
- **Límites periódicas** permite la simulación de las condiciones de longitud infinita en una dirección con una rodaja de geometría. Esto es útil para la simulación de molinos, por ejemplo: los objetos pasan a través de un lado de la rebanada molino y vuelven a aparecer en el plano opuesto de la rebanada.
- **Modificación desgaste superficial** permite la modificación de la superficie de una geometría debido a trabajos de corte aplicado por partículas.(Requiere calibración.)
- **Cajas de análisis** ofrecen la posibilidad de colocar una caja en la simulación y analizar parámetros de las partículas (masa, velocidad, etc) sólo en esta casilla. Útil para contar el número de partículas viene de una criba vibratoria, por ejemplo.

### **Ilustración 13 Especificaciones del software de simulación computacional**

EVALUACIÓN DEL PROYECTO PURO									
	Año 0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Ventas Netas		432.832.665	763.251.716	1.180.446.285	1.404.531.004	1.422.615.094	2.152.398.161	2.847.050.053	
<b>Total Ventas</b>									
<b>Costos Variables</b>									
Costo de las Mercaderías Vendidas		50.400.000	75.600.000	84.000.000	100.800.000	100.800.000	151.200.000	197.400.000	
Marketing		17.313.307	30.530.069	47.217.851	56.181.240	56.904.604	86.095.926	113.882.002	
Costos Variables de Distribución		-	-	-	-	-	-	-	
<b>Total Costos Variables</b>		<b>67.713.307</b>	<b>106.130.069</b>	<b>131.217.851</b>	<b>156.981.240</b>	<b>157.704.604</b>	<b>237.295.926</b>	<b>311.282.002</b>	
<b>Costos Fijos</b>									
Técnicos y de Operaciones		481.800.833	494.908.878	823.974.669	974.070.797	974.097.923	1.312.560.597	1.340.242.575	
Comercialización y Ventas		37.200.000	37.200.000	57.676.800	57.676.800	57.676.800	57.676.800	57.676.800	
Administración y Dirección		105.181.159	107.815.769	132.084.909	134.549.841	134.748.766	142.776.380	150.417.551	
Depreciación		6.676.000	6.676.000	6.676.000	7.142.667	7.142.667	7.142.667	7.644.333	
<b>Total Costos Fijos</b>		<b>630.857.992</b>	<b>646.600.646</b>	<b>1.020.412.379</b>	<b>1.173.440.104</b>	<b>1.173.666.155</b>	<b>1.520.156.444</b>	<b>1.555.981.259</b>	
<b>Total egresos</b>		<b>698.571.299</b>	<b>752.730.715</b>	<b>1.151.630.230</b>	<b>1.330.421.344</b>	<b>1.331.370.759</b>	<b>1.757.452.370</b>	<b>1.867.263.261</b>	
Impuesto a las Ganancias (2015 -->25%)		-	-	-	-	-	83.474.552	244.946.698	
Resultado Neto		(265.738.633)	10.521.001	28.816.055	74.109.659	91.244.335	394.945.791	979.786.792	
Depreciación		6.676.000	6.676.000	6.676.000	7.142.667	7.142.667	7.142.667	7.644.333	
+/- Variaciones del capital de trabajo		(57.522.853)	(62.331.385)	56.689.716	24.396.820	(234.102)	(97.239.524)	(227.743.072)	
Valor de desecho								1.974.728.956	
Inversiones		-	-	(33.380.000)	-	-	(37.580.000)	-	
<b>Inversión inicial</b>	<b>(265.380.000)</b>								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Flujo de caja neto	(265.380.000)	(316.585.487)	(45.134.384)	58.801.772	105.649.146	98.152.899	183.794.382	2.489.470.312	
% Flujo caja neto / ingresos		-73.1%	-5.9%	5.0%	7.5%	6.9%	8.5%	87.4%	
<b>VAN</b>		<b>\$ 320.197.160</b>							
<b>TIR</b>		<b>30%</b>							

