



APLICACIÓN MÓVIL “MONAC” MONITOREO DE ACTIVOS CRÍTICOS Parte I

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN(MBA)**

**Alumno: HENRY CASTAÑEDA ORTIZ
Profesor Guía: CLAUDIO DUFEU S.**

Antofagasta, octubre, 2021

Tabla de contenidos

Contenido.	1
Resumen Ejecutivo.	3
I. Oportunidad de negocio.	4
II. Análisis de la Industria, Competidores, Clientes.	6
2.1 Industria:	6
2.2 Competidores.	8
2.3 Clientes.	15
III. Descripción de la empresa y propuesta de valor.	21
3.1 Modelo de negocio.	21
3.2 Descripción de la empresa.	23
3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento. Visión Global.	25
3.4 RSE y sustentabilidad.	26
IV. Plan de Marketing.	28
4.1 Objetivos de marketing.	28
4.2 Estrategia de segmentación.	30
4.3 Estrategia de servicio.	32
4.4 Estrategia de Precio.	35
4.4.1 Estrategia de pricing ajustada en el tiempo.	36
4.4.2 Precios de lista para cada operación prioritaria.	37
4.5 Estrategia de Distribución.	38
4.6 Estrategia de Comunicación y ventas.	39
4.7 Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual	40

4.8	Presupuesto de Marketing y cronograma.	40
V.	Plan de Operaciones.	42
VI.	Equipo del proyecto.	43
VII.	Plan Financiero.	44
VIII.	Riesgos críticos.	45
IX.	Propuesta Inversionista.	45
X.	Conclusiones.	46
	Anexos.	47

Resumen Ejecutivo

El envejecimiento de los yacimientos, la disminución de las leyes de mineral y el continuo aumento de los costos operacionales, como también las mayores exigencias regulatorias, ambientales, sociales y comunitarias, son las que han impulsado a toda la industria minera a una revisión y mejora exhaustiva de sus procesos productivos que permita lograr un negocio sustentable y sostenible en el tiempo.

Los servicios que entregará “MONAC” están enfocados en mejorar la productividad del negocio minero. MONAC, es un software minero que ofrece una serie de herramientas y aplicaciones móviles que interoperan en tiempo real con diversos sistemas tradicionales de la industria, utilizando sofisticados algoritmos de inteligencia artificial y machine learning para optimizar y aumentar la productividad de procesos claves involucrados en las operaciones unitarias. El principal elemento diferenciador es que las herramientas MONAC se basan en la autogestión de los operadores de activos críticos, logrando el mejoramiento continuo de los indicadores de desempeño bajo su responsabilidad.

MONAC busca posicionarse como empresa líder en el mercado del desarrollo de aplicaciones móviles que tienen por objetivo mejorar los indicadores como disponibilidad, utilización y rendimiento de los principales activos mineros. Es importante resaltar que mediante la implementación del plan de marketing se busca fidelizar a los clientes, esto con el objetivo de elevar las barreras de entrada para posibles competidores.

I. Oportunidad de negocio

En un mercado competitivo, como lo es la minería, las compañías deben maximizar los beneficios durante todo el período de la vida del proyecto. Para ello están en una búsqueda constante de la optimización de los procesos involucrados, donde adicionar valor al negocio al menor costo posible con un proceso estable y sustentable son su máxima prioridad.

Para la obtención del producto final de extracción, en la operación minera, se requieren de varias operaciones unitarias, entre ellas el proceso de perforación, tronadura, carguío, transporte y procesamiento en plantas de beneficio. En todas ellas están involucrados activos críticos de alto costo y la interacción de personal humano en la operación de estos.

La optimización de una operación minera es compleja debido a la naturaleza interdependiente del sistema, es decir, el resultado del proceso de perforación y tronadura afecta el rendimiento de las unidades de carga, las cuales también impactan el rendimiento de las unidades de transporte y viceversa. Todo lo anterior tiene un impacto en el procesamiento de mineral que ocurre aguas abajo.

Con el objetivo de optimizar cada proceso unitario existen diferentes herramientas tecnológicas como: software que permiten la generación de modelos de bloque con parámetros geológicos y metalúrgicos; software mineros de simulación del proceso de fragmentación y equipos de medición de la granulometría; sistemas de despacho que optimizan la asignación de los equipos de carguío y transporte; sensores para el monitoreo de condiciones de los activos críticos que permiten generar pautas de inspección predictivas y mantenimientos oportunos. Aún así, existen oportunidades que permitirían a las mineras mejorar la eficiencia y rendimiento de los activos. Por ejemplo: en el proceso de tronadura, se generan zonas de mineral con sobre tamaño el cual genera una pérdida de rendimiento del equipo de carguío y la necesidad de utilizar equipos de apoyo como bulldozer y pica-roca; en el proceso de transporte los operadores de camiones de extracción excede los límites de velocidad o aplican de manera excesiva frenos que dañan los componentes de estos activos de alto costo, impactando indicadores como disponibilidad y costo en

mantenimiento; en el proceso de asignación de recursos para la etapa de carguío y transporte, los software actuales no han logrado integrar nuevas tecnologías, utilizan antiguos algoritmos, requieren que los despachadores tengan que configurar constante y manualmente confusos parámetros, inyectando variabilidad e ineficiencia al proceso.

Por todo lo anterior, se sustenta la idea de ofrecer un servicio de monitoreo especializado y diferenciador de activos críticos. MONAC, es un software minero que ofrece una serie de herramientas y aplicaciones móviles que interoperan en tiempo real con diversos sistemas tradicionales de la industrial, utilizando sofisticados algoritmos de inteligencia artificial y machine learning para optimizar y aumentar la productividad de procesos claves involucrados en las operaciones unitarias de perforación, tronadura, carguío, transporte y rendimiento en puntos de descarga (chancado y/o botaderos). El principal elemento diferenciador es que las herramientas MONAC se basan en la autogestión de los operadores de activos críticos, logrando el mejoramiento continuo de los indicadores de desempeño bajo su responsabilidad.

El tamaño del mercado se estima en las principales 32 operaciones mineras del norte del país, las cuales se proyecta que para el año 2026 tendrán en operación 2.020 camiones de extracción con un movimiento total desde mina de 15 millones de toneladas por día.

Actualmente existe la posibilidad de implementar circuitos mineros con camiones autónomos, no requieren operadores. La desventaja, poseen un alto costo de inversión. La ventaja, es el menor costo de mantenimiento y operación. A la fecha pocas faenas mineras han decidido optar por esta tecnología. Ejemplo: Codelco Minera Gabriela Mistral posee 18 camiones autónomos de la empresa Komatsu; Escondida implementó el desarrollo de una fase de prueba con 3 camiones. No se observa una tendencia clara a seguir invirtiendo en estos desarrollos.

El emprendedor posee 100% de capacidad de apropiarse de la idea y llevarla a cabo. Se estima un costo de inversión bajo para promover prototipos de esta iniciativa, además de la posibilidad de realizar un piloto en la minera Sierra Gorda.

II. Análisis de la Industria, Competidores, Clientes

2.1 Industria:

La actual situación económica marcada por una crisis mundial, afectada por una pandemia que somete al mundo en general y que, como toda crisis, hizo desvelar muchas condiciones por efectos colaterales, hace que muchas industrias, compañías y en especial las faenas mineras, generen revisiones y evaluaciones de su productividad.

La baja productividad es una condición presente en la minería, en los años 2010 hasta finales del 2015 Esta condición ha venido presentándose y estuvo subsidiada por el boom del precio del cobre el cual alcanzó valores por encima de 4,2 dólares la libra. Bajo este periodo el mercado se focalizó más en el volumen de producción que en su eficiencia, pero esto ha venido cambiando y modificando su estructura en los últimos 5 años en donde se ha visto diferentes acciones, sistemas, pautas y disciplinas que la industria ha probado para mejorar este indicador.

Son varios los factores que afectan la baja productividad, entre ellos el deterioro de los recursos minerales (menor ley, mayor profundidad) esto hace que aumente los tiempos de transporte para llegar al mineral y por consiguiente aumenten los costos. Otro factor es la baja en la productividad del capital y esto hace referencia a un menor nivel de innovación y menor uso de activos lo cual queremos hacer referencia como parte de la presentación de nuestro sistema "MONAC" monitoreo de activos críticos.

Si revisamos producto de lo anterior los costos aumentaron como son los de operación, de inversión y de remuneración.

Si revisamos el cuadro a continuación de solo las faenas de Codelco en la zona norte por costos unitarios de operación mina encontramos:

Proceso	Unidad	Radomiro Tomic	Chuquicamata	Ministro Hales	Gabriela Mistral	Mejor costo Operativo
Mina rajo	US\$/tms	2,2	3,3	2,2	1,9	1,4

Tabla 1: Costo operativo principales faenas mineras Codelco Norte

Se destaca la división Gabriela Mistral, la que posee el costo operativo mina más bajo. La principal característica que permite a esta operación tener costos controlados está asociado a que el transporte desde la mina se realiza utilizando desde su inicio, más de 10 años, camiones autónomos.

Esta operación consiste en camiones Komatsu 930E con un sistema de autonomía en la conducción (sin operador) se realiza por GPS y software que reemplaza al operador y se traslada por un circuito demarcado previamente con parámetros establecidos de velocidad, aceleración, carguío etc.

Con lo anterior se puede deducir que una buena operación de los equipos se basa, entre otras cosas, en que el operador respete el principio de velocidad de ruta en cada una de las etapas del proceso de transporte de mineral. De esta forma se logra disminuir los daños operacionales en los diferentes componentes involucrados y con esto incrementar la eficiencia del mantenimiento. Por esta razón, las faenas mineras disponen de diferentes herramientas con el objetivo de optimizar los procesos anteriormente descritos.

A modo de ejemplo, la faena minera Sierra Gorda, dispone de 58 camiones de extracción de capacidad 300 ton, con una disponibilidad cercana a 86%. Para mover en promedio 580.000 ton por día. El incremento de 1% de disponibilidad, permitiría a minera Sierra Gorda:

- Aumentar el movimiento de mina aproximadamente 2,5 Mton. Si consideramos que este mineral es alimentado a chancado, equivale a un ingreso adicional de 20 MUSD/año
- Diferir o disminuir inversión en altos costos de capital, 1 camión tiene un costo aproximado de 4,5 MUSD. Para este caso, el ahorro en capital de inversión equivale a 0,6 camiones/año, con un costo de 2,7 MUSD/año
- Disminuir inversiones en reemplazo de componentes de alto costo, motores, suspensiones, frenos, banco de parrillas, etc.
- Disminuir costos de mantenimiento. Se estima una disminución de 1 MUSD/año.

Además, existen otros beneficios no cuantificados como:

- Seguridad, permite disminuir riesgos asociados a la conducción de equipos de gran tamaño. Mejor control en la conducción.
- Ahorro en duración de neumáticos, dado que existirá un mejor cuidado de los circuitos mineros.

2.2 Competidores

En la industria existen diferentes herramientas para la optimización de activos y mejoramiento de operación de los cuales podemos describir los siguientes:

Existen sistemas de despacho que son herramientas de software, las cuales permiten resolver un problema operacional de decisión, cuál es el “óptimo” destino al cual debe ser asignado un camión. Esto se resuelve, dirigiendo la mejor configuración propuesta por la programación lineal.

Dentro de la definición de “óptimo” destino, existen varios objetivos que pueden ser dirigidos por dicha asignación, ya sea que esté enfocado hacia la maximización de la producción, utilización efectiva de activo o disminución de tiempos de demora.

