



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**ANALISIS ESTRATEGICO DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS ROBOTICOS PARA  
LA MINERIA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTION PARA LA  
GLOBALIZACIÓN**

**RICARDO ALONSO ORTIZ LARA**

**PROFESOR GUIA:**

ANTONIO HOLGADO SAN MARTIN

**MIEMBROS DE LA COMISION:**

LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN

ANDREA NIETO EYZAGUIRRE

SANTIAGO DE CHILE

AGOSTO 2012

## Resumen Ejecutivo

Codelco se encuentra en etapa de revisión de todas sus filiales. MIRS (Mining Industry Robotic Solutions) es la filial de Codelco especializada en el desarrollo y diseño de soluciones robóticas para la minería. En la cuprífera llama mucho la atención el caso de MIRS, debido a que es una compañía con un gran potencial de crecimiento, pero que sin embargo, desde el año de su creación (2007), aún no ha reportado ganancias.

El aspecto anteriormente descrito, conforma la justificación del presente trabajo de tesis, cuyos objetivos principales son reflejar el valor de MIRS y establecer los aspectos preliminares de una estrategia de internacionalización de ésta.

La metodología seleccionada se inició con un análisis estratégico, el cual fue elaborado a través de modelos descriptivos y cuantitativos. Dentro de los modelos descriptivos, se aplicó un estudio del modelo de negocios a través del CANVAS. Luego se continuó con un estudio del mercado mundial y nacional de la robótica industrial. Finalmente se recurrió al uso de herramientas estratégicas tales como FODA y PESTA.

Por otro lado, el análisis cuantitativo involucró un análisis de la evolución de los indicadores financieros de la compañía y un estudio bibliográfico sobre los principales métodos de valoración, el cual sirvió de base para una posterior aplicación del método "Discounted Cash Flow (DCF)" en MIRS. La incertidumbre, no cubierta por el método DCF fue tratada a través de la utilización de un análisis probabilístico de potenciales escenarios, los cuales fueron elaborados con la ayuda de árboles de decisión.

Los resultados obtenidos reflejan una falta de un plan estratégico que defina las directrices específicas a seguir y que oriente en la toma de decisiones en el interior de la compañía. Además, los indicadores financieros muestran un continuo deterioro, lo cual hace muy necesario tomar decisiones drásticas en cuanto a la forma de insertar y posicionar a MIRS en el mercado. De acuerdo al análisis realizado y a las proyecciones de ventas de la compañía, se estimó un valor esperado para la compañía de US\$ 9.000.000.

En relación a la propuesta preliminar de internacionalización de la compañía, cabe señalar que los aspectos analizados fueron los productos y servicios a ofrecer en el extranjero, modos de entrada, comercialización y operación que deberá presentar MIRS en los mercados seleccionados (Brasil y Perú). Además, se elaboró un análisis económico reforzado con un análisis de sensibilidad en función de las ventas esperadas e inversión inicial de la potencial internacionalización de la compañía.

Con respecto a las conclusiones y recomendaciones realizadas, cabe señalar que éstas están elaboradas en función de servir de orientación, tanto a Codelco como a MIRS. Estas conclusiones intervienen en varios aspectos el actual modelo de negocios, se critica la forma en que MIRS detecta las necesidades más importantes de sus clientes, además, se sugiere agregar el servicio de postventa y externalizar algunos servicios que no tengan relación con el "core" de MIRS. También se recomienda que MIRS desarrolle mecanismos adecuados para retener el capital humano, fortalecer los lazos con sus accionistas y analizar el establecimiento de alianzas con otras entidades, tales como universidades y centros de investigación.

Como conclusión global, cabe señalar que si Codelco no apoya en forma inmediata la consolidación de productos a MIRS, esta filial tecnológica está en serio riesgo de no poder cumplir con las expectativas de ventas y caer en una difícil situación financiera (en el mediano plazo), lo cual afectaría las aspiraciones internacionales de MIRS y también a Codelco, siempre y cuando esta compañía decida continuar como accionista de MIRS.

## Abstract

Codelco is reviewing all its subsidiaries. MIR (Mining Industry Robotic Solutions) is the subsidiary specialized in the development and design of robotic solutions for mining. The case of MIRS calls the attention in Codelco, because it is a company with great potential growth, nevertheless, since its creation (2007), has not reported earnings.

The situation described above, is the base for this thesis work, which main objectives are to find out the value of MIRS and establish a preliminary aspects of its internationalization strategy.

The selected methodology was initiated with a strategic analysis, which was developed through descriptive and quantitative models. Within the descriptive models, it was applied a study of business model through CANVAS System. Then it was continued with a study of global and national market of industrial robotics. Finally, strategic tools, such as SWOT and PESTA, were used.

On the other hand, the quantitative analysis involved an analysis of the evolution of the company's financial indicators and a literature review on the main methods of valuation, which was the basis for the application of the method "Discounted Cash Flow (DCF)" in MIRS. The uncertainty, not covered by the DCF method, was treated through the use of a probabilistic analysis of potential scenarios, which were developed with the help of decision trees.

The results reflect a lack of a strategic plan that defines specific guidelines to follow and guide decisions taken within the company. Moreover, financial indicators show a continue decrease, which makes absolutely necessary to take drastic decisions about how to insert and position MIRS in the market. According to the analysis and sales projections of the company, an expected value for the company equivalent to \$US 9,000,000, was estimated.

In relation to the preliminary proposal to internationalize the company, it is important to indicate that the issues discussed here, are related to products and services to offer abroad, entry, commercialization and operation models that MIRS will have to present in the selected markets (Brazil and Peru). Moreover, an economic analysis reinforced with a sensitivity analysis based on expected sales and initial investment for a potential internationalization of MIRS, was done.

With respect to conclusions and recommendations given, it should be noted that these are made to both, Codelco and MIRS, in order to guide their actions. These conclusions involve many aspects of the current business model, criticize how MIRS identifies the most important needs of their clients, and suggest to add an after-sales service and to outsource some services not related to the "core" of MIRS. It is also recommended that MIRS develops an appropriate mechanism to retain human capital, strength ties with its shareholders and consider establishing partnerships with other entities such as universities and research centers.

As a global conclusion, it is important to say that if Codelco does not support an immediate consolidation of MIRS' products, this technological subsidiary is in serious risk of failing to meet sales expectations and fall in a difficult financial stress (in the medium term) which affects the international expectations of MIRS, as well as Codelco, as long as the company decides to continue as a shareholder of MIRS.

*“A todas las personas que me apoyaron en esta aventura, especialmente a mi Solcito, quien las hizo de mamá y papá durante todo este tiempo, gracias por todo tu apoyo y comprensión”.*

# Índice

2. Introducción	8
3. Objetivos y metodología	9
3.1 Objetivos	9
3.1.2 Alcance	9
3.2 Metodología	9
3.2.1 Contactos	10
4 Descripción de la Empresa	11
4.1 Historia de MIRS	11
4.2 Soluciones Robóticas	12
4.3 Socios	12
4.4 Componente Internacional	13
4.5 Misión y Visión de MIRS S.A	13
4.5.1 Misión	13
4.5.2 Visión	13
5 Estudio de la situación de Mercado	14
5.1 Descripción de la Industria Mundial de Robótica	14
5.1.2 Robótica Industrial	14
5.1.3 Robótica Industrial en Chile	16
5.1.4 Obstáculos que tiene que derribar la robótica	17
5.1.5 Soluciones Robóticas aplicada a la minería en Chile	17
5.2 Modelos de negocios utilizados en las soluciones robóticas	18
5.3 Competencia de MIRS	19
5.4 Análisis del entorno (Aplicación de la Herramienta de Gestión PESTA)	22
6 Análisis del modelo de negocios de MIRS a través de la aplicación CANVAS	24
7 Análisis de la actual estrategia de la compañía	29
8 Análisis del Pacto de Accionistas.	31
8.1 Antecedentes del Pacto	31
8.2 Capital	31
8.3 Directores	33
8.4 Cesión y transferencia de acciones	33
9 Aplicación de herramientas de análisis estratégico: FODA de MIRS	34
10. Identificación y descripción de activos (tangibles/ intangibles)	36

10.1 Detalles del personal perteneciente a MIRS -----	36
Fuente: Elaboración Propia -----	37
10.2 Laboratorio -----	37
10.3 Patentes-----	37
11. Evaluación Cuantitativa de MIRS-----	38
11.1 Análisis de los EEFF de MIRS-----	38
11.1.1 Análisis del análisis de los EEFF de junio del 2011 -----	38
11.1.2 Estado de resultados-----	41
11.2 Análisis dinámico de los EEFF de MIRS-----	42
11.3 Indicadores financieros de MIRS -----	42
11.4 Principales fuentes y usos de efectivo de la compañía en el ejercicio.-----	43
12. Valoración de MIRS-----	44
12.1 Introducción-----	44
12.2 Revisión bibliográfica sobre valorización de empresas.-----	44
12.2.1 Flujo de caja descontado (FCD)-----	45
12.2.2 Opciones reales-----	47
12.2.3 Método de Valoración a través de Múltiplos-----	51
13. Proyecciones de MIRS -----	55
13.1. Plan estratégico de MIRS-----	55
13.1.1 Análisis de las proyecciones-----	56
13.2 Actividades claves para MIRS -----	57
14. Principales fuentes de valor para MIRS S.A-----	59
15. Aplicación de los métodos de valoración a MIRS-----	63
15.1 Aplicación DCF a MIRS -----	64
15.2 Cálculo de la valorización de MIRS en diferentes escenarios. -----	67
15.3 Árboles de Decisión-----	68
15.4. Resumen de los resultados obtenidos-----	72
15.5 Análisis de los resultados obtenidos-----	72
15.6 Evaluación de probabilidades-----	73
15.7. Análisis de sensibilidad de probabilidades-----	74
15.8 Resumen del análisis de sensibilidad de probabilidades -----	77
16. Internacionalización hacia la región-----	78
16.1 Introducción-----	78

16.2 Análisis según País .....	79
16.2.1. Perú.....	81
16.2.2. Brasil.....	84
17. Aspectos relevantes de la estrategia de internacionalización.....	88
17.1. Propuesta de modelo de internacionalización .....	88
17.1.1. Productos /servicios .....	89
17.1.2. Modelo de entrada y comercialización.....	90
17.1.3. Operaciones .....	91
17.1.4 Cuando realizar la inversión .....	91
17.1.5. Análisis Económico .....	92
18. Conclusiones y Recomendaciones.....	95
Bibliografía.....	103
ANEXOS.....	105

## Índice de Figuras

Figura 1: Participación de Accionistas de MIRS S.A .....	13
Figura 2: Venta de robots industriales según industria (2008-2010).....	15
Figura 3: Ventas Anuales de Robots Industriales Según Países.....	16
Figura 4: Valor de la flexibilidad financiera.....	50
Figura 5: Desglose Ingresos por ventas (Plan 2012-2014) .....	57
Figura 6: Desglose de Costos (plan 2012-2014).....	57
Figura 7: Composición 8 escenarios (Origen: Ingresos por ventas de soluciones robóticas, variante escenario <u>Base</u> ).....	69
Figura 8: Composición 8 escenarios (Origen: Ingresos por ventas de soluciones robóticas, variante escenario <u>Optimista</u> ).....	70
Figura 9: Composición 8 escenarios (Origen: Ingresos por ventas de soluciones robóticas, variante escenario <u>Pesimista</u> ).....	71
Figura N°10: Inversión mundial estimada en proyectos de Cobre 2011-2021 .....	78
Figura N°11: Principales proyectos de cobre de América Latina 2011-2021 .....	79
Figura N°12: Aspectos preliminares del modelo de internacionalización de MIRS .....	89
Figura N°13: Ejemplo de cálculo del VAN del proyecto: “Globalización de MIRS” .....	93

## 2. Introducción

La minería es el sector líder en Chile con un aporte sectorial de USD\$ 42.000 millones, la minería contribuyó el año 2010, con el 19,2% del PIB de Chile, comparado con el 11,1% del sector industrial manufacturero, 2,5% del sector agropecuario y silvícola y 0,6% de pesca considerado a precios corrientes.

De las exportaciones realizadas por Chile durante el año 2010, USD\$ 44.328,0 millones correspondieron a productos mineros, lo que corresponde al 63,5% de las exportaciones totales del país. Estos indicadores a nivel agregado muestran la tremenda relevancia de la minería y las industrias relacionadas dentro del país.

En términos de participación de mercado mundial del cobre Chile ha mantenido el liderazgo. En la participación mundial de cobre de mina desde un 34,7% en el año 2000 a un 33,7% en el 2010. En participación de la producción mundial de cobre de fundición desde un 12,3% en el año 2000 a un 11,5% en el 2010. En la participación de la producción mundial de cobre refinado desde un 18% en el año 2000 a un 16,9% en 2010. Finalmente en términos de participación de la producción de cobre SX-EW1 desde un 60,2% en el 2000 a un 66,3% en 2010 (Comisión Chilena del Cobre, 2011).<sup>1</sup>

Con los antecedentes planteados se puede contextualizar el potencial y crecimiento de la industria minera y los negocios relacionados. Sin embargo para este crecimiento y liderazgo se mantengan en el tiempo, se debe tener en consideración los principales desafíos que tiene el sector minero hoy en día

Estos desafíos están asociados a que el negocio está basado principalmente en la extracción de recursos naturales, lo que trae consigo problemas como el decrecimiento de las leyes con el tiempo, lo que implica que los volúmenes extraídos deben aumentar para mantener las tasas de producción, las tasas absolutas de consumo de energía, agua y otros reactivos aumentan, además se registra un aumento en la generación de residuos, en resumen aumentan los costos productivos. A lo anterior debe adicionarse el problema generado por la mayor complejidad que presentan en la extracción los nuevos yacimientos o yacimientos a rajo abierto, los cuales en algunos casos están en un proceso de transición a minería subterránea, implicando costos más altos de producción ya que a mayor profundidad existe un aumento en la dureza y baja en la lixiviación del mineral.

Por otro lado, uno de los desafíos más importantes para el sector minero involucra lograr un desarrollo sustentable en el tiempo, lo que implica un trabajo en temas relacionados con la comunidad, seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, trabajar con leyes medioambientales cada vez más rigurosas y enfrentarse a una demanda cada vez mayor en cuanto a cantidad y calidad de cobre.

Codelco, la principal compañía cuprífera del país ha decidido el abordar estos desafíos sustantivos de la minería chilena con todos los medios que tiene a su disposición, en particular con la innovación desde el punto de vista tecnológico.

El innovar tecnológicamente consiste en el desarrollo y puesta en marcha de estrategias de innovación, asignación de personal competente y elaborar un modelo de trabajo basado en la asociatividad, este modelo se refiere a establecer alianzas con

---

<sup>1</sup>[www.cochilco.cl](http://www.cochilco.cl)

socios estratégicos que representan oportunidades de alto riesgo, intensivas en capital, con expectativas significativas de creación de valor, en cualquier etapa de desarrollo.

Para asegurar la dedicación persistente a los ámbitos tecnológicos señalados y a la obtención de resultados, CODELCO decidió crear empresas comprometidas con el desarrollo, materialización, prueba y puesta en operación de las tecnologías. Estas empresas de base tecnológica se organizaron con socios diversos que aportan experiencia internacional, tecnologías y acceso a mercados.