Ilustración 14 Flujo de caja del proyecto

	Año 0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Préstamo</b>	188.809.320							
Tasa de Interés anual real	8%							
Plazo préstamo	7 años							
<b>Monto cuota anual</b>	<b>\$ 36.265.060</b>							
		432.832.665	763.251.716	1.180.446.285	1.404.531.004	1.422.615.094	2.152.398.161	2.847.050.053
<b>Total Ventas</b>								
Costo de las Mercaderías Vendidas		50.400.000	75.600.000	84.000.000	100.800.000	100.800.000	151.200.000	197.400.000
Marketing		17.313.307	30.530.069	47.217.851	56.181.240	56.904.604	86.095.926	113.882.002
Costos Variables de Distribucion		-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Costos Variables</b>		<b>67.713.307</b>	<b>106.130.069</b>	<b>131.217.851</b>	<b>156.981.240</b>	<b>157.704.604</b>	<b>237.295.926</b>	<b>311.282.002</b>
<b>Costos Fijos</b>								
Técnicos y de Operaciones		481.800.833	494.908.878	823.974.669	974.070.797	974.097.923	1.312.560.597	1.340.242.575
Comercialización y Ventas		37.200.000	37.200.000	57.676.800	57.676.800	57.676.800	57.676.800	57.676.800
Administración y Dirección		105.181.159	107.815.769	132.084.909	134.549.841	134.748.766	142.776.380	150.417.551
Depreciación		6.676.000	6.676.000	6.676.000	7.142.667	7.142.667	7.142.667	7.644.333
Interés préstamo		15.104.746	13.411.920	11.583.669	9.609.158	7.476.686	5.173.616	2.686.301
<b>Total Costos Fijos</b>		<b>630.857.992</b>	<b>646.600.646</b>	<b>1.020.412.379</b>	<b>1.173.440.104</b>	<b>1.173.666.155</b>	<b>1.520.156.444</b>	<b>1.555.981.259</b>
<b>Total egresos</b>		<b>713.676.044</b>	<b>766.142.636</b>	<b>1.163.213.899</b>	<b>1.340.030.503</b>	<b>1.338.847.445</b>	<b>1.762.625.986</b>	<b>1.869.949.562</b>
Impuesto a las Ganancias (2015 ->25%)		(280.843.379)	(2.890.919)	17.232.386	64.500.501	83.767.649	83.474.552	244.946.698
Resultado Neto		6.676.000	6.676.000	6.676.000	7.142.667	7.142.667	7.142.667	7.644.333
Depreciación		(166.318.032)	155.258.972	(52.105.462)	24.396.820	(234.102)	(97.239.524)	(227.743.072)
+/- Variaciones del capital de trabajo								1.974.728.956
Valor de desecho								
Inversiones		-	-	(33.380.000)	-	-	(37.580.000)	-
<b>Inversión inicial</b>	<b>(265.380.000)</b>							
<b>Préstamo</b>	<b>188.809.320</b>							
<b>Amortización deuda</b>		<b>(21.160.314)</b>	<b>(22.853.139)</b>	<b>(24.681.390)</b>	<b>(26.655.901)</b>	<b>(28.788.373)</b>	<b>(31.091.443)</b>	<b>(33.578.759)</b>
Flujo de caja neto		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
% Flujo caja neto / ingresos		(461.645.725)	136.190.914	(86.258.466)	69.384.087	61.887.840	147.529.323	2.453.205.252
		-106,7%	17,8%	-7,3%	4,9%	4,4%	6,9%	86,2%
<b>VAN</b>	<b>\$ 808.003.396</b>							
<b>TIR</b>	<b>34%</b>							

308.333333

EVALUACIÓN DEL PROYECTO PURO

Ilustración 15 Flujo de caja del proyecto



Ilustración 16 Programa de implementación de SICS



Ilustración 17 Ubicación de oficinas de SICS en Antofagasta

ESTRATEGIA PRECIO			Costo anual del servicio SICS	Utilidad mensual del servicio
Ingreso a mercado el 2015	61% x USD 1.481.679	==>	USD 903.824	5%
2016	70% x USD 1.481.679	==>	USD 1.037.175	15%
2017	100% x USD 1.481.679	==>	USD 1.481.679	30%

Ilustración 18 Estrategia precio de SICS

DETERMINACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO				
Mercado en la segunda región			366.029 m.	
1 planta estándar posee 45 cintas transportadoras			23.833 m.	
% de la demanda a cubrir al inicio			7%	
FASES DE ESCALAMIENTO DEL MERCADO				
<b>2015</b>	% de DDA a cubrir	<b>7%</b>	23.833 m.	12 servicios/año
<b>2016</b>	% de DDA a cubrir	<b>10%</b>	35.750 m.	18 servicios/año
<b>2017</b>	% de DDA a cubrir	<b>11%</b>	39.730 m.	20 servicios/año
<b>2018</b>	% de DDA a cubrir	<b>13%</b>	47.667 m.	24 servicios/año
<b>2019</b>	% de DDA a cubrir	<b>13%</b>	47.667 m.	24 servicios/año
<b>2020</b>	% de DDA a cubrir	<b>20%</b>	71.500 m.	36 servicios/año
<b>2021</b>	% de DDA a cubrir	<b>25%</b>	92.950 m.	47 servicios/año

Ilustración 19 Estrategia de escalamiento de mercado de SICS

## Bibliografía

i-. <http://www.web-ttm.com/servicios/ingenieria-de-mantenimiento/#sthash.NlRvbpdU.dpuf>

ii-. Cochilco / Estudio: Cuánto impactan los insumos en la industria del cobre.

[http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/productividad/Costos\\_de\\_la\\_Mineria\\_Cuanto\\_Impactan\\_los\\_Insumos.pdf](http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/productividad/Costos_de_la_Mineria_Cuanto_Impactan_los_Insumos.pdf)

iii-. Consejo Minero / Estudio

<http://www.consejominero.cl/competitividad/aporte-del-consejo-minero-respecto-a-competitividad/estudio-sobre-competitividad-de-la-industria-minera-de-chile/>

iv-. <http://www.conveyor-dynamics.com/rocky.htm>

v-. <http://conveyor-dynamics.com/index.php/products/rocky/specifications/>

vi-. Cochilco / Estudio de tendencias del cobre

[http://www.cochilco.cl/archivos/Trimestral/20131114165458\\_Informe%20Tendencias%20%20julio%20-%20septiembre%202013%20final.pdf](http://www.cochilco.cl/archivos/Trimestral/20131114165458_Informe%20Tendencias%20%20julio%20-%20septiembre%202013%20final.pdf)

vii-. Estudio de mercado / Empresa Fenner Dunlop (2013)

viii-. <http://web.uchile.cl/archivos/derecho/CEDI/Normativa/C%F3digo%20del%20Trabajo.pdf>