El sistema de despacho para minas a cielo abierto permite a las faenas, maximizar su producción y mejorar su eficiencia. Dentro de los sistemas de software más reconocidos y aplicados en la industria minera de Chile están:

1. El sistema **DISPATCH** presenta funciones avanzadas que incluyen posicionamiento del equipo por GPS de alta y baja precisión, monitoreo del estado del equipamiento, monitoreo del mantenimiento y obtención de informes de producción. Con más de 30 años de reconocimiento de su algoritmo de optimización y más de 200 instalaciones en todo el mundo, el sistema DISPATCH es considerado como el estándar de la industria para sistemas de gestión de flotas. Actualmente los sistemas de despacho presentan avances importantes, incluyendo una interfaz de usuario mejorada, navegación giro a giro, herramienta avanzada de gestión de cubiertas y un motor nuevo de informes corporativos.

2. La empresa **JIGSAW**. Presenta un sistema que permite priorizar el despacho de camiones a los puntos de carguío determinados según los requerimientos del plan de movimiento de mineral, conjugando restricciones de borde como lo son distancias, tiempos de recorrido, y capacidad de transporte. Cada CAEX debe contar con un sistema a bordo que captura la información de posición y velocidad. Estos datos son utilizados por el Sistema de Despacho el cual calcula el origen y destino más costo-efectivo para cumplir con los requerimientos de movimiento de mineral impuestos por el plan. La información generada por el sistema de despacho es principalmente usada para generar reportes del desempeño operacional de la flota, de forma agregada y ejecutiva.

3. **KOM-EXPERT** es un sistema de soluciones digitales de análisis y Big Data de Komatsu. La plataforma digital Kom-Expert de Komatsu es una solución tecnológica desarrollada por Komatsu Chile desde 2017, que genera información para la toma de decisiones basadas en datos. Estos provienen de los diferentes sensores que contiene el producto (Caex). Esta información ha permitido, hacer más eficiente el carguío de material, gestionar el comportamiento de operadores en

condiciones de riesgo, disponibilidad de horas para uso efectivo y extender la vida útil de los componentes del activo.

4. **Cat® Product Link™** redefine la efectividad de la gestión de flotas. Su sencilla interfaz, llamada VisionLink™, permite obtener informes personalizados sobre estado y uso, así como funciones de asignación y flota mixta. Además, Product Link conecta a los clientes con la red de distribuidores. Product Link obtiene información precisa, puntual y útil acerca de la localización, utilización y estado del equipo; el tipo de información que puede marcar una gran diferencia en la eficacia y los costes de toda la operación. Es una alternativa de CAT para su flota exclusiva. Permite a su distribuidor Cat® ayudarle a mejorar sus resultados finales utilizando la información telemática de gestión de flotas de Cat.

5. **Liebherr sistema de control, LMS 4.0** desarrolló sistemas de control adaptados a la Industria 4.0 para mantenimiento inteligente, monitoreo de operación, programación de producción y seguimiento de piezas.

La división de Sistemas de Automatización de Liebherr desarrolló cuatro aplicaciones que apoyan las iniciativas de la Industria 4.0. Un sistema de control, LMS 4.0 (Liebherr Manufacturing System) permite a los clientes elegir paquetes de software configurables individualmente que cumplan con sus requisitos para aplicaciones 4.0.

Los cuatro paquetes incluyen: la aplicación de programación de producción (PSA) con la que los usuarios pueden administrar los pedidos y procesos de producción; la aplicación de seguimiento de piezas (PTA) para el seguimiento de piezas registradas en una línea de ensamblaje; y la aplicación de monitoreo de producción (PMA) para registrar la producción y operación de datos. También se creó una app para mostrar el estado de la máquina en pantalla grande o en un teléfono inteligente, actualmente están en desarrollo de otra aplicación de Mantenimiento Planificado Predictivo (PPM).

La PTA (aplicación de seguimiento de partes) registra los datos de la pieza en una celda de producción antes de que cada pieza sea cargada en el sistema. Los

usuarios pueden adaptar y configurar libremente la estructura de datos con una plantilla de Excel. En esta estructura también se pueden definir listas de piezas, basadas en prioridades.

El monitoreo de la operación y producción de la línea se realiza a través de la PMA (Production Monitoring App). Aquí se registran todos los datos de operación y producción de cada estación y se pueden evaluar en consecuencia. De esta manera, se determinan y visualizan las disponibilidades del sistema y los tiempos de inactividad.

La aplicación de software PPM permite una planificación de mantenimiento inteligente y puede generar registros de mantenimiento. El sistema de autoaprendizaje registra las curvas de desgaste de las estaciones individuales y crea una planificación de mantenimiento inteligente para reducir y planificar los tiempos de inactividad.

6. Octopus Mining Suite: es un software para minería que hoy cuenta con cuatro módulos, todos con el objetivo de optimizar y automatizar distintos procesos claves involucrados en el carguío y transporte minero. Esta herramienta se adapta e interactúa con los grandes sistemas de la industria minera y usan sofisticados algoritmos para transformar datos en valor agregado a los procesos. Ofrecen 4 sistemas de aplicación.

- **Dispatch Autonomous Setting** enfocado en aumentar el cumplimiento de los planes mineros de carguío y transporte.
- **Shift Handover Autonomous Coordinator** con foco en la optimización de los cambios de turnos.
- **Optimal Daily Maintenance Planning**, que minimiza el impacto de la indisponibilidad de los equipos mineros.
- **Octopus Co-Pilot**, un asistente virtual que proyecta, diseña y simula escenarios.

7. SRK: empresa que presta un servicio con especialistas multidisciplinarios a nivel global que permite acortar las brechas entre las áreas de especialidad, reducir los riesgos para los clientes y elaborar planes mineros sólidos y factibles. Su factor diferenciador es la experiencia que ofrecen en todo tipo de proyectos mineros en todos los continentes, desde la estimación de recursos hasta el cierre de las operaciones de una mina, garantizando soluciones innovadoras, rentables y aceptables desde el punto de vista ambiental.

Ofrecen como servicio una perspectiva independiente y técnicamente detallada con respecto a la factibilidad de un proyecto en todas las etapas del desarrollo y operación de una mina. Actualmente hay operaciones mineras que se benefician de este servicio y de las revisiones de “due diligence”, también de sus servicios de auditoría e ingeniería, a través de los cuales optimizan la capacidad de producción, analizan y reducen los riesgos y mejoran la seguridad junto con maximizar la rentabilidad.

EMPRESA	GRUPO	TAMAÑO	SERVICIO	POSICION DE MERCADO
DISPATCH	Sistema de despacho minero	Internacional -Grande	Monitoreo del mantenimiento y obtención de informes de producción	Alta
JIGSAW	Sistema de despacho minero	Internacional -Grande	Monitoreo del mantenimiento y obtención de informes de producción	Alta
KOM-EXPERT	Sistema de monitoreo de condiciones encamiones de extracion	Internacional -Grande	Monitoreo del mantenimiento y obtención de informes de producción	Alta
Cat® Product Link™	Sistema de monitoreo de condiciones encamiones de extracion	Internacional -Grande	Monitoreo del mantenimiento y obtención de informes de producción	Alta
Liebherr sistema de control	Sistema de monitoreo de condiciones encamiones de extracion	Internacional -Grande	Monitoreo del mantenimiento y obtención de informes de producción	Mediana
Octopus Mining Suite	Servicios de optimización de procesos mineros	Nacional - Mediana	Optimizar y automatizar procesos claves de carguío y transporte minero	Baja
SRK	Servicios de optimización de procesos mineros	Nacional - Mediana	Reducción de riesgos y elaborar planes mineros	Baja
SIMULART	Servicios de optimización de procesos mineros	Nacional - Mediana	Análisis predictivos de sistemas mineros basado en simulación computacional	Baja
AUSENCO	Servicios de optimización de procesos mineros	Nacional - Mediana	Optimización estratégica de negocios con diseño adecuado al propósito específico	Baja

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, con respecto a la competencia, se identifican 3 grupos, los cuales poseen las siguientes principales características y oportunidades:

Sistemas de despacho minero: Dispatch y Jigsaw. Su principal función es determinar los flujos adecuados de camiones entre los diferentes orígenes (equipos de carguío) y sus correspondientes destinos. Requiere que los despachadores tengan que configurar manualmente, y constantemente, decenas de parámetros que definen los flujos de transporte y las instrucciones que se asignan manual y/o dinámicamente a los operadores de palas y camiones. Las principales desventajas, las que son reconocidas por el mercado, son las siguientes:

- Falta de interoperabilidad, es decir la capacidad de conversar con otros sistemas para facilitar la coordinación y sincronización entre diferentes procesos.
- Escaso comportamiento innovador. Utilizan viejos algoritmos de optimización que fueron diseñados con la limitada capacidad computacional que existía en los años 80.
- Alto nivel de complejidad para manejar, operar y adaptarlos. Las limitaciones descritas anteriormente obligan a que los despachadores tengan que configurar constante y manualmente decenas de confusos parámetros, que son los que finalmente definen el performance del proceso. Incluso, debiendo frecuentemente, desactivar la asignación dinámica y pasar a una asignación manual, la que conlleva pérdidas de productividad.

Sistemas de monitoreo de condiciones en camiones de extracción: En el nicho de camiones de extracción existen 3 grandes proveedores. Cada uno de ellos posee su propio sistema de monitoreo de condiciones de los equipos, que tiene por objetivo ofrecer una herramienta de mejora para la gestión. Komatsu posee Komtrax plus, CAT dispone de Product Link y Liebherr posee el sistema iCOM-S. Estos sistemas poseen diferentes tipos de sensores instalados en los equipos (temperatura, vibración, pesómetros, gravitacionales, conductivos). Los datos son transmitidos de forma manual y/o inalámbrica, almacenados en un servidor para luego ser analizados por el cliente, distribuidor o proveedor. Finalmente se generan reportes con recomendaciones hacia los clientes, con frecuencia semanal, quincenal o mensual. Las principales desventajas de estos sistemas son:

- Requieren de una gran cantidad de horas de monitoreo y procesamiento. La información debe ser descargada desde un servidor, procesada por un ingeniero de planificación y/o mantenimiento, posteriormente se generan reportes semanales, quincenales y/o mensuales.
- Reportes y recomendaciones hacia los operadores a destiempo, estos no ocurren en el tiempo necesario para tomar acciones correctivas.
- Herramientas enfocadas en mejorar indicadores de mantenimiento y no operativas.

Servicios de optimización de procesos mineros: Existe una cantidad acotada de empresas de ingeniería que ofrecen servicios de consultoría, desarrollo de software y productos a la medida que tienen por objetivo optimizar diferentes proyectos u operaciones mineras. Entre las empresas, podemos destacar, Simulart, SRK consulting, Ausenco y Octopus. Entre las diferentes propuestas de valor, destacamos:

- SIMULART, es el proveedor líder de Proyectos y Tecnologías para el proceso de toma de decisiones en la industria minera. Desarrollan análisis predictivos de sistemas mineros, basados en simulación computacional para proveer de información antes de tomar decisiones. Conocer hoy cómo se desempeñará su proceso en el futuro, es una manera certera para reducir costos e incrementar productividad desde la mina hasta el puerto, ya sea en etapa de ingeniería de perfil, conceptual, detalle u operaciones.
- SRK Consulting, ofrece una perspectiva independiente y técnicamente detallada con respecto a la factibilidad de su proyecto en todas las etapas del desarrollo y operación de una mina. Las operaciones existentes se benefician de nuestras revisiones de due diligence y de nuestros servicios de auditoría e ingeniería, a través de los cuales optimizamos la capacidad de producción, analizamos y reducimos los riesgos y mejoramos la seguridad junto con maximizar la rentabilidad.
- Ausenco, formamos una alianza con Whittle Consulting, expertos en optimización de empresas para la industria minera. Juntos, ofrecemos a

nuestros clientes un enfoque único y eficaz que puede ofrecer un cambio radical en el rendimiento económico de los activos de los propietarios. Al combinar la optimización estratégica de negocios con diseño adecuado al propósito específico, podemos revelar oportunidades de aumento de valor en todo el emprendimiento minero, desde la mina hasta el mercado.