Dentro de este contexto se realizará un análisis estratégico de MIRS S.A, el cual involucre un análisis cuantitativo y cualitativo de la compañía, con el fin de documentar una estrategia a seguir en el futuro. Además se llevará a cabo la valorización de los activos, tanto de CODELCO como de los socios extranjeros, en orden de evaluar el aporte en función de la vinculación de éstos con la estrategia de la empresa.

### **3. Objetivos y metodología**

#### **3.1 Objetivos**

Elaborar un análisis estratégico de MIRS S.A, el cual involucre un análisis cuantitativo y cualitativo de la compañía, con el fin de proponer una estrategia a seguir en el futuro.

Realizar la valorización de los activos, tanto de CODELCO como de los socios extranjeros, en orden de evaluar el aporte en función de la vinculación de éstos con la estrategia de la empresa.

##### **3.1.2 Alcance**

Desde el punto de vista de nuestro cliente (CODELCO) se requiere establecer el valor de la contribución de la filial, analizada tanto del aspecto de cliente (mejoramiento de procesos productivos) como del aspecto de socio accionista de la compañía.

Desde el foco estratégico de MIRS S.A se requiere analizar distintos escenarios futuros con el fin de elaborar una estrategia para alcanzar el escenario más valioso.

Académicamente, este proyecto cumple con las expectativas de la Universidad, debido a que el análisis propuesto involucra un “Post Investment Review” de una compañía que posee, desde sus inicios, componentes globales.

#### **3.2 Metodología**

El levantamiento y análisis de la información será ejecutada a través de reuniones y entrevistas con la gerencia de la empresa. Además se solicitarán formalmente reportes, informes de EEFF y otros documentos relacionados con análisis de desempeño o estratégico de la compañía (por ejemplo pacto de accionistas).

El análisis estratégico será elaborado a través de modelos descriptivos y cuantitativos, dependiendo del tipo de información que se esté analizando.

Dentro de los modelos descriptivos, se pretende aplicar el modelo CANVAS con el fin de analizar el modelo de negocios existente. El CANVAS consiste básicamente en desglosar el modelo de negocio a través de nueve bloques de construcción básicos

que muestran la lógica de cómo una empresa intenta ser rentable. Los nueve bloques cubren las cuatro áreas principales de negocio: clientes, oferta, infraestructura, y viabilidad financiera.

Además se realizará un estudio del mercado mundial y nacional de la robótica industrial con el fin de analizar quienes son los principales proveedores, clientes, competidores de MIRS en orden de evaluar quien es el líder mundial en la entrega de soluciones robóticas.

Por otro lado, se realizará la identificación y descripción de los activos de la empresa con el fin de que estos datos puedan servir en la etapa posterior del estudio al momento de evaluar las potencialidades de la compañía.

Para realizar un análisis descriptivo detallado se recurrirá al uso de herramientas tales como análisis FODA, PEST, 5 fuerzas de Porter, etc.

En lo referido al análisis cuantitativo, se pretende realizar un análisis de los estados financieros de la empresa, para luego realizar una revisión bibliográfica de los distintos métodos de valorización para empresas de servicios robóticos (Discounted cash flow, Múltiplos, Real options, R&D valuation, etc). Una vez concluido el análisis bibliográfico se procederá a elaborar una valorización MIRS S.A con 2 ó 3 métodos, los cuales resulten ser los más apropiados de acuerdo a la revisión bibliográfica.

Además se realizará un desglose del valor de aporte socios, desarrollos dentro de la filial, en orden de analizar cuál es valor y evolución de estos en el tiempo.

Una vez realizado el análisis anteriormente mencionado se procederá a identificar principales fuentes de valor para MIRS.

Una vez elaborados los distintos escenarios objetivos para MIRS S.A, se realizarán recomendaciones relacionadas a planes estratégicos tanto para nuestro cliente (CODELCO) como para MIRS S.A.

### **3.2.1 Contactos**

El flujo de información debe ser de carácter confidencial y será establecida entre el tesista, MIRS, Codelco y la Universidad de Chile

En MIRS, la comunicación será a través de:

- Carlos Carmona: Gerente General
- Sergio Briceño: Gerente de Administración y Finanzas

La orientación, revisión y evaluación del presente trabajo por parte de CODELCO estará a cargo del Sr. Mauricio Ortiz Jara, quien desempeña el cargo de Director de Filiales Tecnológicas de Codelco.

## 4 Descripción de la Empresa

MIRS.S.A, Cuyas siglas significan **Mining Industry Robotic Solutions**, es una empresa altamente especializada en tecnología de punta que se dedica al desarrollo y diseño de soluciones y tecnologías robóticas para la provisión de soluciones y servicios de robotización para procesos productivos de empresas de avanzada en las áreas de la minería moderna y la metalurgia mundial minero metalúrgicos

Los productos MIRS mejoran el resultado técnico, económico y de calidad del ambiente de trabajo en todo proceso en el que intervienen sus robots. El objetivo final de las soluciones robóticas se basa en la reducción de costos de operación, mantenimiento, tiempos de detención y de producción atribuibles a la implantación de soluciones robóticas en procesos productivos en mina, concentradora, refinera y EW, lo cual mejora el resultado final de cualquier proceso en el que intervengan sus robots. Esta mejora es medida en variables establecidas de antemano como objetivos de cada proyecto.

Actualmente MIRS cuenta con 32 profesionales, los cuales se encuentran distribuidos en magísteres, ingenieros y personal administrativo

### 4.1 Historia de MIRS

HighService, empresa dedicada a la prestación de servicios industriales y soluciones de innovación tecnológica a la industria minera, vio la posibilidad de implementar tecnología robótica en este campo. Por lo mismo en julio de 2001 llega a ser miembro de la RIA (Robotic Industries Association) con el fin de transferir la tecnología robótica a la minería. En Diciembre del mismo año se llega a un acuerdo de colaboración con el fabricante alemán de robots KUKA para el mismo fin.

Para el año 2003 se firma un contrato de desarrollo con Codelco Norte, para la innovación en una máquina despegadora de cátodos.

Durante el año 2004 se confirma el desarrollo de 3 proyectos robóticos con Codelco Norte: “Descarga de escoria de Horno Flash”, con el auspicio de Fontec, (Enero); “Limpieza de Horno de Tostación de Molibdeno” (Marzo); “Reemplazo de placas base para cátodos rechazados” (Diciembre).

En el año 2005, en conjunto con Codelco, se realiza un levantamiento de las oportunidades robóticas en sus faenas. También se realiza un desarrollo para modificar e implementar la solución de manipulación de cátodos en Minera El Abra.

Durante el año 2005 HighService presenta la creación de un consorcio robótico a CORFO, que es aprobado en Marzo del 2006.

En Abril de 2007 se forma MIRS como empresa, siendo sólo HighService su propietario único. En Junio todo el grupo de desarrollo de robótica de HighService pasa a formar parte de MIRS y en Agosto se incorporan como socios de MIRS, Codelco, Nippon Mining&Metals Co. Ltda. Y Kuka Roboter GmbH.

Durante el año 2008 se realiza investigación sobre robótica y visión, destacando el desarrollo de una herramienta de demolición para el uso robótico, la integración de

visión con robótica y el desarrollo de la “celda robótica”. Se firman contratos de levantamiento con Anglo American y Antofagasta Minerals. Se firma contrato por el desarrollo de un sistema de toma de muestra robotizado con Molymet y un Contrato Marco de desarrollo de tecnología robótica con Codelco.

En el 2009 se gestionó implementación del Sistema de Toma de Muestra Robotizado con Molymet. También debemos destacar los siguientes proyectos en desarrollo efectuados con Codelco a la fecha; Desemllampe de Carros FF.CC. (División Teniente); Retiro de Colpas Sobre tamaño Chancador Primario (División Teniente); Retiro de Lingotes RAF (División Teniente); Automatización de Manejo de Patio (División Codelco Norte); Carguío y Pasaje de Granalla de Plata (División Ventana).

## **4.2 Soluciones Robóticas**

El proceso de implantación de una Solución Robótica MIRS parte con un levantamiento de necesidades y continúa con una fase de Ingeniería para producir una solución 100% a medida, proyectos “llave en mano”, es decir MIRS no cuenta con soluciones estándares, ya que cada proceso tiene sus particularidades.

En la fase construcción se instalan los equipos y obras necesarias, para luego hacer el proceso de puesta en marcha y transferencia a operaciones.

Finalmente, se monitorea el funcionamiento y rendimiento de la solución, y se provee el servicio postventa, el cual involucra la mantención de las soluciones entregadas

A continuación se mencionan las áreas de la minería mundial en las que pueden ser implantadas las Soluciones Robóticas MIRS:

1. Operaciones
2. Mina
3. Concentradoras
4. Fundiciones
5. Electro obtención & Refinería

## **4.3 Socios**

El interés que ha provocado en el mercado tanto chileno como mundial la creación de una empresa tan especializada como MIRS y sus implicancias para la industria, han llevado a algunos de los más importantes actores mundiales a incorporarse como socios, elevando el monto de su patrimonio a US \$ 5.2 millones. A este monto se une además el subsidio entregado por Innova Chile de CORFO por un monto de US \$ 2.1 millones. Hoy MIRS cuenta con los siguientes socios como accionistas principales, cuya distribución sobre el patrimonio de la empresa es la siguiente:

**Figura 1: Participación de Accionistas de MIRS S.A**



#### 4.4 Componente Internacional

MIRS nació como un spin off, por lo que ya cuenta con varias soluciones en funcionamiento en las principales empresas mineras del país, tales como Codelco y Molymet, las cuales podrían ser implementadas en cualquier proceso minero del mundo.

Esta compañía posee un alto grado de internacionalización desde sus inicios, debido a que sus principales socios son importantes actores mundiales tanto en la industria de la minería como en la industria de la robótica industrial.

El nivel de soluciones técnicas desarrolladas hasta la fecha ha permitido a MIRS registrar 26 solicitudes de patentes internacionales tanto de modelo de utilidad como de invención en mercados tan exigentes como el norteamericano. Así de alta es la eficiencia obtenida en las soluciones desarrolladas.

Otro ejemplo de lo mismo es que el 10 de Septiembre del 2007, el Director del Área para Latino-América de KUKA Roboter entregó a MIRS el premio obtenido por la solución robótica “Limpieza del Horno de Tostación” solución que se encontraba en competencia con las soluciones más innovadoras de KUKA a nivel mundial.

#### 4.5 Misión y Visión de MIRS S.A

##### 4.5.1 Misión

Exceder las expectativas operacionales de seguridad y calidad de vida del cliente a través de servicios integrales de tecnología robótica de excelencia.

##### 4.5.2 Visión

Ser una empresa de líder en soluciones y/o servicios robóticos a la minería mundial, basando su fortaleza en: la excelencia en el servicio, innovación, propiedad intelectual, desarrollo de sus profesionales, satisfacción de necesidades de los clientes, cuidado del medio ambiente. Todo ello cuidando la rentabilidad para sus accionistas

## **5 Estudio de la situación de Mercado**

### **5.1 Descripción de la Industria Mundial de Robótica**

El mercado mundial de robots se define de acuerdo a los ingresos generados por la venta de robots, es decir, el mercado es valorado de acuerdo al precio de venta del fabricante. El mercado se divide en cuatro segmentos: Los robots industriales, robots militares, robots de campo (referidos principalmente a robots de ordeña) y otros tipos de robots de servicios profesionales. El segmento de robótica industrial posee el porcentaje más alto en cuanto a unidades producidas (cercano a un 90% del total de robots utilizados).

Durante el año 2010, el mercado mundial de robots obtuvo ingresos totales correspondientes a 24,3 billones de dólares, lo cual representa una tasa de crecimiento anual compuesta de un 6,2% para el periodo que abarca desde el año 2006 hasta el 2010.

Los volúmenes de consumo de este mercado aumentaron a una tasa anual compuesta de un 2,5% entre el 2006 y 2010, donde se alcanzó una cifra de 128.700 unidades vendidas.

Para el periodo mencionado (2010-2015) se prevé una desaceleración en término de ingresos totales, se estima una tasa de crecimiento anual compuesta de un 3,7%, con lo cual se proyectan ingresos aproximados de 29,2 billones de dólares a finales del 2015.

ABB Robotics es el líder en el mercado mundial de robots, generando una cuota de 4,3% del valor del mercado, seguido por Yaskawa Electric Corporation, que representa a 3,8% del mercado. Otras empresas que tiene un rol protagónico en esta industria son:

Adept Technology, Inc., American Robot Corp., Denso Wave Incorporated, Evolution Robotics, Inc., FANUC Corporation, FANUC Robotics America Inc, iRobot Corporation, Kawasaki Robotics Inc, KUKA Roboter GMBH, Panasonic Welding Systems Co., Ltd., Nachi-Fujikoshi Corp, Nachi Robotic Systems Inc., RoboGroup TEK Ltd., Rockwell Automation Inc., ST Robotics, STAUBLI Corporation, Motoman Robotics, y MOTOMAN Robotics Europe AB.<sup>2</sup>

Los fabricantes están re-evaluando las prioridades de inversión en tecnologías/ productos con el fin de ayudar a mejorar la eficiencia de los procesos y reducir costos. Los compradores en el mercado de los robots son los fabricantes de diversas industrias. Los compradores típicos son generalmente las grandes empresas o conglomerados, incluidos los principales fabricantes de automóviles del mundo, entre otros.

#### **5.1.2 Robótica Industrial**

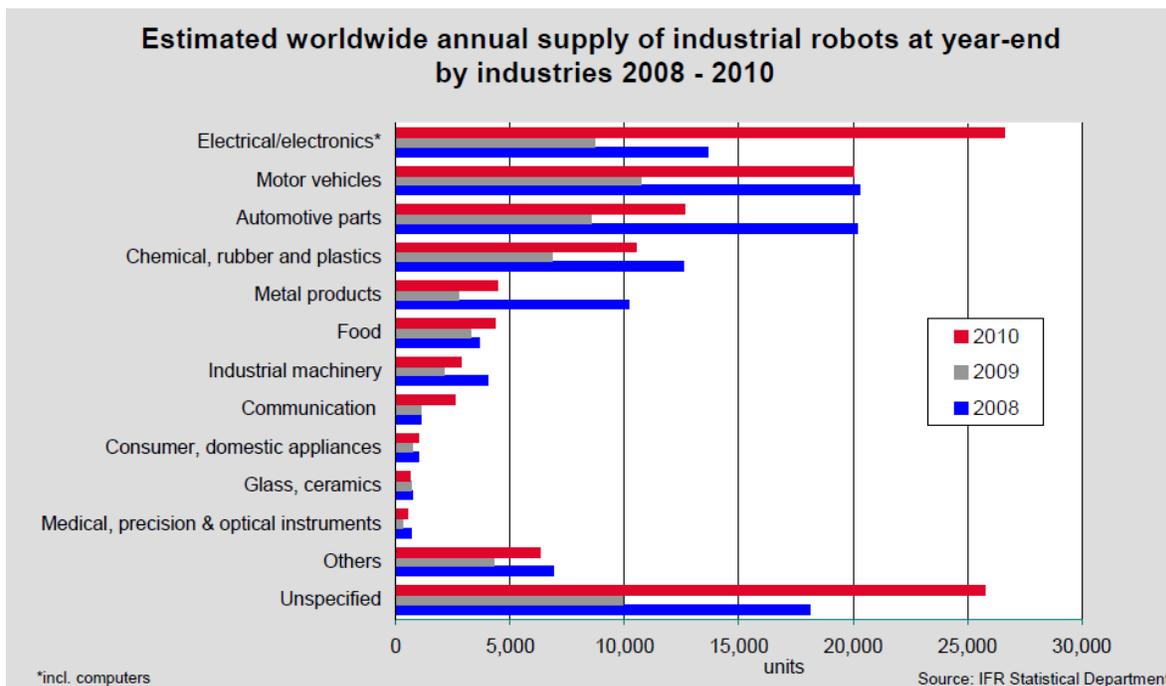
En el 2010, las ventas de robots industriales casi se doblaron en comparación al año 2009, alcanzado la cifra de 118337 unidades vendidas. La industria del automóvil, la industria electrónica y la industria de productos metálicos fueron los principales actores que influyeron en esta fuerte recuperación.