- Octopus. Grupo que lleva más de 10 años optimizando procesos logísticos y operacionales complejos, tanto a través de la consultoría en eficiencia operacional (con nuestra filial Dux Partners) como a través de iDux, empresa enfocada en el desarrollo de tecnología inteligente. Posee un módulo llamado Dispatch Autonomous Setting, que es en términos simples, un “piloto automático” para el sistema de despacho en la industria minera.

Todas las empresas anteriores poseen similares objetivos a los que plantea MONAC, optimizar el rendimiento de procesos mineros. La principal diferencia es que estos son servicios de ingeniería y consultoría, con un modelo de negocio basado en resolución de problemas específicos, en cambio, la aplicación móvil MONAC se basa en herramientas operativas de autogestión para el buen uso de los activos.

Consideramos que el grupo de empresas de despacho minero y de monitoreo de condiciones de equipos de extracción, no son competencia directa de la aplicación móvil MONAC, ya que ellos poseen otro modelo de negocio, donde su foco es preservar su posición de mercado (oligopólico). En cambio, las empresas de servicios ya mencionadas, si son competencia directa, ya que ofrecen servicios o productos con el mismo objetivo y que pueden ofrecer aplicaciones móviles que permitan a la operación optimizar sus resultados.

2.3 Clientes

Actualmente tenemos faenas mineras a lo largo de Chile con diferentes características, es de anotar que la minería del cobre constituye más de 10% del PIB y más de 50% de las exportaciones. Representa también uno de cada tres dólares de inversión extranjera directa recibida en el país, y cerca del 15% de los ingresos fiscales de la última década.

De manera indirecta, la minería impacta a través de diferentes efectos multiplicadores como lo son la compra de bienes y servicios, y se estima que por cada empleo minero directo existen al menos dos empleos en otros sectores. Según SERNAGEOMIN, el empleo directo del sector es alrededor de 70 mil puestos de trabajo, lo que alcanza a 150 mil considerando a empresas contratistas.

El impacto regional es mayor aún. Por ejemplo, en la región de Antofagasta el empleo asociado a actividades mineras oscila en torno al 20% del empleo total regional. Chile es un país pequeño respecto al mundo, a excepción de la producción de cobre. Nuestro país produce cerca de un tercio del cobre mundial y posee un tercio de las reservas mundiales estimadas.

Chile no puede desaprovechar el potencial que la naturaleza le ha brindado al tener un tercio de las reservas mundiales de cobre, hacerlo sería hipotecar el desarrollo económico del país. Chile no controla el precio del cobre ni la ley del mineral, pero sí puede influir en su productividad y sus costos. Revertir el deterioro en la productividad minera es fundamental

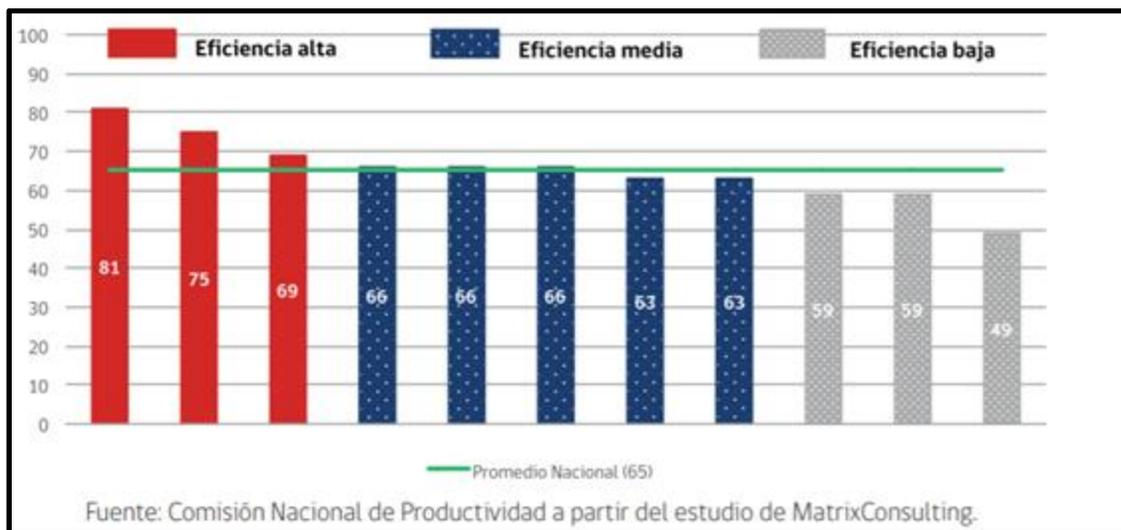
Si revisamos las 12 faenas de la gran minería chilena del cobre (producción anual sobre 100.000 toneladas), las que en su conjunto producen alrededor del 75% de la producción de cobre en Chile y comparamos con faenas internacionales las faenas locales: la operación más eficiente de la muestra nacional requirió en promedio 43 horas-hombre para mover mil toneladas de material, mientras que la menos eficiente necesitó 115 horas-hombre para la misma labor. El promedio de la muestra nacional fue de 67 horas-hombre por mil toneladas de material.⁶ Es decir, existen yacimientos de la gran minería chilena (sobre 100.000 toneladas de cobre anual) con diferencias de más del 100% en niveles de productividad laboral.

Escondida (1.153 Kton.)	Highland Valley (CAN, 133 Kton.)
El Teniente (471 Kton.)	Gibraltar (CAN, 73 Kton.)
Collahuasi (455 Kton.)	Morenci (USA, 203 Kton.)
Los Bronces (438 Kton.)	Bagdad (USA, 80 Kton.)
Los Pelambres (376 Kton.)	Safford (USA, 91 Kton.)
Chuquicamata (309 Kton.)	Antamina (PER, 345 Kton.)
Radomiro Tomic (316 Kton.)	Cerro Verde (PER, 277 Kton.)
Andina (224 Kton.)	Olympic Dam HQ (AUS, 114 Kton.)
Centinela (221 Kton.)	Prominent Hill (AUS, 126 Kton.)
Spence (176 Kton.)	Iron Ore (AUS, 233 Kton.)
Candelaria (150 Kton.)	
Gabriela Mistral (125 Kton.)	

Fuente: cochilco.cl

La diferencia entre Chile y las faenas internacionales no sería de disponibilidad de tecnología, sino de uso. En esto merece mención especial la utilización de datos operativos para generar información, con prácticas que minimizan las fallas.

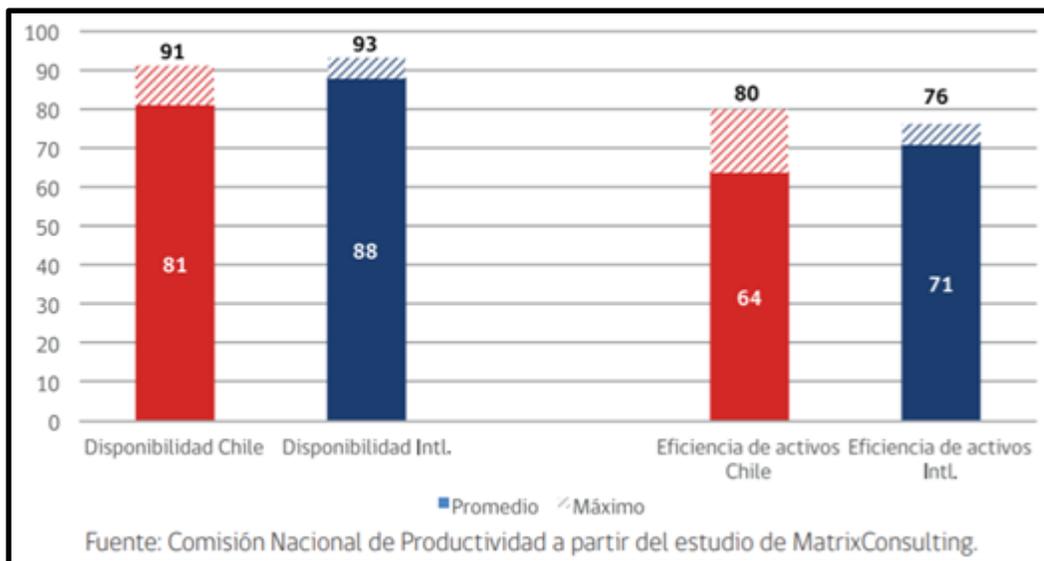
Podemos segmentar las faenas mineras de acuerdo a utilización de activos a continuación vemos la diferencia entre las 12 faenas que equivalen el 75% de producción de cobre en Chile.



Fuente: cochilco.cl

Si llevamos el análisis al equivalente de 24 horas como el tiempo calendario tendríamos que, en promedio, en Chile los camiones están disponibles 19,4 horas

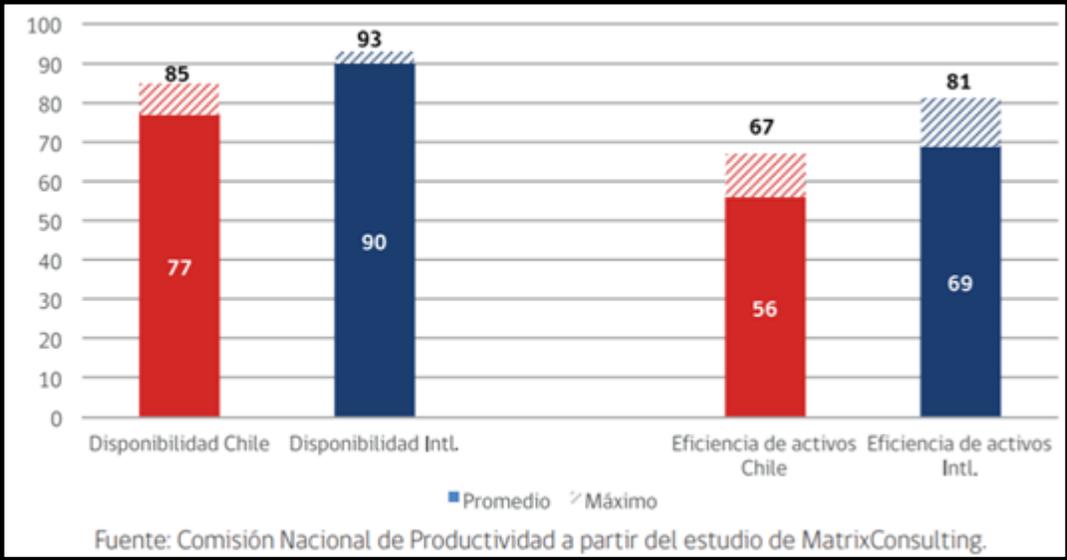
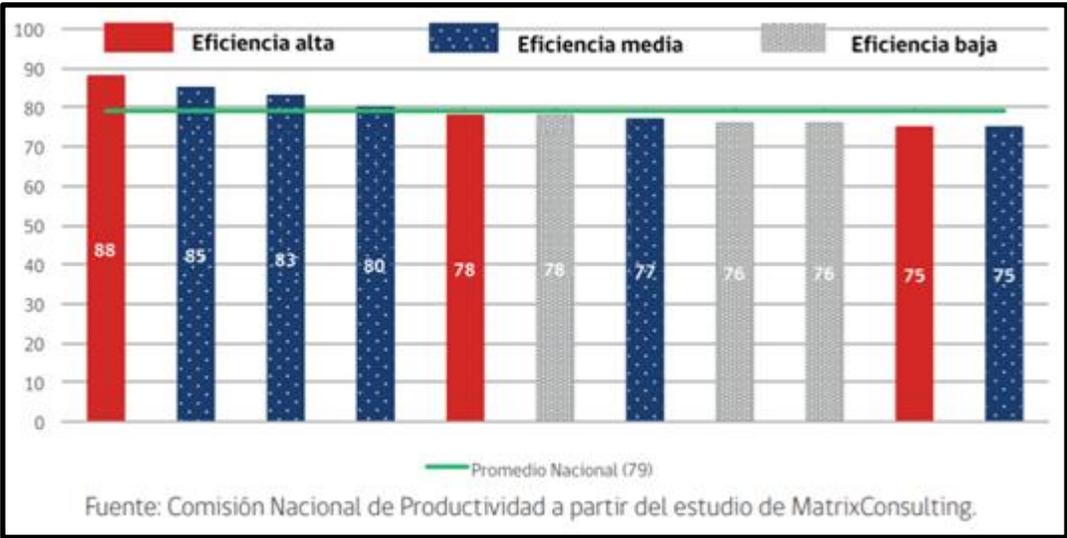
versus 21,1 horas de la muestra internacional. En Chile, de esas 19,4 horas el activo termina siendo utilizado efectivamente 15,4 horas, mientras que la muestra internacional, en promedio lo utiliza 16,9 horas (de las 21,1 horas disponibles). Es decir, la muestra internacional utiliza un 10% adicional el camión por día que las faenas nacionales. Si la continuidad operacional implica utilizar el activo 24 horas al día los 365 días del año, esto equivaldría a que el transporte de la muestra internacional (en promedio) utiliza 23 días más el activo que el promedio nacional.



Fuente: cochilco.cl

La Figura muestra la brecha de disponibilidad y de eficiencia en el uso del transporte entre las operaciones de la muestra nacional e internacional (basado en el tiempo calendario). La brecha entre el promedio de la muestra nacional (81%) e internacional (88%) es de 7 puntos porcentuales. Para el caso de la eficiencia promedio de la muestra observamos que la muestra nacional está por debajo de la internacional por 7 puntos porcentuales. En la muestra nacional se observa que las faenas con menor disponibilidad y menor eficiencia en el uso del activo presentan una proporción de 72% y 47% del tiempo calendario, respectivamente.

Para los activos de carguío como palas los indicadores de utilización de activos y disponibilidad son:



Fuente: cochilco.cl

Analizando el nivel de eficiencia de activos en términos de brecha con la muestra internacional, el promedio de las operaciones nacionales está 13 puntos porcentuales respecto al promedio de la muestra internacional. La mejor operación nacional está 14 puntos porcentuales por debajo de la mejor operación

internacional. Si llevamos este análisis al equivalente de 24 horas como el tiempo calendario tendríamos que, en promedio, en Chile el carguío está disponible 18.5 horas versus 21.6 horas de la muestra internacional. En el caso de Chile, de esas 18.5 horas el equipo se utiliza 13.4 horas. Para la muestra internacional, de las 21.6 horas disponibles, el equipo está siendo utilizado 16.6 horas, es decir un 24% más que en Chile. Si la continuidad operacional implica utilizar el activo 24 horas al día los 365 días del año, esto equivaldría a que el carguío de la muestra internacional (en promedio) utiliza 49 días más el activo que el promedio nacional. Por último, cabe mencionar que en la muestra nacional la faena que presenta la menor proporción de uso efectivo del activo alcanza el 38% del tiempo calendario.

III. Descripción de la empresa y propuesta de valor

3.1 Modelo de negocio.

Para poder plantear de una forma clara la propuesta de valor que la empresa ofrece el servicio se plantea a continuación un modelo Canvas en donde se especifica el modelo de negocio y sus principales elementos que permite tener una comprensión integral de cómo se pretende operar y llegar al cliente.

Asociaciones claves	Actividades Claves	Propuesta de valor	Relaciones con clientes	Segmentos de mercado
Desarrollador de aplicaciones móviles y software Google; Amazon; Microsoft App Store; Play Store	Mantenimiento de la plataforma Monitoreo de los sistemas Actualización de rutas Optimización de reportes	Servicio de monitoreo (aplicación móvil) en tiempo real, especializado y diferenciador de activos críticos, tales como camiones de extracción, palas y perforadoras para la gran minería. La aplicación tiene como objetivo optimizar las diferentes operaciones unitarias con datos en tiempo real para la toma de decisión.	Solución diferenciadora y personalizada para cada cliente minero.	Faenas mineras zona Norte de Chile, segmentadas por cantidad de activos críticos, ubicación geográfica, nivel de tecnología y beneficio económico Se iniciará con piloto en faena minera Sierra Gorda
Compañías Mineras Gecamin; IIMCH	Recursos claves Tecnológico Humano		Canales Venta directa Difusión en seminarios técnicos	
Estructuras de costos		Fuentes de ingreso		
Costo variable: Servicios Cloud; Costos operativos por contrato Costo fijo: Gastos de administración y venta, marketing		Ingresos por contrato de servicios: - modulo 1: Carguío y transporte - modulo 2: Perforación & Tronadura - modulo 3: Puntos de descarga - modulo 4: Rendimiento Global		

Fuente: Elaboración propia.

Asociaciones o relaciones claves: Es importante mantener excelentes relaciones comerciales y establecer aliados para la operación de la empresa, dentro de los más importantes tenemos, Desarrollador de aplicaciones móviles y software, también es importante tener en cuenta si se usan los GPS que tienen los equipos ya instalados o se usarán otros suministrados por nuestra empresa (allí entran los proveedores de GPS en Chile) y por último una de las relaciones más importantes ya que sería a

dónde va destinado nuestro servicio y son las compañías mineras y sus principales representantes.

Actividades claves: Principalmente tenemos dos grandes áreas de actividades en donde convergen algunas tareas.

Actividad operativa que consiste en mantención de plataformas tecnológicas, monitoreo de sistemas, actualización de rutas y la Actividad de postventa que consiste en optimización de reportes y acompañamiento a cada operación unitaria.

Recursos Clave: Los principales recursos estratégicos son los humanos y tecnológicos los cuales son muy importantes para la empresa en la relación con sus clientes al igual que la calidad de productos utilizados en la implementación de cada etapa del proyecto. Otro aspecto fundamental es la transparencia, comunicación con el cliente y confidencialidad de la información.

Propuesta de valor: La empresa entrega una propuesta de valor diferenciadora, ofrece un servicio de monitoreo (aplicación móvil) en tiempo real, especializado de activos críticos tales como camiones de extracción, palas, perforadoras y equipos de chancado primario para la gran minería. La aplicación tiene por objetivo optimizar las diferentes operaciones unitarias.

Relaciones con los clientes: La empresa ofrece un aspecto importante y relevante para la atención de los clientes, asistencia personalizada en todas las etapas del proyecto incluyendo postventa siendo una solución diferenciadora y adaptativa para cada minera o unidad de negocio. El cliente estará siempre informado de lo que realiza y se sugiere, incluso recomienda a la empresa en sus etapas del proyecto, logrando capturar y garantizar la mayor satisfacción del cliente.

Canales: Estos pueden ser de venta directa a través de contacto con los ejecutivos, página WEB, redes sociales o contacto telefónico.

Segmentos del mercado: El segmento objetivo, serán las faenas de la zona norte de Chile que componen la gran minería y como ingreso e introducir el producto se

tomará a Faena Sierra Gorda como pionero en la utilización de nuestra aplicación de maximización de activos críticos en esta unidad de negocio.

Estructura de costos: Los principales costos para la empresa están asociados a pago a proveedores por productos, costos en personal, pago de impuestos, costos mantenimiento WEB, marketing.

Fuente de ingreso: Estos serán por la venta de servicios de soporte técnico y asesorías en proyectos que puedan originar post venta.

3.2 Descripción de la empresa

La empresa y los integrantes de esta tienen la capacidad de entendimiento del problema que hoy en día sustentan las compañías mineras para maximizar la utilización de sus activos en diferentes procesos de su cadena de producción, llámese carguío, transporte, perforación y chancado, esto gracias a la gestión de conocimientos (años de experiencia en el rubro) técnicos en operaciones mineras, en informática y telecomunicaciones. Además de los conocimientos en infraestructura TI, soporte y redes informáticas.

El poder entregar un servicio personalizado, con sentido único y de pertenencia a los clientes, además de la aplicación de un sistema de fidelización que funciona acoplado con el servicio de post-venta, permitirá mantener a nuestros clientes satisfechos ya que se dará acompañamientos y seguimiento a las sugerencias de mejora que la aplicación móvil despliegue ante la operación que monitoree.

La empresa presentará 4 módulos de servicio:

- **Modulo optimización de proceso perforación y tronadura:** Este consiste en optimizar este proceso ya que cada tronadura que se ejecuta está asociada a la determinación de un gran número de parámetros que tienen incidencia en el resultado que se obtendrá, entre ellos, tipo de explosivo, factor de carga, secuencia de lanzamiento, diseño de la tronadura (burden y espaciamiento), altura de banco, altura de taco, granulométrica y tipo de taco, etc. Es por ello que si usamos los datos de “**pull Down**” de las perforadoras

(Activo crítico) podemos dar aviso por dureza de terreno, tiempo de perforación, sugerencias de cantidad de explosivo por sectores de mina (malla a tronar), con ello podemos optimizar este proceso y maximizar los demás procesos que se desprenden de tener una buena tronadura.

- **Módulo optimización rendimiento de carguío y transporte:** Este servicio es el que se proyecta lanzar como inicio para la introducción al mercado, como primera fase, se planifica la implementación en faena sierra gorda, quienes en conversaciones previas están interesados en probar este módulo y serian nuestra faena piloto para ingresar el producto en un yacimiento minero y consistirá en monitorear velocidades a camiones de extracción (CAEX) modelo Komatsu 930-E en ruta, previo a un mapeo del circuito, además de tiempos de carga y descarga en frente de carguíos, botaderos y chancado. La APP lanzará en tiempo real las desviaciones encontradas para la corrección inmediata del proceso, ésta alerta llegará al operador para lograr la autogestión, al jefe de turno para lograr la toma de decisiones con datos reales y al despacho para lograr la corrección de rutas.
- **Módulo optimización rendimiento en puntos de vaciado (chancado y/o botaderos):** Este servicio consiste en poder alertar de acuerdo a los datos recolectados de las etapas anteriores al despachador y jefes de turno los problemas que se puedan estar presentando en estos puntos relevantes para el proceso minero como lo son los sitios de vaciado, chancado y/o botaderos. excesos de tiempos por: acumulación de material, fallas en pretilas, falta de bulldozer en zonas de limpieza, atochamiento, etc.
- **Módulo de optimización global del rendimiento de la operación minera:** Este servicio es el Pack de los 3 anteriores y desea tener en monitoreo y optimización completa el movimiento minero desde el inicio de sus procesos como lo es la perforación, pasando por el carguío y transporte, culminando en la descarga o vaciado en botaderos y/o chancado.