---

<sup>2</sup>Fuente: [www.worldrobotics.org](http://www.worldrobotics.org)

En 2009, la crisis económica y financiera mundial provocó una caída significativa en las ventas de robots industriales. En comparación con 2008, considerado uno de los años más exitosos, en el año 2009 las ventas de robots industriales tuvieron una disminución del 47% (60.000 unidades). Este es el nivel más bajo desde 1994. Las ventas de robots nunca se habían reducido tan fuertemente. A continuación se expone el desglose de los robots industriales de acuerdo al sector en que son utilizados (desde el año 2008 hasta el año 2010).

**Figura N°2: Venta de robots industriales según industria (2008-2010)**



Fuente: [www.worldrobotics.org](http://www.worldrobotics.org)

El año 2010 fue un año de remontada para la industria de la robótica industrial. Diversas regiones del mundo experimentaron un alza en las ventas de robots. Asia ocupa el primer lugar con 67000 unidades (127% más que en el 2009). Alrededor de 17000 fueron vendidas a América (87% más que en el 2009), 30000 unidades fueron vendidas en Europa (45% más que en el 2009).

Los mercados más dinámicos en relación a países fueron: China, la República de Corea, y los países de la ASEAN (asociación de países del sudeste asiático) Las ventas a estos mercados casi se triplicó. En 2010, la República de Corea encabezó la lista, con casi 23.000 robots vendidos. Japón se recuperó con una menor tasa de crecimiento de 66% a 21.000 unidades. Esto es seguido por América del Norte, que se recuperó en un 90% a alrededor de 16.000 unidades y China, con casi 15.000 unidades vendidas (un aumento de un 170% en comparación del 2009). Alemania ocupa el quinto lugar con cerca de 13.400 unidades vendidas (+57%).<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Fuente: [www.worldrobotics.org](http://www.worldrobotics.org)

**Figura N°3: Ventas Anuales de Robots Industriales Según Países**

<b>Country</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011*</b>	<b>2014*</b>
<b>America</b>	<b>17,192</b>	<b>8,992</b>	<b>17,114</b>	<b>22,450</b>	<b>26,700</b>
North America (Canada, Mexico, USA)	16,242	8,417	16,356	21,000	24,000
Central and South America	950	575	758	1,450	2,700
<b>Asia/Australia</b>	<b>60,294</b>	<b>30,117</b>	<b>69,833</b>	<b>81,200</b>	<b>100,000</b>
China	7,879	5,525	14,978	19,500	32,000
India	883	363	776	1,000	3,000
Japan	33,138	12,767	21,903	26,000	30,000
Republic of Korea	11,572	7,839	23,508	24,500	21,000
Taiwan	3,359	1,474	3,290	3,700	4,500
Thailand	1,585	774	2,450	3,100	5,000
Other Asia/Australia	1,878	1,375	2,928	3,400	4,500
<b>Europe</b>	<b>34,695</b>	<b>20,483</b>	<b>30,630</b>	<b>34,700</b>	<b>38,900</b>
France	2,605	1,450	2,049	2,400	2,800
Germany	15,088	8,507	14,000	15,500	16,500
Italy	4,793	2,883	4,517	4,600	4,900
Spain	2,296	1,348	1,897	2,100	2,400
United Kingdom	856	635	878	950	1,100
Central and Eastern Europe	2,603	1,448	2,507	3,700	5,100
other Europe	6,454	4,212	4,782	5,450	6,100
<b>Africa</b>	<b>454</b>	<b>196</b>	<b>259</b>	<b>400</b>	<b>500</b>
<b>Total**</b>	<b>112,972</b>	<b>60,018</b>	<b>118,337</b>	<b>139,300</b>	<b>166,700</b>

Fuente: [www.worldrobotics.org](http://www.worldrobotics.org)

### 5.1.3 Robótica Industrial en Chile

Respecto a nuestro país, la robótica industrial a nivel mundial nos lleva varias décadas de ventaja. Partió en la industria automotriz de los años '60, -mercado que la vio nacer-, pero durante los últimos años también ha penetrado la industria con soluciones de automatización destinadas a aumentar la eficiencia y productividad. Actualmente, algunas señales indican que la industria nacional está volviendo su mirada hacia el mundo de la robótica aplicada a los procesos, lo que hace pensar que en la próxima década la penetración de robots en nuestro mercado será una tendencia fuerte.

A la fecha no existen estadísticas certeras, pero se estima que hay un número en torno al centenar de robots en producción, los cuales están enfocados principalmente a aplicaciones de paletizado, empaclado y soldadura, en las industrias de bienes de consumo y minera.

En cuanto a conocimientos, Chile está muy bien posicionado: hoy los institutos y universidades ya cuentan con robots industriales para entrenar a sus alumnos, y egresan profesionales con capacidad de sobra para operar estos sistemas. Más aún, el nivel actual de tecnología en el país hace que para el operador promedio sea relativamente sencillo adaptarse a esta tecnología.

Al comparar el número de robots per cápita con países industrializados -o incluso con otros países de la Región, como Argentina y Brasil-, el número en Chile es bajo, debido principalmente a que un eje fundamental del desarrollo de la robótica a nivel internacional han sido industrias no desarrolladas en Chile, como la electrónica y la automotriz.

De hecho, esta última -prácticamente inexistente en Chile- justifica casi un 40% de las ventas de robots industriales en el mundo.

Los primeros pasos de la robótica aplicada a la industria en el país se están dando principalmente en dos campos de aplicación. El primero son las empresas de explotación de materias primas, fundamentalmente la minería, agricultura, sector pesquero y de celulosa y papel. El segundo lo constituyen empresas de manufactura, normalmente pequeñas y medianas, con volúmenes bajos de producción y, por ende, también de inversión en robótica.

Pero, no cabe duda de que, aunque de data incipiente, la mayor implementación de robótica es en la minería. Se utiliza especialmente para movilizar gran cantidad de material y en faenas donde la presencia humana corre riesgo vital, como el trabajo en túneles, donde el hombre es sustituido por un manipulador robótico que, a través de cámaras, transmite información a la sala de control.<sup>4</sup>

#### **5.1.4 Obstáculos que tiene que derribar la robótica**

No cabe duda de que a pesar de sus ventajas y beneficios, el principal obstáculo de la implementación de tecnología robótica es su costo inicial, siempre largamente superior a la contratación de mano de obra tradicional. Sin embargo, dependiendo del proceso los resultados en términos de eficiencia y productividad pueden ser muy rápidos.

Para derribar la barrera económica, es fundamental considerar factores como la disminución de costos operacionales, mejor calidad, seguridad y confiabilidad de los procesos de producción.

Pero también es necesario un cambio de mentalidad. Una de las barreras para aprovechar mejor este tipo de tecnología, es la capacidad de innovar de las empresas, partiendo de las operaciones riesgosas para el hombre y pasando por aquéllas que mejoran sustancialmente la calidad y producción.

Otro obstáculo lo constituye la falta de creación de integradores y soporte locales -junto con su mejoramiento y perfeccionamiento-, educación al interior de las empresas para adherir a este tipo de tecnología, entendimiento de los procesos de trabajo de cada empresa y correcta formulación de proyectos y capacitación, en términos profesionales y académicos.

Entonces, para impulsar el desarrollo de la robótica industrial en Chile un buen camino es mirar las experiencias internacionales. Por ejemplo, en países desarrollados se han aplicado medidas tributarias especiales para empresas que han robotizado sus procesos, aliviando así la 'carga' financiera que implica la inversión inicial; un ejemplo que, de estudiarse para Chile, podría significar un buen estímulo para la oferta y la demanda.

#### **5.1.5 Soluciones Robóticas aplicada a la minería en Chile**

Tal como fue mencionado anteriormente, la mayor implementación de robótica en Chile es en la minería, los principales actores de robótica para soluciones mineras a nivel mundial se encuentran presentes en nuestro país, dentro de los cuales podemos mencionar a ABB (líder mundial en robótica industrial), Fanuc, Kuka, Komatsu (su proyecto más conocido son los camiones autónomos), Caterpillar, etc. Estas compañías

---

<sup>4</sup>Fuente: Revista Electroindustria, edición Agosto 2011

trabajan bajo diversas modalidades de negocios, es decir, algunos trabajan con sus oficinas de ventas directas en nuestro país, otras trabajan como desarrolladores de soluciones robóticas, otras trabajan en alianzas con otras compañías.

## 5.2 Modelos de negocios utilizados en las soluciones robóticas

De acuerdo al tipo de industria que utilice aplicaciones robóticas, se generan diferentes modelos de negocios, los cuales poseen diferentes etapas, donde se integran diversos actores, tales como:

- Clientes
- Fabricantes de Robots
- Integradores de soluciones robóticas
- Empresas subcontratistas (estudios de ingeniería, Implementación de la solución robótica, etc.)

A continuación se exponen los modelos de negocios más usados en la actualidad:

**Tabla N°1: Modelos de negocios utilizados en robótica**

Etapas		Venta de Robots			Implementación de la solución			Servicio de Mantenimiento		
		Estudios de ingeniería	Selección proveedor de Robots	Único proveedor	Obras civiles	Montaje	Asesorías en puesta en marcha	Personal en fábrica del cliente	Mantenimiento estándar programada	Asesorías de expertos
Venta directa del fabricante	Personal Propio			x			x	x		x
	Subcontratación									
Integradores (1)	Personal Propio	x	x				x	x		x
	Subcontratación				x	x				
Integradores (2)	Personal Propio		x				x		x	x
	Subcontratación	x			x	x				
Representantes	Personal Propio	x		x						
	Subcontratación						x		x	x
MIRS	Personal Propio	x		x			x			
	Subcontratación				x	x				

Fuente: Elaboración propia

Se tienen los siguientes comentarios sobre los modelos de negocios planteados:

**Modelo de venta directa del fabricante:** Es el modelo utilizado en industrias de procesos en serie, tales como Automotriz y artículos electrónicos, donde se venden robots por catálogo ya que los procesos cuentan con condiciones similares unos de otros

**Integradores (1):** En la industria minera, EPCM Cobra utiliza este modelo de negocio. Esta compañía cuenta en forma continua con personal propio en las plantas

productivas de sus clientes. El año 2013, esta compañía implementará su primera solución robótica en Chile, la cual estará ubicada en minera “La Escondida”.

**Integradores (2):** En la industria Minera, este modelo es utilizado por FLSmith, donde se subcontrata a una empresa de ingeniería, los respectivos estudios sobre la solución robótica.

**Representantes:** Es un tipo de venta directa, pero se agrega el estudio de ingeniería. Todos los demás servicios están a cargo del fabricante.

**MIRS:** Cabe indicar que el servicio que actualmente ofrece MIRS es el más incompleto de todos los modelos de negocios indicados, debido principalmente a que no ofrece servicios de postventa (mantención, asesorías, etc.).

### 5.3 Competencia de MIRS

De acuerdo a lo investigado, MIRS tiene distintos tipos de competidores, debido a que en algunos casos se compite con empresas que proveen soluciones robóticas que sirvan de solución al problema planteado, por ejemplo, se compite directamente con ABB en la solución robotizada para el lavado de camiones. Otro tipo de entidades que podrían ofrecer soluciones robóticas son los centros de investigación y universidades que se dediquen al desarrollo tecnológico minero, por ejemplo los australianos del centro de investigación Csiro, quienes se acaban de instalar en Chile y trabajarán en alianza con las universidades de Chile y Antofagasta.

Por otro lado, en muchas ocasiones, MIRS no compite contra otras soluciones robóticas propuestas, sino que, compite con otro tipo de soluciones, ya sean automatizadas (pero sin la presencia de robots), o soluciones manuales ofrecidas en muchas ocasiones por los mismos usuarios de los procesos a mejorar. En este caso se debe trabajar en el ámbito de cultura organizacional, enfocándose básicamente en el aspecto de garantizar la seguridad de todos los trabajadores.

Por último, existen algunas soluciones robóticas, que no forman parte del negocio de MIRS, por ende, no forman parte de la competencia directa de esta compañía, un ejemplo de este caso son los camiones autónomos, los cuales forman parte del proyecto robótico que Komatsu tiene implantado en la minera Gaby (Codelco).

A continuación se nombran las distintas organizaciones que podrían competir con MIRS en el segmento de soluciones robóticas para la minería, además se indica la siguiente información de cada una de estas compañías:

- Modelo de negocio de cada compañía (integradores, venta directa, etc.)
- Industrias en las cuales participan
- Productos implementados en la minería (Tanto a nivel internacional, como nacional)
- Comparación con MIRS

**Tabla N°2: Empresas de soluciones robóticas competencia (o potenciales competidores) de MIRS**

	N°	1	2	3	4
<b>Información General</b>	<b>Empresa</b>	EPCM- Tecnología Cobra	IONIC Engineering	POCH Applied technologies	FISmidth
	<b>Web site</b>	<a href="http://www.dimensiondata.com/rgn/cl/Pages/Home.aspx">http://www.dimensiondata.com/rgn/cl/Pages/Home.aspx</a>	<a href="http://www.sonda.com/portada/">http://www.sonda.com/portada/</a>	<a href="http://www.pochapplied.com/main/subcontenido/115">http://www.pochapplied.com/main/subcontenido/115</a>	<a href="http://www.insersudamerica.com">http://www.insersudamerica.com</a>
	<b>Nacionalidad</b>	Canadiense (en Chile poseen una planta ubicada en Antofagasta)	Canadiense (no poseen oficinas en Chile)	Chilena	Danesa (posee oficina en Chile)
	<b>Servicios</b>	Diseño y fabricación equipos para manejo cátodos, Suministro y reparación de cátodos permanentes, Automatización y Robótica	Diseño de equipos , consultorias en ingeniería	Automatización, Robótica, gestión de operaciones	Proveedores de equipos mineros, mantenimiento, mejoras
	<b>Industria</b>	Minería	Papel,Petróleo y gas,Automóvil y Minería	Bienes de consumo, industria metalmecánica, Minera	Papel, Cemento, Energía , Minería
	<b>Flujo de Ventas 2010</b>	Tecnología Cobre < 4,5 MUSD		< 5 MUSD	3500 MUSD
<b>Soluciones Robóticas implantadas</b>	<b>Industria / Proceso</b>	Minera/Refinería y Sx- EW	Minería/ Refinería y Sx-EW	No tiene	Cemento
	<b>Productos</b>	Estación robotizada de rechazo e inserción de cátodos,Sistema robotizado de selección y apilado,Sistema de lavado de cátodos con alta presión (EASH),Máquina robótica para el despegue de cátodos	Manipulación de Ánodos,Manipulación y despegue de cátodos	Manipulación de materiales, soldaduras,Operación de máquinas y herramientas (lavado), visión artificial	Toma de muestras (Robot-Lab)
	<b>Lugar de Implementación</b>	No en Chile	mina de Xstrata	No tiene	Si-Cementos Bio Bío
	<b>Alianza actual</b>	Tecnologías Cobra (100% EPCM), KUKA	Fanuc, Xstrata Tech	ABB	ABB, Fanuc, etc.
<b>Comparación con MIRS</b>	<b>Ventajas</b>	Foco en refinería y Sx-Ew, Capacidad de Integrar aplicaciones robóticas a sus soluciones ,Cuenta con una plataforma de clientes hace 20 años (Codelco),Cuenta con una planta ubicada en Antofagasta,Ofrece soluciones ya implementadas o probadas en Codelco. Por otro lado, BHP ya compró una solución que será implementada en el año 2013	Foco en refinería y Sx-Ew, Capacidad de Integrar aplicaciones robóticas a sus soluciones, Tiene presencia mundial,Ofrece soluciones ya implementadas o probadas en Codelco	Empresa con presencia mundial, tiene una alianza con ABB	Conforme con la propuesta enviada a Andina, cliente señala, que posee una mejor relación precio/calidad que MIRS. Tiene presencia mundial en soluciones de automatización
	<b>Desventajas</b>	Aún no ha implementado una solución robótica en el mercado minero nacional,No está posicionada como una empresa robótica.	No está posicionada como una empresa robótica en el mercado nacional	Aún no ha implementado una solución robótica en el mercado nacional, ( El GG han manifestado su intención de ingresar a minería a través de la prensa)	Aún no ha implementado una solución robótica en el mercado nacional, pero enviaron propuesta a D Andina para toma de muestra, No está posicionada como una empresa robótica en el mercado nacional