La utilización de tecnología como la inteligencia artificial y el aprovechamiento de los datos compilados con el Big data y esto acompañado de un proceso amigable (App) con el medio ambiente explica las capacidades que tiene la empresa para

llevar a cabo la propuesta de valor, haciendo referencia a su experiencia y ventajas competitivas.

3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento. Visión Global.

La estrategia de crecimiento de la empresa está basada y orientada en un crecimiento por volumen de ventas en cada faena minera de acuerdo a la cantidad de activos que tengan en sus unidades de negocio.

Para lograr el crecimiento y escalamiento del negocio la empresa se plantea como objetivo, lograr ingresar al mercado con monitoreo de activos a faena sierra gorda con quien ya se tienen conversaciones avanzadas y deseen ser pioneros de esta herramienta tecnológica, con ello se proyecta hacer un piloto donde se incluya una cantidad de equipos a convenir con cliente y hacer evaluación por 3 meses, evaluar su rendimiento y mejora.

Con ello se desea la instalación de nuestros productos en el siguiente año con un crecimiento de un 100% y por 3 años consecutivos la instalación de un 30% de Contratación de nuestro servicio en las diferentes faenas de la gran minería de la zona norte capturando al menos 150 activos críticos.

Se desea lograr un crecimiento esperado de 100% al año 1 anual en ventas contacto vía web y de forma directa y personalizada, mostrando el éxito de nuestros productos de tecnología y seguridad.

Nuestro plan de expansión es cumplir con el nivel de ventas proyectados al final del primer año, mantener el crecimiento sostenido en alrededor de un 35% por año y que al menos el 65% de los clientes vuelva a solicitar algún producto o asesoría, por lo menos 1 vez al mes.

Es importante la evaluación y satisfacción de nuestros clientes es por ello que nuestra estrategia es estar dentro de las 10 mejores empresas evaluadas de cada faena minera donde prestamos nuestros servicios de tecnología y para lograr este objetivo la empresa debe cumplir con su plan de Marketing que veremos en el siguiente capítulo.

3.4 RSE y sustentabilidad

Con base a estos conceptos, Ricart, Rodríguez, Blasco, Elorriaga, y Castilla (2002) definen como empresa sostenible a:

«[...] aquella que crea valor económico, medioambiental y social a largo plazo, contribuyendo de esa forma al aumento del bienestar y al auténtico progreso de las generaciones presentes y futuras, tanto en su entorno inmediato como en el planeta en general. La definición antedicha implica que una empresa sostenible es aquella que contribuye: a la creciente creación de riqueza; a la integridad ecológica de nuestro planeta; a la justicia social y a la solidaridad y, por tanto, a la erradicación de la pobreza y de las crecientes diferencias existentes entre países y en el seno de los mismos; a la necesaria democracia indispensable para la paz, la seguridad y la erradicación del terrorismo y de toda forma de violencia; y al progreso de la humanidad en todos los órdenes, dentro del respeto a los derechos humanos y el ejercicio de los valores éticos fundamentales»

Realizada en la ciudad de Johannesburgo, Sudáfrica, entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre de 2002.

En primer lugar, la empresa debe ser capaz de generar valor en base a una perspectiva de largo plazo para con sus clientes y accionistas. Además, debe reconocer como su activo principal a las personas que la conforman, dado que de su creatividad y capacidad de innovación dependerá la competitividad de la empresa. Por último, la empresa se reconoce como inmersa en la sociedad, participando de sus preocupaciones y valores, aceptando que la preservación del medio natural forma parte del concepto de calidad de vida de las sociedades contemporáneas y, por lo tanto, incorporando la variable medioambiental como un insumo más de su estrategia corporativa.

Todas las actividades que se realicen como empresa tendrán un impacto en la sociedad, en el ambiente y en la economía. Es por ello que cobra vital importancia

que la operación de la empresa esté bajo principios alineados con el ámbito legal, generando confianza con todos los grupos de interés.

A nivel social: la empresa es vista como una fuente de empleo, por lo que se debe apegar a la normativa laboral vigente y respetar la ley para la protección de todos los trabajadores.

A nivel económico: la empresa generará inversiones y será fuente de oportunidades de negocio para algunos sectores del mercado. (Proveedores y clientes).

A nivel ambiental: la empresa se ocupará de utilizar productos en su mayoría que puedan ser reciclables, no utilizará productos que dañen o perjudiquen el medio ambiente, además fomentará la cultura sustentable.

IV. Plan de Marketing

4.1 Objetivos de marketing

MONAC (Monitoreo de Activos Críticos) busca posicionarse como empresa líder del mercado en el desarrollo de aplicaciones móviles que tienen por objetivo mejorar los indicadores como: Disponibilidad, utilización y rendimiento de los principales activos mineros. Además, con la implementación del plan de marketing se busca fidelizar a los clientes, esto con el objetivo de elevar las barreras de entrada para posibles competidores.

Los objetivos generales del plan de marketing son los siguientes:

- Alcanzar una penetración del mercado del 3% el primer año de operación con respecto al mercado objetivo compuesto por las 32 principales empresas mineras ubicadas en el norte del país.
- Aumentar la demanda de servicios alcanzando una penetración del mercado en el rango del 10% a 20% al quinto año de operación.
- Fidelizar a los clientes con un servicio de calidad, diferenciador, que mantenga un contacto permanente con cada cliente, permitiendo mantener un 50% de los contratos vigentes a los menos por 3 años.

Objetivos específicos de marketing son los siguientes:

- Lograr penetrar en el mercado con los servicios (módulo de transporte) MONAC con un primer contrato que alcance 7% del mercado objetivo.
- Crear notoriedad de la marca MONAC a través de la participación en congresos y seminarios específicos. Presentando caso piloto donde se obtienen beneficios del 1% de ganancia en disponibilidad y cuantificando el beneficio económico a fin de generar marketing de referidos que logre captar al menos 1 contrato por año dentro del mercado objetivo.
- Disponer de un presupuesto de marketing de un 2% a 5% anual respecto del ingreso por ventas, de tal forma de generar un % de penetración del mercado en el rango de 10% a 20% al quinto año de participación.

El objetivo principal del marketing se basa en demostrar con datos reales los potenciales beneficios que el cliente obtendrá en caso de utilizar los servicios que ofrece el Monitoreo de Activos Críticos. Para ello, se desarrollará una prueba piloto en faena minera Sierra Gorda, la cual consistirá en lo siguiente:

- Implementación de módulo básico, consistente en aplicación móvil de monitoreo de velocidad de 1 camión de extracción. La cual será customizada de acuerdo a los requerimientos del cliente y activada en los usuarios claves del proceso.
- La primera prueba será sin costo para el cliente durante 1 mes de operación.
- Al finalizar el periodo de prueba se emitirá un reporte de evaluación, el cual contempla comparación de indicadores claves de desempeño y la evaluación económica del caso de negocio, haciendo énfasis en los beneficios que tendrá la implementación en toda la flota de camiones de extracción.

Además, se demostrará que el uso de software y algoritmos de inteligencia artificial, más la utilidad práctica de las aplicaciones móviles, generarán mayores beneficios al contratar un servicio integrado que contemple todos los módulos desarrollados. Entre ellos:

- Modulo optimización de proceso perforación y tronadura
- Modulo optimización rendimiento de carguío y transporte
- Modulo optimización rendimiento en puntos de vaciado (chancado y/o botaderos)
- Módulo de optimización global del rendimiento.

La fidelización de clientes se buscará mediante acciones de marketing utilizando los primeros o actuales clientes, es por esto que el primer hito es clave en la consecución de los objetivos, una vez implementado y demostrado los excelentes resultados, se generarán instancias de participación en seminarios y congresos para dar a conocer y posicionar la marca MONAC.

Por lo tanto, para lograr los objetivos planteados, se utilizará la metodología SMART (específico, cuantificables, realizable, realista, en un tiempo determinado), las cuales mencionamos a continuación:

- Específico: Ingresar al mercado minero con el servicio de aplicación móvil de monitoreo de activos críticos
- Cuantificable: Lograr 2 contratos, por un plazo de 3 años, el primer año de operación, lo que equivale a 7% de participación de mercado.
- Realizable: Contrato con elementos diferenciadores, calidad técnica, customizado a la necesidad de cada cliente
- Realista: Servicio con la mejor plataforma y soporte técnico del mercado
- Tiempo: Lograr al quinto año de operación una participación de mercado entre el 10% y 20%

4.2 Estrategia de segmentación

Para la introducción de la aplicación MONAC se debe tener en consideración que es un servicio que ofrece, entre otras cosas, el cuidado de activos críticos en la gran minería. Es por ello, que nuestro segmento de clientes es toda compañía minera situada en territorio chileno que tenga foco en mejorar la disponibilidad y rendimiento de sus activos críticos y estén dispuestos a pagar por un servicio especializado y diferenciado.

El enfoque será de nicho, ya que se deben considerar los siguientes atributos para el lanzamiento de MONAC durante al menos, el primer año.

Atributos a considerar para la segmentación:

- **Atributo 1**: Tamaño de los camiones de extracción. En un principio el mercado estará enfocado en compañías mineras que posean camiones de extracción de alto tonelaje (>200 ton de capacidad).
- **Atributo 2**: Ubicación de la operación minera. Segmentación geográfica por conveniencia, por lo que el primer año se trabajará con las principales mineras de la zona norte del país.

- **Atributo 3:** Nivel de tecnologías. Segmentación por el nivel de tecnologías implementadas, diferenciándose en empresas altamente tecnológicas, que poseen una gran cantidad de datos de cada proceso unitario y empresas que poseen un bajo nivel de infraestructura de datos. Nuestro foco estará en las empresas que poseen una robusta infraestructura de datos y que requieren de este sistema de aplicación móvil que integren sus sistemas y permita optimizar sus diferentes procesos.
- **Atributo 4:** Beneficio económico que obtiene el cliente. El foco objetivo se centrará en las empresas que obtengan mayores beneficios económicos al mejorar sus indicadores de desempeño como disponibilidad, utilización y rendimiento de los procesos unitarios.

El mercado objetivo de MONAC se compone del sector minero a gran escala. Esto es, compañías mineras que tengan activos de alto costo de inversión, donde existan altos potenciales de optimización, de acuerdo a la necesidad de cada cliente, y tengan una infraestructura de información y datos adecuada para la implementación de los servicios MONAC. Es por esto, que MONAC se centrará primeramente en el mercado minero chileno de la zona norte que opere con camiones de alto tonelaje donde la segmentación de nicho nos permite satisfacer las necesidades específicas de un número especializado de clientes los cuales ofrecen una gran rentabilidad. Para ello se ha incursionado anteriormente en sus necesidades y se ha diseñado mediante escucha activa la aplicación MONAC.

La siguiente tabla muestra los atributos evaluados a las principales 10 faenas mineras del norte de Chile. Se definen 3 grupos objetivos, clasificados por prioridad, donde la mayor prioridad de mercado corresponde a las faenas que puedan obtener un beneficio económico mayor a 35.000 USD/camión/mes en este grupo se encuentran las faenas Minera Escondida, Codelco Chuquicamata, Collahuasi; luego vienen las faenas con prioridad 2, las que pueden obtener un beneficio económico entre 20.000 y 35.000 USD/camión/mes, donde se encuentran Sierra Gorda SCM, Codelco Radomiro Tomic, Codelco DMH, Centinela AMSA y Minera Spencer; finalmente el tercer grupo de prioridad son las que pueden obtener un beneficio

económico entre 10.000 y 20.000 USD/camión/mes, en este grupo están BHP Los Colorados y SCM El Abra.

Fuente:

Faena	Atributo 1: Capacidad CAEX,	Atributo 2: Ubicación	Atributo 3: Nivel de tecnología	Atributo 4: Beneficio económico, USD/CAEX/mes	Prioridad
BHP - MEL	>220	Antofagasta	Alto	42.155	1
Codelco - Chuquicamata	>220	Antofagasta	Alto	38.496	1
Collahuasi	>220	Tarapacá	Alto	35.935	1
Sierra Gorda SCM	>300	Antofagasta	Alto	30.534	2
Codelco - RT	>320	Antofagasta	Alto	27.263	2
Codelco - DMH	>320	Antofagasta	Alto	26.486	2
Centinela - AMSA	>220	Antofagasta	Alto	25.433	2
BHP - Spence	>320	Antofagasta	Alto	22.352	2
BHP - Los Colorados	>220	Tarapacá	Alto	15.985	3
SCM El Abra	>220	Antofagasta	Medio	12.372	3

Fuente Elaboración propia

A largo plazo se espera tener 2 tipos de clientes diferentes:

Cliente 1: Compañías nacionales con gran volumen de extracción que cuenten con activos críticos que requieran mejorar indicadores de desempeño y dispongan de infraestructura tecnológica suficiente.

Cliente 2: Compañías mineras ubicadas en el extranjero con gran volumen de extracción que cuenten con activos críticos que requieran mejorar indicadores de desempeño y dispongan de infraestructura tecnológica suficiente.

4.3 Estrategia de servicio

La aplicación móvil MONAC, monitoreo de activos críticos nace de la necesidad de tener un mayor control sobre los activos críticos de la gran minería con énfasis en el área operativa. Ante esta necesidad MONAC ofrece una serie de servicios de monitoreo en tiempo real especializado, todos ellos enfocados en mejorar los indicadores de desempeño de los diferentes procesos unitarios, permitiendo así una mayor eficiencia global de la operación minera.

MONAC, es un software minero que ofrece una serie de herramientas y aplicaciones móviles que interoperan en tiempo real con diversos sistemas tradicionales de la industrial, utilizando sofisticados algoritmos de inteligencia artificial y machine learning para optimizar y aumentar la productividad de procesos claves involucrados en las operaciones unitarias de perforación, tronadura, carguío, transporte y rendimiento en puntos de descarga (chancado y/o botaderos). El principal elemento diferenciador es que las herramientas MONAC se basan en la autogestión de los operadores de activos críticos, logrando el mejoramiento continuo de los indicadores de desempeño de su responsabilidad.

Nuestra **declaración de posicionamiento** será:

“MONAC (monitoreo de activos críticos) será la solución Ad hoc para las compañías mineras que tengas Activos críticos de alto costo de inversión y deseen mejorar sus indicadores de disponibilidad, utilización y rendimiento con base en datos y entregando una solución de monitoreo Just time a sus clientes para la toma de decisiones efectivas, dando opciones de autogestión”

Las aplicaciones MONAC son de fácil uso, disponibles para dispositivos IOS y Android. Cuenta con distintas interfaces dependiendo de si el usuario es operador de perforadoras, palas, camiones de extracción, equipo de chancado, equipo bulldozer ubicado en los diferentes botaderos o despachador o encargado del óptimo funcionamiento dentro de la operación minera (jefe de unidad, superintendente, gerentes).

Toda la información recopilada por MONAC es Just In Time (en tiempo real). Esto permite que los encargados de los diferentes procesos puedan aplicar medidas correctivas en el momento en que se presentan las desviaciones en la operación de los diferentes equipos involucrados.

Todos los datos recopilados por MONAC de los diversos sistemas que dispone la operación minera son procesados mediante diferentes herramientas tecnológicas, entre ellas: inteligencia artificial, analítica avanzada, machine learning, redes neuronales, big data, etc. Esto permite la entrega de recomendaciones

personalizadas a cada cliente y usuario, para optimizar el proceso de extracción desde la operación minera. Los principales entregables serán los siguientes:

- Reportes de producción por turno y ranking de rendimiento
- Alertas y recomendaciones a los diferentes usuarios
- Recomendaciones a las áreas de planificación minera, control mineral, geología, perforación, tronadura, operaciones mina, mantenimiento y principales stakeholders.

4.4 Estrategia de Precio

La estrategia de precio se realiza básicamente en tres aspectos técnicos:

De manera **segmentada**, rentabilizando al máximo cada segmento. **Promocional** con descuentos para penetrar el mercado e introducir el servicio y a través de una **estrategia de paquetización** entregando por un delta mínimo un servicio completo de monitoreo de activos de las diferentes unidades de negocio, transporte, carguío, descargas y tronadura.

Los antecedentes que consideraremos para determinar el precio que tendrán los servicios MONAC son los siguientes:

- Las aplicaciones serán servicios complementarios a los que actualmente existen en el mercado. Es por ello que se debe considerar que los clientes que deseen adquirir MONAC ya contarán con otros servicios que tienen objetivos similares y por ello es fundamental considerar los valores de la competencia indirecta. Como referencia Kom- expert oscilan valores entre 600 y 1.200 dólares/camión/mes costo por kit para el cliente, donde incluye, instalación, monitoreo y reportes mensuales.
- También debemos considerar la disposición a pagar de los potenciales clientes de MONAC. En la investigación realizada con anterioridad a agentes del mercado interesados en el servicio (ver anexo 1) se obtuvo que un 60% de los encuestados está dispuesto a pagar entre 1.000 y 2.000 USD/camión/mes.
- Los costos asociados al desarrollo y mantención de la aplicación.
- El beneficio económico potencial que MONAC puede ofrecer a sus clientes.
- El margen de contribución esperado por el equipo MONAC considerando las diferentes estrategias de pricing que se utilizarán.

Los costos asociados al desarrollo y mantención de la aplicación, están en función de los siguientes parámetros:

- Servicio Cloud, el cual puede ser ofrecido por empresas como Microsoft, Amazon y Google. Este es un costo variable y depende de la cantidad de información que se almacena y procesa en la nube.
- Gastos asociados al personal asignado a cada contrato, específicamente sueldos y gastos operacionales asociados a cada contrato.

Dado la segmentación realizada por niveles de prioridad, estas faenas tendrán una estrategia de pricing diferenciada por beneficio económico. Las faenas mineras prioridad 1, tendrán un margen objetivo en el rango de 75% a 80% respecto al costo variable; las operaciones con prioridad 2, tendrán un margen objetivo en el rango de 65% a 75% y las faenas en el grupo de prioridad 3, su margen objetivo estará en el rango de 55% a 65%. A continuación, se muestra una tabla resumen con las prioridades y rangos de margen de contribución definidos para cada operación.

Faena	Prioridad	Target Margen
BHP - MEL	1	75 - 80%
Codelco - Chuquicamata	1	75 - 80%
Collahuasi	1	75 - 80%
Sierra Gorda SCM	2	65 - 75%
Codelco - RT	2	65 - 75%
Codelco - DMH	2	65 - 75%
Centinela - AMSA	2	65 - 75%
BHP - Spence	2	65 - 75%
BHP - Los Colorados	3	55 - 65%
SCM El Abra	3	55 - 65%

Fuente: Elaboración propia

4.4.1 Estrategia de pricing ajustada en el tiempo

Primera etapa de penetración del mercado corresponde a prueba piloto a realizar en faena Sierra Gorda, esta se realizará en las siguientes condiciones:

- Primer mes, implementación en 1 camión de extracción sin costo para el cliente.

- Siguiendo 3 meses, precio de prueba con un descuento del 20% (promoción) del precio de lista por la implementación en el 100% de la flota de camiones de extracción.
- Luego se utilizará el precio que corresponde de acuerdo al precio definido por el nivel de beneficio que puede lograr la operación minera, en este caso un margen en el rango de 65-75%.
- En caso de que Sierra Gorda acceda a contratar todos los módulos disponibles en un contrato permanente de 3 años se aplicará un descuento adicional del 5% (paquetización)

Una vez que se demuestren los beneficios en la optimización de los indicadores de disponibilidad, utilización y rendimiento, se comenzará una campaña de promover en todas las plataformas disponibles las ventajas de utilizar los servicios de MONAC. Se tiene pronosticado comenzar luego del primer mes de prueba realizado en Sierra Gorda SCM.

La estrategia de pricing para nuevas operaciones será la siguiente:

- Primeros 3 meses de prueba con un descuento del 20% del precio de lista.
- Siguiendo meses de acuerdo a la estrategia de rangos de margen en función de los beneficios económicos que puede obtener la operación minera.
- Si se logra un contrato por los 4 módulos de monitoreo existentes con un plazo de 3 años, se ofrecerá un descuento adicional del 5%.

4.4.2 Precios de lista para cada operación prioritaria

Considerando la estrategia de segmentación y de pricing indicada anteriormente, se determina para la evaluación del plan de negocio, lograr penetración en 4 operaciones, estas son: Sierra Gorda SCM, Centinela, BHP-Spence y BHP-MEL. Al realizar el análisis de costo variable para cada operación y el margen de contribución esperado es posible determinar los siguientes precios de lista para los servicios ofrecidos por MONAC.

Precio lista Sierra Gorda SCM				
Modulo	CV, USD/mes	CV, USD/camion/mes	Margen, %	Precio, USD/cami3n/mes
1 modulo: CAES	19.274	332	65%	949
4 modulos	22.793	393	65%	1.123
Precio lista Centinela				
Modulo	CV, USD/mes	CV, USD/camion/mes	Margen, %	Precio, USD/cami3n/mes
1 modulo: CAES	20.555	302	69%	975
4 modulos	24.572	361	69%	1.166
Precio lista BHP-Spence				
Modulo	CV, USD/mes	CV, USD/camion/mes	Margen, %	Precio, USD/cami3n/mes
1 modulo: CAES	18.620	339	70%	1.129
4 modulos	22.259	405	70%	1.349
Precio lista BHP-Escondida				
Modulo	CV, USD/mes	CV, USD/camion/mes	Margen, %	Precio, USD/cami3n/mes
1 modulo: CAES	37.817	206	77%	894
4 modulos	45.207	246	77%	1.068

Fuente: Elaboraci3n propia

4.5 Estrategia de Distribuci3n

Al ser MONAC una aplicaci3n m3vil, su distribuci3n ser3 directa y exclusivamente realizada por el equipo MONAC a los clientes. Esto, permitir3 disminuir costos y fidelizar clientes ya que se tendr3 la oportunidad de atender todas las dudas o sugerencias que pudieren surgir en el uso del servicio, dando exclusividad en la implementaci3n con todos los usuarios y clientes involucrados.

Se debe considerar como canal de distribuci3n, las tiendas de aplicaciones ofrecidas por el sistema IOS y Android. Estos canales vienen siendo la Apple Store y Play Store mayoritariamente. Esto genera una ventaja competitiva ya que, la implementaci3n del servicio utiliza pocos recursos f3sicos, lo que permite que MONAC realice su propio servicio de comercializaci3n. En el proceso de implementaci3n, se espera que MONAC se acerque a sus potenciales clientes ofreciendo el servicio con implementaci3n y capacitaciones incluidas.