(Continuación tabla 1)

	N°	5	6	7	8
<b>Información General</b>	Empresa	Roboris	Robotec	High Service	ABB Chile
	Web site		<a href="http://www.robotec.cl/">http://www.robotec.cl/</a>	<a href="http://www.c2mining.com">http://www.c2mining.com</a>	<a href="http://www.abb.cl/product/es/9AAC910011.aspx?country=CL">http://www.abb.cl/product/es/9AAC910011.aspx?country=CL</a>
	Nacionalidad	Chilena	Chilena	Chilena	Suiza (sede central shanghai, China) . Posee oficinas en Chile
	Servicios	Automatización, Robótica	Robotica Industrial	Mantenimiento eléctrico, Montaje y construcción, Automatización	En su división robótica provee los siguientes servicios: Suministro de robots industriales, Sistemas de fabricación flexible y actividades de servicio
	Industria	Bienes de consumo	Papel y bienes de consumo	Minera	Eléctrica y electrónica, Maderera, encajado,paletización, fabricación metálica,automovilística, fundición, Plásticos,etc.
	Flujo de Ventas 2010	< 5 MUSD	< 5 MUSD	2 MUSD /solo Codelco	
<b>Soluciones Robóticas implantadas</b>	Industria / Proceso	Bienes de consumo/ Palet y Empaque	Bienes de consumo/ Palet y Empaque	Minera/Planta, Andina, Teniente, Chuqui, MLP, Anglo	Minería
	Productos	Manipulación de materiales, soldaduras, Operación de máquinas y herramientas (lavado), visión artificial	Manipulación de materiales	Estación robotizada de rechazo e inserción de cátodos, Apertura y cierre horno flash en DCH, Limpieza escoria horno planta molibdeno en DCH	Sistema de Lavado de camiones
	Lugar de Implementación	Si- Industria de Consumos	Si- CMPC, Cecinas PF	Si- Codelco RT y DCH	No en Chile
	Alianza actual	Fanuc y Adept	Kuka	MIRS	ABB
<b>Comparación con MIRS</b>	Ventajas			Accionista mayoritario de MIRS	Empresa con presencia Mundial, Alianza con Poch Applied technologies, Ofrece soluciones ya implementadas o probadas alrededor del mundo. Capacidad de integrar aplicaciones robóticas a sus soluciones, Posee unidad de negocios de robótica en Chile, Reconocido proveedor del sector minero
	Desventajas	Aún no ha implementado una solución robótica en el mercado minero nacional, No está posicionada como una empresa robótica en el mercado minero	Aún no ha implementado una solución robótica en el mercado minero nacional, No está posicionada como una empresa robótica en el mercado minero		Aún no ha implementado una solución robótica en el mercado minero nacional

Fuente: Dirección filiales tecnológicas, Codelco

## 5.4 Análisis del entorno (Aplicación de la Herramienta de Gestión PESTA)

En relación al entorno político, Chile está implementando leyes cada vez más rígidas en el sentido de salud ocupacional de los trabajadores, en este sentido MIRS representa una buena alternativa en el caso de implementar soluciones robóticas en procesos que impliquen un alto riesgo para los trabajadores.

Además el gobierno ha establecido subsidios para la inversión de alta tecnología en empresas nacionales, esto apunta a que el Programa de Apoyo a la Inversión Tecnológica beneficie no sólo a empresas extranjeras –como ha ocurrido hasta ahora– sino también a empresas nacionales para que materialicen en Chile proyectos de inversión tecnológica con potencialidad de generación de externalidades positivas.

Los beneficiarios del programa son por lo tanto empresas nacionales o extranjeras que desarrollen proyectos de inversión tecnológica en Chile por un monto igual o superior a U.F. 12.000 (cerca de US\$550 mil). El criterio de evaluación para asignar este subsidio es principalmente el potencial de externalidades del proyecto, su fortaleza, y la fortaleza de la empresa.<sup>5</sup>

En cuanto a factores económicos, cabe señalar que en la actualidad, la economía chilena está mostrando signos de desaceleración. Sin embargo de acuerdo al gobierno, Chile se encuentra bien preparado para afrontar situaciones de crisis y posee margen monetario y fiscal para enfrentar un empeoramiento del escenario internacional.

De acuerdo a estimaciones del gobierno, Chile crecerá por encima del 6 %, lo que implica que en un escenario muy complicado, Chile se va a seguir expandiendo a tasas muy significativas.

Según el gobierno, la economía chilena tiene espacio monetario y fiscal para enfrentar un deterioro del contexto externo, gracias a que la tasa de política monetaria (interbancaria) se encuentra en un 5,25 % y a que se prevé cerrar este año con un superávit fiscal del 1,2 % del PIB.

La tasa de interés es uno de los mecanismos para mantener controlada la inflación, que este año terminará cerca del 4 %.

Por otra parte, el déficit estructural se mantendrá este año en el 1,5 % del PIB, con una variación marginal respecto al de 2010.<sup>6</sup>

Aunque hoy en día existen muchos temores a una recesión mundial, todos los antecedentes mencionados implican que nuestro país tiene muchas posibilidades de responder en buena forma a una situación más adversa, esto implica una buena señal para MIRS.

En relación a los aspectos sociales que pudieran afectar (positiva o negativamente) el desempeño de MIRS, cabe señalar como un aspecto principal una falta de visión a largo plazo que posee nuestro país en temas relacionados a la robótica.

En el mundo laboral, existen temores frente al desarrollo e implementación de sistemas robotizados. Estos temores están asociados principalmente al desempleo, aunque en su génesis, la robótica busca brindar una mejor calidad de vida a los seres humanos, por lo que se debe equilibrar la implementación de robots con el ámbito social. Como

---

<sup>5</sup>CORFO: [www.corfo.cl](http://www.corfo.cl)

<sup>6</sup> Banco Central de Chile: [www.bcentral.cl](http://www.bcentral.cl)

ejemplo, se podría considerar el modelo aplicado en España, donde tras la implementación de sistemas robotizados en la industria, se capacita a los trabajadores, que podrían haber quedado "desempleados" a causa de estos robots, con el propósito de apoyar la mantención de dichos sistemas. Además, y tomando en cuenta la experiencia laboral adquirida durante su carrera profesional, puedan aprovechar estos conocimientos para que los sistemas robotizados sean programados de manera más eficiente, con lo que se pueden obtener mayores ahorros de energía y dividendos.

En este sentido, una escasa visión de largo plazo por parte de los organismos que podrían invertir recursos en la investigación, desarrollo e implementación de estos sistemas, conlleva a un retraso en los avances de la robótica en Chile, por lo que es imperativo que las empresas confíen en las propuestas y soluciones nacionales.

Otro factor de integración social es que la industria confíe en las propuestas locales en el ámbito de la robótica y que las instituciones de educación trabajen de la mano con el Gobierno. Si nos comparamos con Japón, país que cuenta con una fuerte inversión en I+D+i, dando como resultado el ser una potencia en la implementación y fabricación de robots, la diferencia es abismante. Y lo mismo en relación con Estados Unidos y Alemania. Para alcanzar este nivel es necesario trabajar de manera integrada, entre las universidades, los organismos del Estado y la industria.

Con respecto a factores tecnológicos, cabe señalar que la tendencia mundial ha sido el aumento sostenido de las capacidades técnicas de los robots, pero cada vez a menores costos. Un manipulador robótico cuesta hoy una fracción de lo que costaba hace 10 años, con prestaciones muy superiores a lo que se ofrecía en ese entonces. Hoy presentan enormes mejoras en la facilidad de uso, e incorporan nuevas herramientas como la programación offline para uso en un ambiente simulado. Esto disminuye los tiempos de desarrollo, y permite anticiparse a problemas que de otra forma se hubieran dado durante la implementación.

En términos de confiabilidad también ha habido progresos relevantes. Por ejemplo, hoy es frecuente encontrar modelos que no requieren más mantenimiento que un cambio de aceite cada 40 mil horas de operación.

Ha existido un gran desarrollo de la robótica para la manipulación de cargas pequeñas, pudiendo encontrar robots industriales prácticamente "portátiles", que pesan apenas 25 kilogramos y que tienen una capacidad de levante de 3 kilogramos. Asimismo, los manipuladores de mayor tamaño, cada vez pueden manipular cargas más pesadas y a mayores velocidades. Un ejemplo de estos equipos es la nueva línea de robots que ABB lanzó en abril de 2011 y que es un 15% más veloz que el robot de paletizado más rápido en la industria, lo que probablemente será seguido por los demás fabricantes.

En relación a los derechos de propiedad intelectual, el cual es un recurso clave para MIRS (por derechos de patentes), cabe señalar que en Chile existe la Ley N° 17.336, sobre Propiedad Intelectual, la que se aprobó el 2 de octubre de 1970, y sus modificaciones posteriores (la última actualización, entró en vigencia el 4 de mayo del 2010) regulan el derecho de autor en Chile.<sup>7</sup>

El Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, es el único organismo en Chile que otorga la protección del derecho de propiedad sobre el producto patentado.

---

<sup>7</sup>Instituto nacional de Propiedad Industrial: [www.inapi.cl](http://www.inapi.cl)

Con respecto a los aspectos medioambientales asociados a la implementación de soluciones robóticas de MIRS, cabe señalar que la tecnología utilizada en los robots de MIRS permite que éstos disminuyan el consumo de energía debido a que en los ejes de las articulaciones de estos sistemas robotizados se están implementando unidades de almacenamiento de energía, recuperando en parte la energía mecánica acumulada bajo forma de energía cinética o potencial de las masas en movimiento o en elevación, logrando así un ahorro energético. Además, se diseñó e implementó un inversor multinivel de 27 niveles para el accionamiento de un brazo robotizado en el cual se logró reducir la frecuencia de conmutación en sus dispositivos de electrónica de potencia, a sólo 2 KHz, con lo cual también se redujeron las pérdidas en el accionamiento y, por ende, se mejoró el rendimiento global del sistema robotizado, lo cual se traduce en una mayor eficiencia energética<sup>8</sup>.

En este mismo aspecto cabe señalar que MIRS podría enfocar algunos de sus productos en la recuperación de riles (residuos industriales) de los procesos mineros, de esta forma, las soluciones de MIRS ayudarían a mejorar las condiciones medioambientales existentes, lo cual podría ayudar a solucionar varios problemas importantes relacionados con la contaminación del medioambiente que tienen las mineras hoy en día, es decir se podría “agregar valor a los clientes”, representando esto una ventaja competitiva para MIRS.

## **6 Análisis del modelo de negocios de MIRS a través de la aplicación CANVAS**

El punto de partida para cualquier discusión, reunión, o un taller referido al análisis o innovación de un modelo de negocio debe comenzar con un entendimiento generalizado de todos los aspectos del actual modelo de negocio de una compañía. Es necesario tener un concepto de modelo de negocio que todo el mundo entienda, de modo de facilitar la descripción y la discusión. El desafío consiste en que el concepto debe ser sencillo, relevante y comprensible de manera intuitiva, pero que a la vez no simplifique en exceso las complejidades involucradas en las diferentes funciones de la compañía.

A continuación se ofrece un concepto que permite describir y reflexionar sobre el modelo de negocio de MIRS. El concepto que se expone a continuación es el CANVAS, concepto que fue desarrollado por Alexander Osterwaldere y Ves Pigneur, el cual ha sido aplicado y probado en todo el mundo y ya se utiliza en las organizaciones tales como IBM, Ericsson, Deloitte, Servicios del Gobierno y muchos más. Este concepto puede convertirse en un lenguaje común que permite describir y manipular fácilmente los actuales modelos de negocios con el fin de crear nuevas alternativas estratégicas.

El CANVAS consiste básicamente en desglosar el modelo de negocio a través de nueve bloques de construcción básicos que muestran la lógica de cómo una empresa intenta ser rentable. Los nueve bloques cubren las cuatro áreas principales de negocio: clientes, oferta, infraestructura, y viabilidad financiera.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Fuente: Gerencia técnica de MIRS

<sup>9</sup> Business Model Generation (ver sección de referencias)

## **6.1 Segmento de clientes**

Empresas de avanzada en las áreas de la minería moderna y la metalurgia mundial minero metalúrgicos.

Comentario: En la actualidad existen clientes sólo a nivel nacional, se están haciendo esfuerzos por implantar soluciones robóticas en el extranjero.

## **6.2 Propuesta de Valor**

El valor que se agrega a los diferentes clientes se basa en la reducción de costos de operación, mantenimiento, tiempos de detención y de producción en procesos productivos en mina, concentradora, refinería y EW, lo cual se atribuye a la implantación de soluciones robóticas en dichos procesos.

Los productos que MIRS se encuentra en condiciones de ofrecer son el estudio de ingeniería, implementación y servicio de postventa que se refiere básicamente a la mantención de las soluciones robóticas, es decir la compañía posee las capacidades de ofrecer proyectos “llave en mano”.

Comentario: Actualmente el principal cliente en términos de volumen de venta (en pesos) es Codelco, sin embargo un porcentaje superior de soluciones robóticas implantadas en Codelco están implementadas en otros clientes. Este fenómeno se debe principalmente a que Codelco compra a MIRS una gran cantidad de “estudios de ingenierías”, es decir MIRS S.A hace el levantamiento del problema, elabora la ingeniería de la solución, la cual es adquirida por Codelco. El actual problema es que Codelco no está adquiriendo las soluciones robóticas planteadas en la ingeniería, lo cual no representa el “Core Business” de MIRS.

Cabe señalar que por parte de Codelco existe una separación del proyecto total en subproyectos independientes de ingeniería, implementación y mantención, lo cual no es beneficioso para MIRS.