Eventualmente, se deben considerar conflictos legales con respecto al registro de marca y distribución de MONAC ya que coincide actualmente con el registro de cosméticos del mismo nombre, además de ser asociado a los equipos fabricados por la compañía Apple. Además, considerar la línea de camiones MACK con cuyo registro puede haber conflicto ante la institución INAPI.

4.6 Estrategia de Comunicación y ventas

La estrategia de comunicación se basa en dar a conocer al mercado los resultados y beneficios que se alcanzaron al implementar las diferentes aplicaciones en el primer cliente que aceptó nuestra propuesta de valor. En este caso, la minera Sierra Gorda. Los medios de comunicación serán:

- Participación de seminarios y congresos organizados por Gecamin: Geomin-MinePlanning; Procemin-Geomet; Minexcellence.
- Seminarios organizados por IIMCH (Instituto de Ingenieros de Minas de Chile): Copper 2022; Webinar de tecnología e innovación.
- Participación en ferias asociadas a minería, Expomin que se realiza en Santiago y Exponor que se realiza en la ciudad de Antofagasta.
- Publicación de resúmenes en revistas especializadas como la revista de IIMCH, que tiene una alta distribución entre los profesionales del rubro.

El contacto con los profesionales de las diferentes mineras es clave para dar a conocer nuestra propuesta de valor, se solicitarán reuniones para mostrar los diferentes servicios que ofrece MONAC y los elementos diferenciadores que posee. El principal foco de la conversación será entender las reales necesidades que posee el cliente. Se ofrecerá desarrollar un producto a la medida con la posibilidad de realizar una prueba sin costo para el cliente. Esto permitirá una transmisión de la propuesta de valor mucho más efectiva y directa.

Se debe considerar como canal de distribución, las tiendas de aplicaciones ofrecidas por el sistema IOS y Android. Estos canales vienen siendo la AppleStore y PlayStore mayoritariamente. Esto genera una ventaja competitiva ya que, la implementación del servicio utiliza pocos recursos físicos, lo que permite que MONAC realice su propio servicio de comercialización. En el proceso de implementación, se espera que MONAC se acerque a sus potenciales clientes ofreciendo el servicio con implementación y capacitaciones incluidas.

4.7 Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual

A continuación, se muestra una tabla resumen con las principales actividades e hitos asociados a la demanda y proyección de crecimiento anual de MONAC.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Periodo	Año 2021 (3 meses)	Año 2022	Año 2023	Año 2024 al 2026
Actividades	Inicio de actividades	- Desarrollo software y aplicación	- Consolidación contratos base	- Madurez y consolidación contratos
	Formación de la empresa	- Prueba piloto Sierra Gorda	- Nuevos contrato con Spence por 4 módulos	- Contrato BHP por 4 módulos de monitoreo
	Compra de activos fijos	- 2 contratos de monitoreo CAEX, Sierra Gorda y Centinela.	- Inicio contrato BHP por monitoreo de CAEX	
	Desarrollo de pagina web Cotización de servicios	8 módulos en total.		
N° contratos		1	4	4
N° CAEX - modulo 1		126	227	365
N° módulos		8	13	16
% participación mercado		7,4	12,8	18,1

Fuente: Elaboración propia

4.8 Presupuesto de Marketing y cronograma

Para el primer año se proyecta que para la empresa los gastos de marketing formarán una parte de los gastos fijos, esto motivado a la estrategia agresiva que se plantea implementar.

Se realizarán publicaciones en las principales revistas de minería y se impulsará la empresa en diarios de la región, con ello se motiva realizar ventas directas a través de contacto con los ejecutivos, página WEB, redes sociales, o contacto telefónico. Además, se tiene considerado participar de seminarios, congresos y ferias mineras (Exponor, Expomin)

La inversión inicial será de 60.000 dólares para el primer 1 año como parte de la estrategia de introducción al mercado. Sin embargo, como política de la compañía, para los siguientes años se invertirá un 3% de sus ingresos.

A continuación, se muestra un detalle del gasto estimado por año por concepto de marketing

Item, kUSD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad en paginas web	1,5	1,5	1,5	2	2
Publicaciones revistas mineras	1,5	1,5	1,5	2	2
Aplicaciones moviles	2	2	2	2	2
Congresos (Procemin; MineExcelent; Automining; Mantemin; Mapla)	15	15	20	20	20
Ferias y exposiciones (Exponor, Exopomin)	20	20	20	25	25
Gastos de representación	20	50	50	80	80
Otros	0	0	13	11	11
Gasto total, kUSD	60	90	108	142	142

Fuente: Elaboración propia

V. Plan de Operaciones

Para describir la cadena de valor específica para MONAC, Se generó un análisis mediante el modelo Porter en donde se mencionan las actividades relevantes y estratégicas de apoyo, también las actividades primarias del negocio que conducirán al margen operativo.

En este capítulo también se define la estrategia operativa, el alcance del servicio y el tamaño de las operaciones en donde se pretende penetrar el mercado.

Se definió también los diferentes flujos del negocio como lo son, la atención del cliente y captura de nuevos negocios, el flujo operacional en donde contempla como se desarrollará y se dará atención cada unidad de negocio (contrato) y como detectar las nuevas oportunidades de expansión de negocios.

Se define un plan de desarrollo e implementación en donde se representa mediante una carta Gantt para que su gestión desde su gestación o formación de la empresa sea planificada en tiempo y recursos hasta la puesta en marcha y operación anual de los contratos.

Se define la cantidad de personal que contendrá MONAC para dar soporte administrativo y operacional a nivel nacional y como aumentará en el tiempo de acuerdo a su escala de crecimiento, también define los valores principales (innovación, proactividad y servicio al cliente con calidad) que debe tener cada integrante que conformará la compañía.

El detalle más específico del contenido de este resumen lo pueden encontrar en la parte II del plan de negocio.

VI. Equipo del proyecto

En este capítulo se identifica el equipo Gestor correspondientes a los socios dueños de la empresa MONAC y se indica su experiencia y conocimiento en el rubro minero.

También se da a conocer su estructura organizacional de carácter simple y vertical en donde va liderado por un gerente general y se identifica su línea operativa individual para cada unidad de negocio o contrato adquirido.

Se identifica las características técnicas individual para cada cargo de la compañía y sus respectivas funciones siendo clave el resaltar los valores de la empresa MONAC (innovación, proactividad, servicio al cliente y calidad).

Por último, se explica la política de pago de incentivos y compensaciones para cada uno de los cargos específicos de la compañía siendo así un reflejo de transparencia para cada integrante de MONAC.

El detalle más específico del contenido de este resumen lo pueden encontrar en la parte II del plan de negocio.

VII. Plan Financiero

Dentro de este capítulo se concentran los diferentes estados financieros correspondientes a la empresa MONAC basados en los principales supuestos que contiene dicho proyecto donde se resalta que se tomaran moneda USD americanos y se evaluara a 5 años.

Se realiza Estimación de ingreso en base al plan de marketing proyectado, estimando la captación de servicios por año y la cobertura de activos críticos según el tamaño de mercado estimado y la penetración de mercado alcanzado en los 5 años siguientes.

Dentro de los estados financieros proyectados se muestra, balance General, EERR donde se ve el incremento año a año de los ingresos por venta y el margen operacional, producto a mayor contratos y coberturas por módulos de servicio; también se estima el flujo de caja libre siendo el primer año negativo y los próximos 4 años positivos. Se calculan Ratios financieros para la sensibilización del proyecto y se calcula tasa de descuento utilizando modelo CAPM para capitales de riesgo en dólares.

Importante destacar en este capítulo el cálculo, el capital de trabajo necesario para mantener la empresa MONAC determinándose utilizar método de desfase de 6 meses el gasto operacional para este caso.

Por último, se realiza un análisis de sensibilidad generándose 3 escenarios con 3 características distinta, ubicándose en una posición estándar, optimista y pesimista. El primero de ellos por variación de precios (el precio mínimo a cobrar), el segundo el número de contratos mínimos para mantener el negocio y por último el número de activos críticos con cobertura de servicio para tener un VAN mayor que cero.

El detalle más específico del contenido de este resumen lo pueden encontrar en la parte II del plan de negocio.

VIII. Riesgos críticos

En este capítulo se analizan los diferentes tipos de riesgos que pueden presentarse durante los años evaluados del proyecto.

Estos son definidos de 2 tipos, Internos y externos. Los internos son los que dependen directamente de la empresa MONAC y externos, son de variable exógena o del mercado en general. Para cada uno de ellos se determinó un plan de mitigación. De los riesgos más relevantes se mencionan la competencia con servicios de similares características y falta de experiencia del personal operativo,

Finalmente se menciona la estrategia de salida ante riesgos que pongan termino anticipado de la proyeccion del proyecto a 5 años.

El detalle más específico del contenido de este resumen lo pueden encontrar en la parte II del plan de negocio.

IX. Propuesta Inversionista

En la propuesta para el inversionista, dentro de los supuestos financieros esta la cobertura de los costos de inversión dado por los mismos socios dueños de MONAC.

El detalle más específico del contenido de este resumen lo pueden encontrar en la parte II del plan de negocio.

X. Conclusiones

La **Industria 4.0** implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos. Los servicios ofrecidos por MONAC se encuentran en el marco de la industria minera, el cual tiene el constante desafío de mejorar la productividad y sus indicadores, haciendo uso de la oferta entregada por la industria 4.0.

Distintos ejecutivos de las principales operaciones mineras de Chile nos indican que hoy día existen variados desarrollos tecnológicos enfocados en mejorar la productividad de los equipos mineros, pero estos son aislados, buscan la mejora de procesos unitarios y no llegan a tiempo con herramientas ágiles que permitan la toma de decisiones operativas en el tiempo adecuado.

Por lo tanto, considerando las investigaciones realizadas, surge la oportunidad de ingresar al mercado con una propuesta innovadora de monitoreo de activos críticos que toma todos los datos que se generan producto de la industria 4.0 y los transforma en información para la toma de decisiones en tiempo real con foco en la mejora de indicadores de productividad.

La estrategia de precio que se realizó está basada en tres aspectos, de manera segmentada, rentabilizando al máximo cada segmento. Promocional con descuentos para introducción del servicio y a través de una estrategia de paquetización entregando por un delta mínimo un servicio completo de monitoreo de activos de las diferentes unidades de negocio, transporte, carguío, descargas y tronadura.

Anexo 1 (entrevista)

Agradeceré completar la siguiente tabla:

Indicador/Parámetro	Respuesta
1.- Movimiento total mina (promedio año), tpd	
2.- Tipo de camiones en su flota CAEX	
3.- Modelo de camión de extracción	
4.- Número de camiones totales	
5.- Disponibilidad total flota CAEX	
6.- Utilización total flota CAEX	

7.- ¿Tiene algún sistema que le permita mejorar los tiempos del ciclo de carguío y transporte?

Respuesta: _____

8.- Si la respuesta anterior es sí, ¿cuál es el sistema?

Respuesta: _____

9.- ¿Tiene algún sistema de monitoreo de condiciones de los equipos, que tenga por objetivo optimizar la disponibilidad de los camiones de extracción?

Respuesta: _____

10.- Si la respuesta anterior es sí, ¿cuál es el sistema?