Por otro lado, existe un gran abanico de empresas de ingeniería, por lo cual este negocio no es atractivo para MIRS S.A.

## **6.3. Canales**

Los clientes son contactados a través de ferias, campañas de marketing. Actualmente se están alcanzado a través de contactos en las distintas empresas, donde el equipo de ventas se contacta con los clientes de las diferentes compañías y ofrece los servicios de la empresa.

Se realiza una revisión mensual de la gestión del equipo de ventas, la cual es evaluada de acuerdo al volumen de ventas y según las gestiones realizadas.

Comentario: En el caso de Codelco, se tiene consenso que es muy importante incluir las soluciones robóticas en los presupuestos anuales de las distintas mineras (Divisiones). Para ello se requiere establecer un canal estándar, que tenga un procedimiento establecido, el cual sea aceptado y entendido por los diferentes stakeholders que intervienen en la solicitud y aceptación de las soluciones robóticas

ofrecidas por MIRS S.A. En el mismo sentido se debe definir un sponsor dentro de Codelco (específicamente en la casa matriz), quien apoye esta estrategia y asigne los recursos necesarios para que las soluciones de MIRS sean incorporadas a los presupuestos de Codelco.

#### **6.4 Relaciones con los clientes**

Relación con Codelco: En la actualidad, existe un contrato MARCO con Codelco el cual se firmó en septiembre del 2008

##### **Análisis del contrato Marco entre MIRS y Codelco**

El objetivo del contrato es establecer un marco contractual que permita a MIRS, en acuerdo con Codelco, desarrollar soluciones robóticas e implementar servicios de asistencia a la operación y de mantención durante el ciclo de vida de las tecnologías, la idea es facilitar la incorporación temprana de estas soluciones a los procesos de Codelco

El contrato tiene una vigencia de dos años y se extiende automáticamente por periodos iguales y sucesivos si ninguna de las partes manifiesta su intención contraria.

El monto total del contrato Marco es US\$5.000.000. Codelco, cabe señalar que, en conjunto con las divisiones actualizará anualmente la cartera de proyectos y su programa, lo que será propuesta y acordada con MIRS.

El contrato consiste en Proyectos de Desarrollo y servicios de aseguramiento operacional y mantención referidos a la implementación de soluciones robóticas.

Los administradores del contrato son por parte de Codelco es el director de desarrollo tecnológico, quien es el responsable del cumplimiento del contrato por parte de Codelco. El administrador del contrato por parte de MIRS será su gerente general.

Comentarios: A la fecha se han gastado alrededor de US 3,5 millones del contrato Marco en cuestión, los cuales básicamente han servido para financiar los estudios de ingenierías que ha contratado Codelco, estos estudios se han contratado con el fin de analizar una posible solución robótica a implementar en sus procesos, sin embargo ninguna de estos estudios se ha materializado.

Cabe señalar que el presente contrato Marco no menciona presupuestos explícitos, donde exista el compromiso de Codelco de comprar soluciones robóticas, ya sea en periodos anuales o durante la extensión del contrato, sólo se deja la constancia que la suma es de carácter referencial y no constituye un derecho adquirido para MIRS

Se debe analizar la posibilidad de establecer una relación clara y definida con Codelco, la cual cuente con canales de comunicación y flujo de información establecido y conocido por toda la organización.

La idea de MIRS es mantener relaciones directas con los usuarios finales de las soluciones robóticas a implementar, es decir con los gerentes de plantas, esto, con el fin de generar relaciones más robustas, la idea es contar con contactos más cercanos de forma de sensibilizar a los usuarios sobre la implementación de soluciones robóticas y a la vez, actuar ante contingencias de los procesos, es decir ingresar las soluciones MIRS a la rutina de los clientes finales.

Otro punto importante, según la gerencia de MIRS, es el aspecto referido al apoyo que tengan de Codelco, la idea central es contar con un sponsor que cuente con los medios (ya sean del tipo jerárquico referido al manejo y distribución de recursos), el cual brinde un apoyo constante, transversal en la organización y definido a través de la integración de las soluciones robóticas en los presupuestos anuales o a través de un nuevo contrato Marco, el cual cuente con montos mandatorios para la adquisición de soluciones robóticas por parte de Codelco.

Por último cabe señalar que el actual contrato Marco no está ligado a órdenes de compra directa, por ende, existen procedimientos administrativos dentro de los sistemas de autorización de proyectos de Codelco que no permiten un flujo fluido de información, lo cual deriva en largos tiempos de espera ante una posible implementación de una solución robótica, este aspecto debería tratarse ante un nuevo acuerdo con el fin de que se tenga la claridad sobre los procedimientos administrativos (cantidad y tiempo exigido por cada uno de estos procedimientos) a seguir por parte de MIRS.

## **6.5 Flujos de ingreso**

Actualmente los clientes pagan de acuerdo a servicio prestado por MIRS. Cuando se trata de una solución robótica se solicita un anticipo de aproximadamente un 25% del valor total de la solución, los pagos posteriores se fijan de acuerdo a los hitos más importantes tales como recepción de equipos en obra, montaje de la solución y entrega final.

En el caso de la venta de ingenierías se solicita un anticipo de un 50% y luego al momento de la entrega final del informe se solicita el 50% restante.

Comentario: Actualmente esos son los únicos ingresos de la compañía, ya que no existen ingresos por servicio de postventa ni contratos por servicio de soporte técnico, es decir MIRS no cuenta con una base de recursos definida. Tampoco existen ingresos por venta de patentes.

## **6.6 Recursos claves**

Los recursos claves para MIRS son el know how sobre soluciones robóticas específicas que tiene la empresa, lo cual se refleja en sus 3 patentes ya concedidas y las 23 patentes que tiene en proceso de obtención. El conocimiento adquirido también se relaciona directamente con el personal de MIRS quien posee una vasta experiencia en el diseño e implementación de soluciones robóticas.

Los flujos de ingreso por ventas son un recurso clave para la compañía debido a que actualmente no existen otro tipo de ingresos.

Las fuertes relaciones con clientes deben transformarse en un recurso clave para la compañía, debido a que es un elemento imprescindible para la sustentabilidad de MIRS.

## **6.7 Actividades Claves**

Dentro de las actividades claves de MIRS se concentra en retener el conocimiento que posee el personal de MIRS. Además se requiere mantener una continua actualización tanto de los procesos mineros como de la tecnología referida a la robótica de última generación.

Potenciar una relación de largo plazo con los clientes, la cual se base en la confianza que brinden los productos de MIRS, para ello, en una primera etapa se deben promover y difundir los productos, lo cual se transformaría en una actividad clave, de modo de que MIRS se posicione en el mercado como el principal proveedor de soluciones robóticas.

La sustentabilidad de MIRS es clave, lo cual se debe alcanzar a través de la obtención de contratos de soporte con los diferentes clientes, de forma tener un ingreso base definido.

## **6.8 Partners claves**

El partner clave natural de MIRS es Codelco, empresa que es accionista y cliente a la vez, quien, a través de sus procesos productivos, otorga un importante campo de acción para que MIRS pueda implementar soluciones robóticas, el problema es, que debido a una falta de coordinación y establecimiento de procedimientos estándares, tanto de Codelco con MIRS, como dentro del mismo Codelco, los actuales procesos de asignación de recursos para MIRS no han sido los más fluidos en términos de asuntos administrativos, lo cual ha derivado en una baja implementación de soluciones robóticas en las diferentes divisiones de Codelco.

Por otro lado, Kuka debería ser un partner clave, a través de una interacción más constante con MIRS, sin embargo Kuka sólo tuvo su aporte inicial en la sociedad y ahora simplemente actúa como un proveedor de robots, no teniendo ningún trato especial con MIRS, no generando ningún tipo de descuento extra o algún otro tipo de lazo con MIRS.

Otros partners estratégicos de MIRS son los suministradores eléctricos y de estructuras varias (maestranzas), quienes adquieren un rol fundamental en aspectos que no forman parte del negocio central de MIRS.

## **6.9 Estructura de Costos**

Los costos más importantes de la empresa son las horas-hombre involucradas en los distintos proyectos que trabaja la empresa, los cuales corresponden aproximadamente a un 80%.

En un proyecto que contempla la solución robótica se estima que los costos por HH ascienden a un 40 o 50% del total de proyecto.

En un estudio de ingeniería, las HH ascienden a aproximadamente un 80% del proyecto

## 7 Análisis de la actual estrategia de la compañía

Como antecedente general, cabe señalar que actualmente la compañía cuenta con un nuevo gerente general, Carlos Carmona, quien comenzó a trabajar en MIRS el día 14 de noviembre del 2011.

En la actualidad MIRS trabaja bajo el modelo de entregar proyectos “llaves en mano”, es decir realiza todas las fases que implica la implementación de la solución robótica, lo que conlleva elaborar los estudios de ingeniería (básica y detalle) para cada proyecto, una vez aprobados estos estudios, procede a la instalación de la solución, lo que implica una serie de trabajos relacionados con obras civiles y de montaje del producto según las condiciones particulares del proceso a mejorar, finalmente presta asesorías en la puesta en marcha del proyecto. No existe el ofrecimiento formal de un servicio de soporte técnico. De esta forma ha trabajado MIRS desde el año 2007 (no hay un plan estratégico definido)..

Desde el año 2011, MIRS se encuentra trabajando con asesores de BHP Billiton con el fin de establecer un plan de negocios (2010-2015). Este trabajo se está realizando dentro del programa de Clusters impulsado por BHP, que a su vez, se realiza con el fin de calificar a 250 proveedores de clase mundial para la minería global.

El plan contempla el análisis de un plan de negocios para MIRS, bajo el modelo de negocios Vendor, el cual está referido a la venta de soluciones robóticas establecidas dentro de un “catálogo de productos” y un posterior servicio de asesoría técnica, es decir, se dejan de abarcar todas las demás etapas del proyecto, tales como los trabajos relacionados con obras civiles.

El análisis comenzó con una identificación y definición de productos que MIRS está en condiciones de ofrecer, donde se realizó una clasificación de productos consolidados, productos con potencial y productos nicho.

### Productos analizados

- Quemado y Taponeo de horno
- Tomador de muestra
- Despegadora de láminas
- Pulido de Placas
- Lavado de camiones
- Despegadora de cátodos
- Cambio de filtro

Luego se procedió a identificar el tamaño del mercado potencial para cada uno de los productos mencionados. Se cuantificó el mercado en base a la cantidad de soluciones robóticas que podrían ser implantadas en las diferentes compañías o divisiones mineras. Este tamaño potencial fue definido en base a la priorización de ciertos clientes, la cual fue establecida de acuerdo a parámetros tales como contactos establecidos, sensibilización a la implantación de procesos robóticos, similitudes en los procesos productivos, etc.

Para cada uno de los productos identificados se definieron las brechas tanto técnicas como comerciales que existen entre estos productos y las soluciones (ya sean otras soluciones robóticas, automatizadas o manuales) que actualmente existen en el mercado.

Se realizó la comparación, dependiendo del tipo de producto en análisis, en aspectos tales como:

- Seguridad en la operación
- Análisis de la tecnología (si es que está probada en el ámbito industrial)
- Precio
- Soporte post venta
- Servicio técnico
- Calidad y confiabilidad del servicio dado por la solución
- Customización

Este análisis dio lugar a la definición de acciones tanto en el ámbito técnico como comercial, las cuales están siendo ejecutadas de acuerdo a un calendario establecido

**Comentarios:** La pregunta central que en estos momentos se presenta en la gerencia de MIRS y que debe ser aclarado al momento de finalizar el plan comercial se refiere a si el modelo vendor será el adecuado en términos de rentabilidad y en términos de lo que los accionistas desean para una empresa como MIRS.

Dentro del contexto señalado anteriormente se plantea el cuestionamiento sobre si este modelo permitirá que MIRS tenga un crecimiento en temas referidos a nuevos productos y desarrollos que no estén presentes en el mercado, debido a que al funcionar con el modelo vendor, la fuerza de ventas de MIRS se centrará en vender los productos que se encuentren dentro de un catálogo, customizando la solución a través de la prestación de asesorías técnicas al momento de la puesta en marcha. Con lo anterior se dejan en otra prioridad temas como I+D.

Otra observación es que para actuar como Vendor se necesitan productos que tengan cierta madurez en el mercado, es decir que estén totalmente probados en el ámbito industrial minero, de modo que la gestión de ventas se base en un producto conocido y seguro. Se debe analizar si las soluciones ofrecidas por MIRS poseen las características señaladas

Otro aspecto a considerar es que en la estrategia planificada, no se considera el servicio de soporte técnico, aspecto que adquiere un rol muy importante al momento de lograr alcanzar el máximo rendimiento de la solución instalada tanto en el corto como en el largo plazo, es decir, en la entrega de una solución integral de calidad que agregue valor al cliente desde el punto de vista de satisfacer sus necesidades más importantes (este es uno de los puntos más importantes a mejorar en la estrategia de MIRS, es decir dar soluciones a los problemas substanciales de los clientes). Además, el servicio de soporte técnico, permite tener una capacidad de respuesta oportuna, lo cual disminuye la posibilidad de que se acrecienten fallas, las que puedan ocasionar un costo más alto debido a la reparación misma y a los costos implicados en la detención de un proceso minero. En palabras simples para MIRS, el contar con un contrato de soporte implicaría el correcto funcionamiento de la solución, lo que proyecta una buena imagen de la empresa, logrando de esta forma fidelizar al cliente y tener una vitrina para mostrar sus productos a potenciales clientes que deseen ver en terreno cómo funciona la solución ofrecida.

Por otro lado, el tener un contrato de soporte técnico implica tener vínculos mensuales con las compañías que tengan soluciones robóticas incorporadas en sus procesos, esto

implica para MIRS contar con una base definida mensual de recursos con lo cual las ventas (tanto de ingeniería como de implementación de soluciones robóticas) no serían los únicos ingresos operacionales. Más aun, el contar con una base definida de recursos, permite la posibilidad de destinar más recursos a áreas tan importantes en una empresa tecnológica, como lo son la investigación y desarrollo

## **8 Análisis del Pacto de Accionistas.**

### **8.1 Antecedentes del Pacto**

A continuación se nombran y describen antecedentes del pacto de accionistas, en algunos casos se realizan algunos comentarios derivados de la investigación realizada y que se consideran importantes al momento de realizar un análisis de la contribución de los socios de MIRS.

El pacto de accionista se llevó a cabo el 29 de agosto del 2007 entre Industrial Support Company limitada “Highservice” (accionista mayoritario), Corporación Nacional de Cobre “Codelco”, Nippon Mining&Metals Co. Ltd “NMMC” y KUKA Roboter GmbH “KUKA”.

A partir de la fecha de firma del pacto, ninguno de los accionistas, ni sus sociedades relacionadas podrán celebrar o ser parte en ningún negocio, actividad o transacción que esté comprendido en el giro de la sociedad.

**Comentario:** Kuka tiene como representante oficial en Chile a Robotec, una empresa de robótica industrial (al igual que MIRS)

Si transcurren dos años consecutivos, contados desde la presentación de una oferta de KUKA para celebrar un contrato de suministro, sin que MIRS adquiera de KUKA los robots requeridos por las soluciones robóticas, KUKA podrá vender su participación en la Sociedad sin quedar limitada o restringida por ninguna obligación del pacto de accionistas.

**Comentario:** Ya ha pasado más de dos años desde la última compra de un robot a KUKA, es decir KUKA puede vender su participación en la sociedad

El pacto menciona la elaboración de un plan de negocios quinquenal, el cual debe incluir diferentes materias de la compañía, entre otras estrategias de negocios de la sociedad, planes operacionales para cada año, definiendo metas y objetivos comerciales, operativos y financieros de la sociedad, planes de inversiones y planes de investigación y desarrollos.

**Comentario:** Este plan no se ha elaborado

### **8.2 Capital**

El capital de la sociedad ascendió a la suma de \$3.670.849.806 pesos chilenos dividido en 188.680 acciones ordinarias y nominativas, de una sola serie, sin valor nominal.

**Tabla N°3: Aporte y participación de Accionistas de MIRS**

Accionistas	Cantidad de acciones	Porcentaje (%)	Aporte en US	Detalle aporte
Highservice	100.000	53	1.769.239	Aporte en dominio a la sociedad de las soluciones robóticas, diseños industriales, patentes de invención en trámite y otorgados y marcas comerciales protocolares.
Codelco	67.925	36	3.800.000	Monetario
NMMC	16.981	9	980.000	Monetario
KUKA	3.774	2	400.000	Equipos Robóticos
Innova Chile			2.167.506	Subsidio monetario
Total	188.680	100		

Fuente: Pacto de Accionistas MIRS

Se deja constancia que con el objetivo de evitar fluctuaciones entre el dólar y la unidad de fomento, tanto entre Codelco y la sociedad como entre NMMC y la sociedad, se ha suscrito un contrato de compra y venta de divisas a futuro, modalidad reajutable según unidad de fomento, que permitirá mantener, en todo momento, la equivalencia de los aportes comprometidos en virtud del presente pacto.

Los accionistas tendrán el derecho de exigir que la sociedad proporcione a potenciales interesados en adquirir sus acciones en la sociedad, acceso a toda la información sobre su situación legal, contable, operacional y financiera.

El pacto además contempla la generación de un plan anual de negocios el cual debe incluir las políticas generales de administración y estrategias de negocios de la sociedad y un plan operacional. El responsable de este plan es el Gerente General de MIRS.

Los accionistas se obligan a entregar soporte y asesoría técnica en sus áreas de especialidad, y que tengan directa relación con las soluciones robóticas en desarrollo, proveyendo servicios técnicos y/o profesionales a la sociedad en forma permanente a través de la contratación de servicios a la sociedad. Esta acción no está siendo realizada por el accionista especialista en Robótica KUKA, es decir, una vez, entregados los dos robots, no se ha generado ningún tipo de relación entre KUKA y MIRS.

Los accionistas no estarán obligados a efectuar aportes de capital adicionales a los ya efectuados en la sociedad. Tampoco están obligados a respaldar financieramente a la sociedad a través préstamos, garantías o cualquier otra forma de respaldo financiero

**Comentario:** Desde la creación de MIRS no ha sido necesario el aporte de capital adicional.

### 8.3 Directores

- Highservice puede designar a 4 directores titulares y sus respectivos directores suplentes
- Codelco puede designar a 2 directores titulares y sus respectivos directores suplentes
- NMMC puede designar a 1 director titular y su respectivo director suplente
- KUKA podrá asignar a un mandatario ad-hoc para que asista a las sesiones de directorio y opine sin derecho a voto.

### 8.4 Cesión y transferencia de acciones

Highservice acuerda que mantendrá una participación mínima directa a lo menos un 51% del capital accionario de la sociedad, estas obligaciones se mantendrán plenamente vigentes mientras Codelco sea accionista de la sociedad.

Un accionista sólo podrá transferir o aceptar una oferta de un tercero para transferir sus acciones, siempre y cuando el accionista vendedor hubiera primero enviado una oferta escrita a los accionistas no vendedores. En esta situación los accionistas no vendedores están facultados (pero no obligados) a comprar al accionista vendedor las acciones por transferir

Tag along: Si los accionistas no vendedores son los accionistas minoritarios, éstos tienen el derecho de comunicarle a Highservice su intención de vender un porcentaje idéntico de acciones que el accionista vendedor quiera vender.

#### **Opción de venta:**

A partir del 31 de diciembre del 2009 y hasta el 21 de diciembre del 2010, Codelco y NMMC tenían el derecho de vender todas sus acciones a Highservice, quienes estaban obligados a hacer efectiva la opción de compra.

Existe otra opción de venta, la cual es válida si a partir del año 2012 el ROI es menor o igual a 10%.

#### **Opción de compra**

En el caso de que HighService incumpla con las obligaciones referidas a la cesión o transferencia de acciones, Codelco tiene el derecho irrevocable de comprar todas las acciones del accionista mayoritario.

#### **Ley aplicable**

Cualquier controversia que se suscite entre los accionistas en relación a este pacto será resuelta en única instancia por un árbitro, que fallará conforme al reglamento procesal de arbitraje vigente del centro de arbitraje y mediaciones de la cámara de comercio de Santiago A.G.

**Comentario general Pacto de Accionistas:** En el pacto de accionistas no se establecen aportes explícitos a largo plazo, los cuales estén determinados de acuerdo a compromisos por parte de los accionistas en aspectos tales como calendarización de actividades (por ejemplo, capacitación por parte de KUKA en temas de innovación en

robótica u algún otro tipo de actividad que permitan establecer una relación más estrecha y que genere más confianza entre los involucrados), responsabilidad en ciertos aspectos (por ejemplo en la habilitación explícita de una cierta cantidad de procesos productivos para la implantación de soluciones robóticas por parte de Codelco), recursos monetarios y/u otro tipo de aporte que impliquen una evolución en el aporte de accionistas.

De acuerdo a lo investigado esta evolución es prácticamente nula, lo cual se ha visto reflejado en el bajo porcentaje de soluciones robóticas que MIRS ha instalado en Codelco, debido a que tiene más implementaciones robóticas fuera de Codelco que dentro de su mismo accionista. Otra evidencia de esta nula evolución es que KUKA tiene en Chile como representante oficial de sus robots a Robotec.

## **9 Aplicación de herramientas de análisis estratégico: FODA de MIRS**

### **9.1 Fortalezas**

- MIRS ya ha implementado algunas soluciones robóticas en Chile, las cuales pueden servir de referencia para potenciales clientes.
- Tiene a Codelco y KUKA (grandes actores mundiales en sus respectivos mercados) como parte de sus accionistas y partners claves
- Posee personal con experiencia en desarrollo de soluciones robóticas (ver detalle del personal perteneciente a MIRS en tabla 10.1). Además, la mayoría de ellos posee conocimiento de los procesos mineros (como ejemplo de esto cabe señalar que el gerente general y el gerente comercial trabajaron en compañías mineras antes de llegar a MIRS).
- Posee 26 solicitudes de patentes en soluciones robóticas (3 patentadas y 23 en proceso de patentamiento en Estados Unidos)
- Posee un Laboratorio de Robótica como activo principal
- Soluciones 100% a la medida (Las soluciones de MIRS, son proyectos llave en mano, adecuándose a los procesos del cliente)
- Desde su creación, MIRS no ha necesitado de un aumento de capitales (lo cual representa una ventaja en comparación con otras filiales tecnológicas de Codelco)
- El Pacto de accionistas de MIRS indica que Codelco sólo puede implementar soluciones robóticas con MIRS.

### **9.2 Debilidades**

- MIRS actualmente no sigue un plan estratégico definido, el cual indique las directrices a seguir y que a la vez pueda servir como control de metas planteadas, revisar desviaciones y analizar los puntos débiles de la actual gestión de la compañía.
- Falta de presupuestos definidos para soluciones robóticas tanto en Codelco como en los demás clientes
- En Codelco no existe un sponsor definido (con poder de decisión) que apoye la implementación de soluciones robóticas

- No se está trabajando con contratos de soporte técnico, por lo cual las implementaciones que actualmente se encuentran en funcionamiento no están desempeñándose efectivamente.
- El único flujo de ingresos son las ventas de soluciones robóticas
- Los actuales procedimientos de ventas (búsqueda, desarrollo y oferta) de las soluciones tecnológicas de MIRS no están atacando los problemas más importantes de los usuarios finales de las soluciones.
- No existe estrecha relación con clientes, por ende MIRS no está presente en la rutina de los usuarios, es decir, cuando se tiene un problema de automatización, no se piensa inmediatamente en MIRS como una solución probable.
- Si bien es cierto que se tiene personal con conocimiento en robótica, existe una falta de una intensiva capacitación periódica en tecnología de última generación para el personal de MIRS.
- MIRS no es conocido como proveedor de la minería (Chile y el extranjero). Esto fue verificado cuando el nuevo Gerente de MIRS hizo un recorrido por las mineras y constató que MIRS no era reconocido como un proveedor de robots, ni siquiera dentro del mismo Codelco.
- Desde su creación, la empresa no ha generado ganancias, cabe señalar que desde el año 2007 (creación de la compañía), MIRS no ha registrado utilidades.
- Pocas reservas financieras, es decir si las actuales condiciones de funcionamiento de la compañía se mantienen, en el corto plazo se podría llegar a requerir de un nuevo aporte de capital, de este punto se deriva la importancia de ejecutar acciones inmediatas.
- Falta de una relación estrecha con sus accionistas, ya que actualmente hay una falencia en la interacción continua con Nippon Mining y Kuka, de hecho, no existe comunicación desde el pacto de accionistas
- El costo inicial de la solución robótica es muy superior a la mano de obra tradicional.

### **9.3 Oportunidades**

- La minería ocupa un alto porcentaje de las exportaciones (y de ingresos) del país, por ende es un sector que necesariamente debe presentar procesos de excelencia y alta productividad en todas sus áreas.
- Hoy en día, uno de los indicadores más importantes del sector minero, es el índice de accidentabilidad de sus diferentes áreas de trabajo. Esto debería ser aprovechado por MIRS, destacando la minimización del riesgo de accidentes que conlleva instalar soluciones robóticas en lugares que impliquen riesgos para las personas.
- La tendencia mundial ha sido el aumento sostenido de las capacidades técnicas de los robots, pero cada vez a menores costos.
- De acuerdo a lo expuesto en la sección 5.1.3, el nivel de recepción de la tecnología en Chile superior al resto de la región (más sencillo a adaptarse a nuevas tecnologías), esto debe ser aprovechado por MIRS con el fin de insertar sus soluciones robóticas en los procesos mineros.
- Hoy en día existen subsidios para la inversión de alta tecnología en empresas nacionales

- El modelo Vendor (venta de soluciones tipo, es decir MIRS debería ofrecer un catálogo de soluciones) propuesto inicialmente en el trabajo conjunto realizado con BHP Billiton debe ser evaluado como una potencial oportunidad de MIRS para insertarse en esta gran compañía minera.
- Crecimiento sostenido del país, acompañado de una fuerte estabilidad política.
- MIRS debe enfocarse en la búsqueda de mercados que no sean rentables para los grandes actores mundiales de robótica
- Establecer alianzas con universidades y centros de investigación que se dediquen al desarrollo de tecnología en minería (por ejemplo los australianos de Csiro, quienes trabajan en alianza con las universidades de Chile y Antofagasta)

#### 9.4 Amenazas

- Actualmente, la industria de la robótica industrial en el sector minero tiene barreras de entrada muy bajas, debido a que es un mercado relativamente nuevo en Chile, cualquier empresa tiene la oportunidad de presentar proyectos de robótica.
- Empresas mundialmente conocidas por ser proveedores de la industria minera están entrando a los negocios de robótica (por ejemplo ABB, EPCM Cobra).
- Universidades e institutos especializados en robótica, quienes podrían interactuar directamente con compañías mineras.
- La implementación de soluciones robóticas trae consigo temores asociados al desempleo (Factor cultural).
- Alianzas entre integradores y fabricantes (ABB y Poch, Robotec y Kuka)
- Actual crisis en Europa y una posible crisis mundial.
- Compañías tecnológicas de países con mayor nivel tecnológico que Chile y con un sector minero potente (por ejemplo Australia y Canadá)

## 10. Identificación y descripción de activos (tangibles/ intangibles)

### 10.1 Detalles del personal perteneciente a MIRS

**Tabla N°4: Dotación por área funcional**

Area	Carreras				Total	Postgrados y Otros					
	Ingeniero	Contador auditor	Diseñador Industrial	Técnicos		MBA	Master	Magister	Diplomados en especialidades	Curso KUKA	Sernageomin (B)
Gerencia General	1				1						
Gerencia de Administracion y Finanzas	3	2		1	6	1	1		2		
Gerencia Comercial	4				4						
Gerencia de Desarrollo	14		1	6	21			1		5	1
<b>TOTAL DOTACION</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°5: Profesión y Competencias**

Profesiones	Dotación	MBA	Master	Magister	Diplomados en especialidades	Curso KUKA	Sernageomin (B)
<b>Ingenieros</b>							
Civil Minas	1						
Civil Mecanico	7			1		1	
Civil Electronico	3					3	
Civil Industrial	4	1	1				
Ingeniero en Automatizacion y Robotica	1						
Ejecucion Mecanico	2						
Comercial	1						
Ingeniero Ejecucion en Prevencion de Riesgos	1						1
Ingeniero Transporte	1						
Ingeniero de Ejecucion en Administracion	1						
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Profesionales</b>							
Contador Auditor	2				2		
Diseñador Industrial	1						
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Tecnicos</b>							
Tecnico de Nivel Superior en Automatizacion Y control Industrial	1						
Tecnico de Nivel Superior en Dibujo Tecnico Industrial	1						
Tecnico nivel superior en Electronica Industrial	1					1	
Tenico Universitario en Proyecto y diseño Mecanico	1						
Tecnico Nivel Medio de Instalaciones Electricas	2						
Secretaria Administrativa Computacional	1						
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Total Dotacion</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 10.2 Laboratorio:

MIRS no dispone de un "Laboratorio" como activo fijo principal, lo que se dispone es de un arriendo de 02 bodegas continuas habilitadas como laboratorio, por lo tanto, el activo fijo de mayor valor son los robots (03 unidades) con un monto equivalente a 200 MM\$, el cual se deprecia anualmente acuerdo a los parámetros establecidos en la compañía.

## 10.3 Patentes:

El estado de las solicitudes es el siguiente:

## 27 solicitudes presentadas en Chile

- 24 patentes se encuentran en el segundo informe pericial , se espera tener resolución de 8 patentes en los próximos meses
- 2 patentes se están trabajando en el segundo informe pericial
- 1 patente se encuentra en revisión inicial (Patente MIRS)

## 26 solicitudes presentadas en Estados Unidos

- 3 patentes otorgadas
- 5 patentes a la espera de los informes de la oficina de patentes USA
- 13 patentes que han sido unidas en una patente de continuidad (una sola patente con diferentes claims)
- 5 patentes que no se han activado dado su bajo potencial de réplica (por ejemplo Armado de lingotes RAF)

Las patentes aprobadas en Estados Unidos son las siguientes:

1. “Robot system and method for ball loading for loading into SAG and /or ball mills in ore concentration processes”.
2. “Robot system and method for inspecting and repairing casts in smelting processes”.
3. “Robot system and method for reposition and / or removal of base plates from cathode stripping machines in electrometallurgical processes”.