Respuesta: _____

Considerando la existencia de un sistema que contenga las siguientes características:

- Monitoreo de velocidad de CAEX en tiempo real y comparación con el rango de velocidad óptimo para cada una de las rutas existentes en el circuito minero.
- Aplicación móvil instalada en celular de operador de fácil acceso y uso
- Basado en la autogestión de los operadores
- Permite el monitoreo, just in time, por parte de jefatura y áreas de interés.

Donde, los beneficios esperados de este sistema son los siguientes:

- Mejorar ciclo de carguío y transporte
- Mejorar disponibilidad de CAEX
- Disminuir costos de mantenimiento
- Aumentar rendimiento de CAEX
- Aumentar transporte de material desde el yacimiento
- Mayor gestión en el mantenimiento de las rutas
- Disminuir Capex en activos de alto costo (CAEX)

11.- ¿Estaría dispuesto a pagar por este servicio, que le traiga los beneficios antes mencionados?

Respuesta: _____

12. Si la respuesta anterior es sí. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por instalar este sistema en la totalidad de su flota de camiones?

- A. Entre: 500 - 1.000 USD/camion/mes
- B. Entre: 1.000 - 2.000 USD/camion/mes
- C. Entre: 2.000 - 4.000 USD/camion/mes

Respuesta: _____

13. ¿Considera que este sistema puede ser complementario o sustituto de lo que actualmente tiene para mejorar la gestión de sus activos críticos (CAEX)?

Respuesta: _____

Anexo 2. Tabla de referencia de algunas faenas de la zona (más grandes) y disponibilidades de sus activos de transporte.

Región	Faena	Mineral a Chancado, tpd	Lastre, tpd	Movimiento total mina, tpd	Marca CAEX	Capacidad efectiva, ton	Modelo	N° camiones actuales (año 2020)	Sistema	Disponibilidad, %	Utilización, %	Eficiencia de Activo, %	rendimiento promedio, tph
I	Collahuasi	250.000	700.000	950.000	CAT	220	793	4	Product Link	83	90	75	429
					Komatsu	320	930	112	Kom expert				
					Liebhert	360	T282C	7	iCOM-S				
I	BHP - Los Colorados	34.000	90.000	124.000	CAT	180/220	789C/793D	30	Vision Link	83	94	78	221
II	BHP - MEL	370.000	970.000	1.340.000	CAT	360/220	797/793	132	Product Link	83	96	80	379
					Komatsu	360/320	960E/930	52	Komtrax Plus				
II	BHP - Spence	95.000	305.000	400.000	Komatsu	320	930e	15	Komtrax Plus	85	91	77	394
II	Sierra Gorda SCM	130.000	450.000	580.000	CAT	360	797	40	Product Link	87	98	85	490
					Komatsu	300	930-E4	58	Kom expert				
II	Centinela - AMSA	235.000	511.000	746.000	Komatsu	320/400	930-E- 980	20	Komtrax Plus	86	83,7	72,0	491
II	Codelco - Chuquicamata	200.000	200.000	400.000	CAT	360/220	797-793	68	Product Link	80	91	73	408
					Komatsu	320	930	8	Komtrax Plus				
II	Codelco - DMH	60.000	190.000	250.000	Komatsu	320	930	8	Komtrax Plus	85	79	67	331
					CAT	360	797	39	Product Link	84	93	78	
					Liebhert	360	T282	20	iCOM-S	80	84	67	
II	Codelco - RT	266.000	532.000	800.000	Komatsu	320/400	930-980	79	Komtrax Plus	81	85	69	503
II	SCM El Abra	110.000	10.000	120.000	CAT	220	793	23	Dispach 3/Vision Link	92	95	87	250
Total		1.750.000	3.958.000	5.710.000				763		84,0	90,0	75,7	389,5

Anexo 3

Segmentación

Faena	Atributo 1: Capacidad CAEX,	Atributo 2: Ubicación	Atributo 3: Nivel de tecnología	Atributo 4: Beneficio económico, USD/CAEX/mes	Prioridad
BHP - MEL	>220	Antofagasta	Alto	42.155	1
Codelco - Chuquicamata	>220	Antofagasta	Alto	38.496	1
Collahuasi	>220	Tarapacá	Alto	35.935	1
Sierra Gorda SCM	>300	Antofagasta	Alto	30.534	1
Codelco - RT	>320	Antofagasta	Alto	27.263	2
Codelco - DMH	>320	Antofagasta	Alto	26.486	2
Centinela - AMSA	>220	Antofagasta	Alto	25.433	2
BHP - Spence	>320	Antofagasta	Alto	22.352	2
BHP - Los Colorados	>220	Tarapacá	Alto	15.985	3
SCM El Abra	>220	Antofagasta	Medio	12.372	3

Anexo 4 Fases del proyecto

Periodo	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
	Año 2021 (3 meses)	Año 2022	Año 2023	Año 2024 al 2026
Actividades	Inicio de actividades Formación de la empresa Compra de activos fijos Desarrollo de pagina web Cotización de servicios	- Desarrollo software y aplicación - Prueba piloto Sierra Gorda - 2 contratos de monitoreo CAEX, Sierra Gorda y Centinela. 8 módulos en total.	- Consolidación contratos base por 4 módulos - Nuevos contrato con Spence por 4 módulos - Inicio contrato BHP por monitoreo de CAEX	- Madurez y consolidación contratos - Contrato BHP por 4 módulos de monitoreo
N° contratos		1	4	4
N° CAEX - modulo 1		126	227	365
N° módulos		8	13	16
% participación mercado		7,4	12,8	18,1

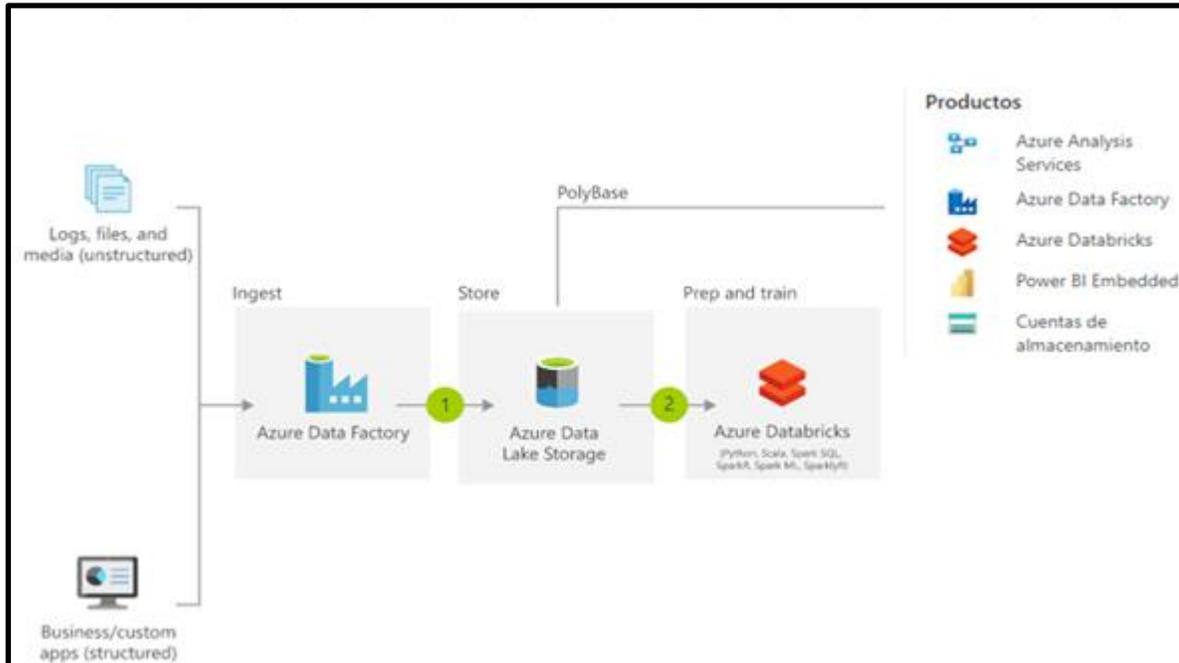
Anexo 5 Valor de referencia costo Microsoft

Service type	Custom name	Region	Description	Estimated monthly cost
Azure Data Factory	MAC	East US 2	Azure Data Factory V2 tipo, Data Pipeline tipo de servicio, Azure Integration Runtime: 100 Ejecuciones de actividades, 100 unidades de movimiento de datos, 100 actividades de canalización, 100 actividades de canalización: externas, Entorno de ejecución de integración autohospedado: 100 Ejecuciones de actividades, 1000 unidades de movimiento de datos, 10.000 actividades de canalización, 10.000 actividades de canalización: externas, Flujo de datos 1 x 8 núcleos virtuales optimizados para proceso, 730 Horas, 1 x 8 núcleos virtuales de uso general x 730 Horas, 1 8 núcleos virtuales optimizados para memoria x 730 Horas, Operaciones de Data Factory: 100 x 50.000 operaciones de lectura/escritura 100 x 50.000 operaciones de supervisión	\$4.993,15
Azure Analysis Services	MAC	East US 2	Desarrollador (horas), 5 instancia(s), 720 Horas	\$475,20
Power BI Embedded	MAC	East US 2	1 nodos x 1 Mes, tipo de nodo: A1, 1 nodos virtuales, 3 GB de RAM, 1-300 pico de representaciones por hora	\$735,91
Storage Accounts	MAC	East US	Redundancia Almacenamiento de blobs en bloque, Uso general V2 y LRS, Acceso frecuente Nivel de acceso, Capacidad: 1000 GB - Pago por uso, 100.000 operaciones de escritura, 100.000 operaciones de lista y creación de contenedores, 100.000 operaciones de lectura, 100.000 operaciones de lectura de alta prioridad de Archive Storage, 1 operaciones de otro tipo, 1000 GB de recuperación de datos, 1000 GB de recuperación de alta prioridad de Archive Storage, 1000 GB de escritura de datos	\$21,84
			Licensing Program	Microsoft Online Services Agreement
			Total	\$6.226,10

Anexo 6 Determinación Costo Variable - Servicio Cloud

Modulos	Gbytes	%	Costo variable, USD/mes	Costo variable, USD/camión/mes	Costo variable, USD/camión/mes
Modulo Palas&CAEX	180	72	4.483	128	128
Modulo P&T	30	12	747	21	50
Modulo de Descarga	20	8	498	14	
Modulo Global	20	8	498	14	
Total	250	100	6.226	178	178

Anexo 7 Arquitectura de los datos



Anexo 8 Estimación de demanda

Contrato N°1 SGSCM	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° camiones implementados	0	0	0	1	16	32	48	58	58	58	58	58	58	58	58	58
N° módulos implementados	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4
Participación del mercado, %	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	1,9	2,8	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,2	3,1	2,9
Contrato N°2 Centinela	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° camiones implementados	0	0	0	0	0	0	22	44	68	68	68	68	68	68	68	68
N° módulos implementados	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4
Participación del mercado, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	2,6	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	3,7	3,6	3,4
Contrato N°3 BHP - Spence	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° camiones implementados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	55	55	55
N° módulos implementados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4
Participación del mercado, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,0	2,9	2,7
Contrato N°4 BHP - MEL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° camiones implementados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	92	184	184
N° módulos implementados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	4
Participación del mercado, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	5,0	9,7	9,1
Ítem	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
N° contratos	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
N° camiones totales con MAC	0	0	0	1	16	32	70	102	126	126	126	126	227	273	365	365
N° módulos implementados	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	5	8	13	16	16	16
Participación del mercado, %	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	1,9	4,1	6,0	7,4	7,4	7,4	7,4	12,8	15,0	19,2	18,1