## 11. Evaluación Cuantitativa de MIRS

### 11.1 Análisis de los EEFF de MIRS

#### 11.1.1 Análisis del análisis de los EEFF de junio del 2011

**Tabla N°6: Desglose de activos y pasivos de MIRS (junio 2011)**

<b>Activos</b>		<b>Pasivos</b>	
activos circulantes	54,6%	pasivos ciculantes	26,4%
activos fijos	4,5%	patrimonio	73,6%
otros activos	40,8%		

Como se puede apreciar la tabla anterior, la principal fuente de financiamiento corresponde al patrimonio de la empresa.

### Desglose

El desglose de los activos y pasivos a junio del 2011 se presenta a continuación:

## Patrimonio:

**Tabla N° 7: Patrimonio de la Empresa**

<b>Patrimonio</b>		
Capital pagado	\$	4.019.107.986
Revalorización capital	\$	84.401.267
Resultados acumulados	-\$	741.645.784
Pérdida del período	-\$	557.662.511
<b>Total Patrimonio</b>	<b>\$</b>	<b>2.804.200.958</b>

Donde:

**Capital pagado:** Corresponde al capital suscrito por los accionistas, mas las correcciones monetaria (revaloración de Capital Propio) del 2007 al 2010

**Revalorización Capital Propio:** Corrección monetaria del 2011

**Aportes por enterar:** A junio del 2011 es cero

**Resultados Acumulados:** Corresponde a las pérdidas o ganancias del 2007 al 2010.

**Resultados del Ejercicio:** Corresponde a las pérdidas o ganancias del 2011.

**Total Patrimonio:** Corresponde al valor final o total de la sumatoria de capital pagado y las partidas indicadas anteriormente.

Se observa que el patrimonio de la empresa se ve afectado directa y en gran medida por las pérdidas del periodo y las pérdidas acumuladas, situación que se viene dando la casi nula venta de soluciones robóticas integrales.

## Pasivos:

La empresa no cuenta con pasivos de largo plazo:

**Tabla N°8: Desglose de Pasivos de MIRS**

<b>Pasivos</b>		
<b>Pasivo circulante</b>		
cuentas por pagar	\$	118.711.046
Provisiones	\$	125.303.962
Retenciones		
Impuesto diferido		
Obligaciones por leasing		
Otros pasivos	\$	764.349.332
<b>total pasivo circulante</b>	<b>\$</b>	<b>1.008.364.340</b>

El 75% de los pasivos circulantes correspondientes a 764.349.332 corresponden al saldo de subsidio que aportó la corporación de fomento de la producción (CORFO) a la fecha.

## Activos

**Tabla N°9: Desglose de Activos de MIRS**

<b>Activos</b>		<b>jun-11</b>
<b>Circulante</b>		
Disponible	\$	108.137.512
Valores negociables	\$	1.657.511.945
Deudores por ventas	\$	21.799.596
deudores varios	\$	2.330.331
ctas por cobrar	\$	231.751.708
impuestos por recuperar	\$	56.749.625
impuestos diferidos	\$	4.735.127
<b>total activo circulante</b>	<b>\$</b>	<b>2.083.015.844</b>
<b>Fijo</b>		
maquinarias y equipo	\$	230.376.455
Muebles y útiles	\$	16.619.831
Otros activos fijos	\$	3.574.359
Activos computacionales	\$	36.339.231
Depreciación acumulada	-\$	113.866.250
<b>total activo fijo</b>	<b>\$</b>	<b>173.043.626</b>
<b>Otros activos</b>		
impuestos diferidos a largo plazo	\$	125.580.425
intangibles	\$	1.117.237.676
Amortización acumulada	-\$	227.971.547
Proyectos en ejecución	\$	541.659.274
<b>Total otros activos</b>	<b>\$</b>	<b>1.556.505.828</b>
<b>Total activos</b>	<b>\$</b>	<b>3.812.565.298</b>

Los activos circulantes representan más del 54% del total de los activos, los valores negociables son los que aportan en mayor cantidad, estos valores negociables corresponden a fondos mutuos depositados en el banco BCI y BCI innova (En pesos y en dólares).

Dentro de los activos fijos, las maquinarias y equipos destacan como los activos más importantes, lo cual es lógico si se consideran los robots y las instalaciones pertenecientes al laboratorio de MIRS.

En relación al ítem “otros activos” cabe destacar que los activos intangibles corresponden a las patentes y propiedad intelectual de MIRS, las cuales son valorizadas al costo adquirido más la corrección monetaria. La amortización se realiza de acuerdo al método lineal a 20 años.

### 11.1.2 Estado de resultados

**Tabla N°10: Resultado Operacional al 30 de junio de 2011**

<b>Resultado operacional</b>	<b>2011</b>	
Ingresos de explotación	\$	432.742.965
Costos de explotación (menos)	\$	660.322.746
Margen de explotación	-\$	227.579.781
Gastos de administración y ventas	-\$	244.843.072
Gastos de amortización y depreciación	-\$	45.449.253
<b>Resultado operacional</b>	<b>-\$</b>	<b>517.872.106</b>
<b>Resultado fuera de explotación</b>		
Ingresos Financieros	\$	24.948.705
Gastos financieros (Menos)	-\$	18.413.636
Corrección monetaria	-\$	46.362.579
Diferencia de cambio	\$	37.105
<b>Resultado no operacional</b>	<b>-\$</b>	<b>39.790.405</b>
<b>Pérdida del período</b>	<b>-\$</b>	<b>557.662.511</b>

La empresa no ha generado utilidades desde su creación en el año 2007, sin embargo se debe destacar que MIRS no ha necesitado de un aumento de capitales.

En el estado de resultados al 30 de junio del 2011 se observa una pérdida del periodo que asciende a \$ 557.662.511, la cual es principalmente derivada de los altos costos de explotación (\$ 660.322.746), los cuales superan a los ingresos del periodo (\$ 432.742.965). Esta situación se debe principalmente a un factor de estacionalidad, ya que un gran porcentaje de los anticipos de los proyectos vendidos (ya sea de ingeniería o de soluciones robóticas) son pagados por los clientes en el último trimestre del año, por lo que esta cifra baja en forma considerable en el balance realizado en diciembre de cada año. Una solución a este problema sería provisionar los costos del proyecto de forma de equilibrar los ingresos y costos de explotación.

Otro gasto importante es el de administración y ventas que asciende a la cifra de \$ 224.843.072.

De acuerdo a la opinión técnica de la gerencia, el monto de ventas de equilibrio asciende aproximadamente a 5 millones de dólares al año, este monto considera continuas capacitaciones, bonificaciones, incentivos, personal suficiente que permita aumentar las ventas, etc.

## 11.2 Análisis dinámico de los EEFF de MIRS

La evolución de activos y pasivos se ha mantenido prácticamente constante a través del tiempo, a continuación se puede ver la distribución en los años 2009, 2010 y junio de 2011.

**Tabla N°11: Evolución de activos y pasivos de MIRS**

Detalle	dic-09	jun-10	jun-11
<b>Activos</b>			
activos circulantes	57,70%	54,40%	54,6%
activos fijos	5,60%	5,30%	4,5%
otros activos	36,70%	40,20%	40,8%
<b>Pasivos</b>			
pasivos ciculantes	18,60%	25,70%	26,4%
patrimonio	81,40%	74,30%	73,6%

El efecto más notorio parece ser la pérdida patrimonial debido a las utilidades negativas.

## 11.3 Indicadores financieros de MIRS

**Tabla N°12: Indicadores financieros de MIRS**

<b>Endeudamiento (pasivo total/activo total)</b>	<b>dic-09</b>	<b>0,19</b>
	<b>jun-10</b>	<b>0,26</b>
	<b>jun-11</b>	<b>0,26</b>
<b>Endeudamiento (pasivo total/activo sin intangibles)</b>	<b>dic-09</b>	<b>0,26</b>
	<b>jun-10</b>	<b>0,36</b>
	<b>jun-11</b>	<b>0,37</b>
<b>Liquidez (act circulante/pasivo circulante)</b>	<b>dic-09</b>	<b>3,10</b>
	<b>jun-10</b>	<b>2,12</b>
	<b>jun-11</b>	<b>2,07</b>
<b>Razon deuda Patrimonio (Pasivo total/patrimonio)</b>	<b>dic-09</b>	<b>0,23</b>
	<b>jun-10</b>	<b>0,35</b>
	<b>jun-11</b>	<b>0,36</b>

**Endeudamiento:** La razón de endeudamiento es relativamente baja, esto se debe a que MIRS es una empresa nueva (Se constituyó a mediados del año 2007) y además

es una empresa de base tecnológica, categoría que tiende a tener un bajo nivel de endeudamiento, sin embargo se observa un leve aumento de la razón debido principalmente a las pérdidas que están teniendo anualmente. También se observa que esta razón aumenta cuando se extraen del análisis el valor de los activos intangibles que posee MIRS.

La razón deuda patrimonio exhibe el mismo comportamiento del indicador anterior, es decir se observa un valor relativamente bajo, el cual ha ido en aumento a través del tiempo.

**Liquidez:** La empresa cuenta con un buen indicador de liquidez, actualmente este valor supera los dos puntos, sin embargo se observa que este valor viene bajando desde el año 2009, lo que se debe principalmente a la disminución de activos circulantes, específicamente a la baja de los valores negociables.

#### 11.4 Principales fuentes y usos de efectivo de la compañía en el ejercicio.

A continuación se procederá a realizar un completo análisis de usos y fuentes desde diciembre del 2010 hasta junio del 2011 de la empresa MIRS (Valores en pesos).

**Tabla N°13: Análisis de usos y fuentes en MIRS**

<b>Aplicaciones</b>		<b>Origenes</b>	
Disponible	\$ 91.877.972	cuentas por pagar	\$ 115.763.284
ctas por cobrar	\$ 227.910.633	Provisiones	\$ 100.556.673
impuestos diferidos	\$ 4.735.127	Valores negociables	\$ 333.056.044
Proyectos en ejecución	\$ 47.074.093	Deudores por ventas	\$ 24.156.599
Retenciones	\$ 2.983.167	deudores varios	\$ 14.183.902
Impuesto diferido	\$ 1.157.923	Impuestos por recuperar	\$ 511.439
Obligaciones por leasing	\$ 2.202.409	maquinarias y equipo	\$ 429.484
Otros pasivos (subsidió innova)	\$ 207.316.904	Muebles y útiles	\$ 30.984
Pérdida del período	\$ 158.096.414	Otros activos fijos	\$ 6.664
Capital pagado	\$ 35.289.729	Activos computacionales	\$ 67.746
		Depreciación acumulada	\$ 35.083.572
		impuestos diferidos a largo plazo	\$ 8.601.129
		intangibles	\$ 2.082.825
		Amortización acumulada	\$ 55.549.282
		Revalorización capital	\$ 27.639.701
		Resultados acumulados	\$ 60.925.043
	<b>\$ 778.644.371</b>		<b>\$ 778.644.371</b>

Se observa que entre los meses de diciembre 2010 y julio 2011 las principales aplicaciones de dinero fueron enfocadas en cubrir las pérdidas del periodo, pagar una

cuota del préstamo realizado por Corfo. También se ve un aumento de las cuentas por cobrar, lo cual no significa un aumento de las ventas, sino que puede ser debido a hechos propios de cualquier negocio, como por ejemplo el ingreso de unas facturas poco antes de la elaboración del balance.

Con respecto a los orígenes de estos fondos, se observa que provienen principalmente de los valores negociables, provisiones y cuentas por pagar.

## **12. Valoración de MIRS**

### **12.1 Introducción**

El objetivo de esta sección es evaluar y determinar el valor de MIRS bajo distintos escenarios.

La compañía MIRS posee una serie de características que hacen que su valoración tenga componentes que se agregan a los conceptos tradicionales utilizados en esta área, debido principalmente a que es una empresa relativamente nueva (sus operaciones comenzaron a finales del 2007), con pocos ingresos desde que comenzó a funcionar en el mercado, lo cual se ha reflejado en importantes pérdidas acumuladas, sin embargo, en el aspecto referido a proyecciones futuras, se tiene que el sector minero proyecta un importante crecimiento en la inversión, lo cual indica que existe campo suficiente para que MIRS presente un crecimiento de sus ingresos en el futuro, estos flujos necesariamente deben ser evaluados en diferentes escenarios.

En primer lugar, se realizará una revisión de la literatura existente sobre la valoración de empresas. Se introducirán los distintos métodos que han sido más ampliamente utilizados para realizar valoraciones en el contexto económico. Serán analizados por separado, para destacar la validez o no de cada uno de ellos para alcanzar los objetivos planteados de realizar una valoración acorde con la realidad de MIRS. En esta revisión se destacarán las diferentes posturas que se defienden respecto a los métodos a utilizar y los diferentes puntos de vista con relación a compañías nuevas (flexibles, sin beneficios, sin historia, etc.), literatura que aún es escasa.

En segundo lugar se aplicarán los métodos correspondientes al caso de MIRS de acuerdo al análisis y descripción elaborada en la etapa anterior.

Por último, y sobre la base de lo expuesto en los apartados anteriores, se procederá a un breve resumen con las conclusiones más relevantes del trabajo realizado.

### **12.2 Revisión bibliográfica sobre valorización de empresas.**

Existen igualmente tres Métodos de Valoración que han sido ampliamente aplicados y que son los siguientes:

1. Múltiplos
2. Flujo de caja descontado (FCD)
3. Opciones Reales

### 12.2.1 Flujo de caja descontado (FCD)

La valoración por descuento de flujos es “el Método” ya que supone valorar lo que realmente generará la compañía y formalizar de forma explícita todas las hipótesis en las que se sustenta el análisis.

El descuento de flujos requiere realizar una proyección financiera en detalle (ingresos, gastos, inversiones, etc.) y, si esto resulta ya complejo en sectores maduros más o menos estables, la dificultad resulta mucho mayor en un entorno como el tecnológico. Este método exige trabajar con una serie de variables difíciles de establecer como los ritmos de crecimiento, los cambios en el modelo de negocios, la aparición de competencia, etc. De este modo resulta crucial el papel de los analistas en la comprensión y desarrollo de esas expectativas para poder recogerlas en proyecciones numéricas más o menos acertadas.

El valor de una compañía es el valor actual de los flujos de caja de explotación de un período proyectado más un valor terminal (perpetuidad). Este Valor Terminal equivale a la utilización de un múltiplo financiero con hipótesis sobre el riesgo, el crecimiento y la calidad del mismo. Por consiguiente, obliga a plantearse hipótesis sobre *payout*, tasa de crecimiento (del flujo de caja libre) y tasa de descuento (que recoge el riesgo y tipos de interés).

El período proyectado supone un escenario coyuntural que supone el cálculo de los flujos de caja de forma individualizada para cada uno de los años de la proyección.

Este análisis previsional implica la incorporación de toda la información disponible dentro de la proyección que resulte relevante para la obtención de los FCL futuros. La pregunta que siempre se hace el analista es cuántos años hay que proyectar de forma detallada antes de incorporar el escenario perpetuo. La respuesta se encuentra en el sentido común. El escenario perpetuo exige hipótesis constantes a lo largo del resto de la proyección. En el momento en que se acaba la información relevante que hace que unos periodos sean distintos del resto, se realizan hipótesis de comportamiento constante. El momento en que la proyección consiste en aplicar idénticos supuestos en cada uno de los años, es cuando se debe concluir el análisis previsional detallado o el escenario coyuntural, y dar paso a la fase de largo plazo en la que se simplifica el análisis. Es decir, una vez el análisis detallado incorpora crecimientos constantes, coincide con el uso de un escenario perpetuo a través de la fórmula de Gordon-Shapiro, o, lo que es lo mismo, de múltiplos. Es lo que lleva a decir que un múltiplo es un descuento de flujos simplificado.

Sin embargo, cuanto más tarde se realice esta simplificación, cuantos más años existan de periodo coyuntural, más alejada está la perpetuidad en el tiempo, por lo tanto su valor actual es menor, al igual que su peso en la valoración.

Los flujos de caja previstos se actualizan a una tasa de descuento predeterminada. Con todo, obtenemos la fórmula de cálculo aplicada al escenario coyuntural:

$$Valor Actual = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

Siendo:

- CF : Fondos Generados
- K: Tasa de descuento

Este cálculo del valor de una compañía se completa con un escenario estructural o a largo plazo. En este escenario, tal y como se ha comentado, se carece de información diferencial, por lo que se aplica una tasa de crecimiento del flujo de caja constante para cada uno de los años de proyección a partir de ese momento. Siendo la tasa de crecimiento menor que la tasa exigida la fórmula del escenario coyuntural converge en un valor, el Valor Terminal. Este límite se calcula según:

$$\text{Valor Perpetuidad} = \frac{CF \times (1 + g)}{k - g}$$

Siendo:

- CF : Fondos Generados
- K: Tasa de descuento
- g : Tasa de crecimiento a largo plazo

Este Valor Terminal es el resultado de descontar los flujos de caja generados por una compañía a partir del año n y hasta el infinito. Este valor es el que se estima que tendrá la compañía al finalizar el escenario coyuntural, por ello es necesario descontarlo hasta el momento cero para calcular su valor actual.

$$\text{Valor Actual} = \frac{\text{Valor Perpetuidad}}{(1 + k)^n}$$

Con todo lo analizado se aprecia, tal y como se indicaba en un principio, el valor de una compañía por medio del método del *Flujo de Caja Descontado* proviene del valor actual de los fondos generados desde el momento actual hasta el año n (escenario coyuntural) más el valor actual de los fondos generados desde el año n hasta el infinito (Valor Terminal).

### **Desventajas de este método**

Los defensores (Suarez, Suarez A, 1998) de esta metodología señalan que cumple con importantes requisitos:

- Se basa en flujos de caja (no en beneficios)
- Se incluye el riesgo
- Recoge más de un periodo.

Sin embargo, las empresas operan en un entorno muy competitivo y cambiante, por lo tanto deben ser flexibles y ágiles en la toma de decisiones. Mediante la correcta toma

de decisiones de hoy, se abren oportunidades para el futuro, puede haber un desarrollo más rápido en relación a los competidores, nuevos negocios, etc. Luehrman (1998), sugiere que un modelo de valoración mejor debería incorporar la incertidumbre (variaciones) existentes en la empresa y por lo tanto la flexibilidad o capacidad de reacción necesaria para tener éxito.

La metodología basada en descuento de flujos de caja no considera la flexibilidad de la dirección para alterar el curso del proyecto en respuesta a cambios en las condiciones de mercado. En efecto, asumen que la dirección de la empresa toma una decisión irreversible basada en su perspectiva del futuro y que no se desvían del plan, sea cual sea la evolución futura. La vida del proyecto se asume fija y la posibilidad de abandono, o por el contrario, la posibilidad de expansión si surge una demanda no anticipada no se considera.

### **El tratamiento de la incertidumbre: El análisis mediante escenarios.**

Una constante en el análisis de las empresas de nuevas tecnologías es la incertidumbre a la que se enfrenta, mucho más agudizada que en sectores tradicionales. La utilización de escenarios y árboles de decisión permite dotar de mayor consistencia al análisis de valoración.

Existe una técnica que incluye una utilización combinada de FCD y de Árboles de decisión (DTA, decisión tree analysis). El FCD permite, frente al DTA, incluir el riesgo en el proceso de valoración. Sin embargo, no permite tomar decisiones a medida que los escenarios previstos se suceden, algo que sí es posible con el DTA, que carece a su vez de la capacidad de determinar la tasa de descuento a aplicar a los resultados previstos para los distintos escenarios. Es aquí donde esta técnica agrega valor ya que permite introducir la flexibilidad de la gestión y el riesgo en la valoración al mismo tiempo. Por esta razón, la inclusión de diversas opciones en diversos escenarios en la valoración de empresas es hoy imprescindible.

El recoger las diferentes alternativas ante las que se puede encontrar una compañía en un árbol de decisión permite establecer una cierta probabilidad en cada nudo de que suceda cada una de las alternativas que se presentan. Una gran parte de los esfuerzos que deben utilizarse en la realización de la valoración deben destinarse a establecer dichas probabilidades, para ello es fundamental la experiencia y el conocimiento del sector y de la compañía.

#### **12.2.2 Opciones reales**

En el mundo real de incertidumbre e interacciones competitivas los flujos de fondos de un proyecto diferirán de lo que se había previsto, debido a que a medida que llega nueva información y se resuelve gradualmente la incertidumbre acerca de flujos de fondos futuros, la gerencia puede encontrar que cuenta con flexibilidad para apartarse o revisar la estrategia operacional anticipada originalmente.

Las limitaciones de los métodos tradicionales basados en flujos de fondos descontados se derivan principalmente de su incapacidad para reconocer adecuadamente el valor de medidas gerenciales activas para adaptarse a condiciones cambiantes de mercado o para capturar valor estratégico.

La flexibilidad con que cuenta la gerencia para adaptar sus acciones dependiendo del contexto futuro genera una asimetría en la distribución de probabilidades del VAN que aumenta el verdadero valor de la oportunidad de inversión al mejorar su potencial de “*augmentar*” y limitar el potencial de “*disminuir*” en relación al supuesto de un gerenciamiento pasivo. Cuando la gerencia cuenta con flexibilidad para adaptarse a las circunstancias, el verdadero valor esperado de la distribución de resultados sesgada hacia la derecha excede el valor modal por un monto equivalente al valor de las opciones disponibles.

De lo anterior se deriva un concepto denominado el “**VAN estratégico**”, el cual refleja ambos componentes del valor de una oportunidad de inversión:

El **VAN tradicional** que resulta de flujos de fondos esperados directamente mensurables y **Opciones reales** que captura el valor de las opciones operativas y estratégicas que puede capitalizar un gerenciamiento activo y los efectos de interacción provenientes de competencia, sinergia e interdependencia entre proyectos

El valor de las opciones provistas por flexibilidad operacional y estratégica no puede ser capturado mediante técnicas tradicionales de flujo de fondos descontado dado el carácter discrecional de estas opciones (su ejercicio depende de decisiones gerenciales) y la dependencia de eventos futuros que son inciertos al momento de la decisión inicial. Se pueden analizar estos aspectos si se considera a las oportunidades de inversión como colecciones de opciones sobre activos reales.

La metodología de las opciones reales proporciona un marco analítico para evaluar correctamente los proyectos de inversión que involucran algún grado de flexibilidad en su fecha de iniciación, proceso productivo y eventual cierre. Esta ha cobrado particular popularidad en el área de los recursos naturales. En los últimos años, sin embargo las opciones reales también han sido utilizadas para analizar el desarrollo de patentes de invención, la decisión de transar acciones en la bolsa y la determinación de introducir nuevos productos o procesos productivos, entre otras muchas aplicaciones.

En el marco de la teoría de opciones, el valor de la flexibilidad futura es mayor en entornos más inciertos. Por ejemplo, una tasa de interés alta y una fecha de puesta en marcha lejana en el tiempo (cuando es posible aplazar la inversión) no reducen necesariamente el valor de un proyecto de inversión. Incrementos en estas variables reducen el valor presente neto estático de un proyecto, pero aumentan el valor de la opción del proyecto (valor de la flexibilidad).

### **Tipos de opciones reales.**

La topología de opciones reales basadas en Amram Martha y N Kulatilaka (1999) se puede resumir en siete tipos de opciones reales que son relevantes para identificar las opciones reales implícitas en las empresas tecnológicas.

### **Opciones de crecimiento**

Una de las opciones de crecimiento más importantes son las opciones de investigación y desarrollo (patentes). La patente de un producto proporciona a la empresa el derecho de desarrollar y comercializar un producto. La empresa solo ejercerá este derecho si el valor actual de los flujos de caja esperados derivados de las ventas del producto es

superior al costo de su desarrollo. Si esto no es así, la empresa guardará la patente y no incurrirá en costos mayores.

### **Opciones de ampliar y reducir**

Las opciones de ampliar se generan porque los primeros entrantes pueden ir ampliando posteriormente el proyecto a través de inversiones sucesivas a medida que crece el mercado. La opción de ampliar o reducir el proyecto (escala) es una opción de valor para adaptarse a una demanda cambiante. Ejemplos sencillos pueden ser la disminución del ritmo de extracción de mineral de una mina o añadir un tercer turno en una fábrica.

### **Opciones de diferir la inversión**

Una de las principales opciones de flexibilidad son las de aplazar la inversión es decir retrasar la inversión hasta que se tenga mayor información. McDonald y Siegel (1986) desarrollan una metodología específica para valorar este tipo de opciones.

Los proyectos se analizan generalmente en función de sus flujos de caja esperados y la correspondiente tasa de descuento en el momento de análisis; el valor actual calculado es una medida del valor del proyecto y de su aceptabilidad. Sin embargo, los flujos de caja y la tasa de descuento varían con el tiempo y por lo tanto su valor actual. Diferir un proyecto es más atractivo cuando la incertidumbre es muy grande y los flujos de caja del proyecto inmediatos (que se pierden o posponen por la espera) son pequeños. Las opciones de aplazar la inversión tienen un alto valor en industrias de recursos naturales y empresas de tecnologías (Ingersoll & Ross, 1992).

### **Opciones de salida (abandono o desinversión)**

Otra opción de flexibilidad importante es la opción de abandono, es decir, limitar el alcance o abandonar el proyecto cuando no hay más potencial de negocio. La opción de abandonar un proyecto proporciona un seguro parcial contra fallos. Es una opción de venta; el precio de ejercicio de la opción de venta es el valor de los activos del proyecto si se vendiesen o desplazasen a un uso más valioso.

Las opciones de abandono son importantes en industrias intensivas de capital, donde la dirección necesita la flexibilidad para recuperar parte del valor (vender) de los activos si la empresa fracasa. También en industrias con elevados costos variables la opción de cerrar es muy valiosa. En general las opciones de abandono no son tan importantes como las opciones de crecimiento.

### **Opciones Sourcing**

Paquetes de desarrollo de un proyecto pueden subcontratarse a terceras partes, Outsourcing y la subcontratación pueden transferir el riesgo de fracaso y evitan inmovilizar recursos internos.

## Opciones de alcance del negocio

Las opciones de nuevos negocios se generan porque las inversiones en una determinada industria permiten a la empresa entrar en otras industrias de manera efectiva ahorrando costos.

## Opciones de aprendizaje

Invertir en opciones operativas puede usarse para crearse una ventana al aprendizaje. Inversiones en I+D para explorar y aprender de distintas tecnologías es un ejemplo. Comenzar con un proyecto piloto o prototipo para aprender sobre la aceptación del consumidor o sobre los costos de producción es otro ejemplo. Se van creando opciones a través del proceso de aprendizaje.

## Valor de las opciones reales

La valoración basada en opciones reales adquiere gran relevancia cuando se dan las siguientes condiciones (Kester, 1984):

- Situaciones de alta incertidumbre donde hay grandes posibilidad de recibir nueva información en el tiempo.
- La dirección tiene flexibilidad para realizar cambios ante la nueva información
- El valor del proyecto sin incorporar la flexibilidad está cerca del umbral de rentabilidad. Si el valor actual neto del proyecto es muy alto, el proyecto se llevará a cabo y la flexibilidad financiera tiene muy bajas posibilidades de llevarse a cabo. Si por el contrario, el valor actual neto es muy negativo difícilmente la flexibilidad financiera cambiará la situación. La flexibilidad tiene máximo valor en decisiones difíciles (aquellas en la que el valor neto está cerca de cero)

En estas condiciones, la diferencia entre la valoración basada en opciones reales y otras herramientas de decisión es fundamental.

**Figura 4: Valor de la flexibilidad financiera**

		<b>Incertidumbre</b>	
		Probabilidad de recibir nueva información	
		<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>
<b>Flexibilidad empresarial</b>	<b>Alto</b>	Valor <b>medio</b> de la flexibilidad	Valor <b>alto</b> de la flexibilidad
Capacidad de Respuesta	<b>Bajo</b>	Valor <b>bajo</b> de la flexibilidad	Valor <b>medio</b> de la flexibilidad

Fuente: Contreras. Evaluación de inversiones bajo incertidumbre: teoría y aplicaciones a proyectos en Chile.

No todas las inversiones tienen opciones incluidas y no todas las opciones aunque existan tienen valor. Una opción real está presente en un proyecto de inversión cuando existe alguna posibilidad futura de actuación al conocerse la resolución de alguna incertidumbre actual.

### **Dificultades y errores de implantación**

Cuando las opciones reales se usan para justificar una decisión, entonces la justificación debe ser más que simples factores cualitativos. En otras palabras, cuando un directivo argumenta como criterio para llevar a cabo un proyecto con bajos retornos o para pagar una prima en una adquisición la existencia de opciones reales debe de llevar a cabo una valoración de dichas opciones reales y mostrar que en efecto, los beneficios económicos son superiores a los costos. Sin embargo existen dos dificultades para llevar a cabo esta valoración. La primera es que las opciones reales no pueden ser valoradas fácilmente, ya que los inputs son difíciles de obtener y a menudo confusos. El segundo argumento es que los inputs de los modelos de valoración de opciones se pueden manipular para justificar cualquier conclusión. Aunque estos argumentos tienen su fundamento, una estimación con errores es mejor que ningún tipo de estimación y el proceso de tratar de estimar el valor cuantitativo de una opción real es el primer paso para tratar de entender donde se genera su valor.

### **12.2.3 Método de Valoración a través de Múltiplos**

Los múltiplos de valoración ponen en relación el precio de mercado (o la valoración del analista), con algunas magnitudes financieras (o físicas), históricas o proyectadas y permiten una comparación rápida y aparentemente homogénea entre un solo "dato" fácil de recordar.

Una valoración (o un precio) genera unos múltiplos; nunca los múltiplos generan la valoración. Conviene no olvidar que los múltiplos son la consecuencia, y no el origen o la causa de una valoración.

Hay que tener mucho cuidado en la comparación de múltiplos entre empresas y, ante todo, si se hacen entre sectores distintos. Las conclusiones precipitadas pueden ser erróneas. El analista tiene que ser capaz de deslindar las hipótesis de tasa de descuento y de expectativas de crecimiento implícitas en los múltiplos.

A continuación se abordan los métodos de valoración denominados múltiplos de cotización y transacción.

### **Métodos de cotización**

Se basa en estimar el valor de una empresa mediante la comparación de éste con el valor de otras empresas de similares características que cotizan en la bolsa. Se trata de identificar varias compañías cotizadas comparables a las que se quiere valorar y calcular posteriormente algunos ratios que muestren la relación entre el valor de cada una de las empresas y alguna medida de su resultado financiero. Este ratio o múltiplo

es luego aplicado a la misma medida del resultado financiero de la compañía objeto de valoración, obteniendo así una valoración comparativa.

Esta metodología permite determinar el valor de empresas no cotizadas en bolsa y en caso de que la empresa objeto de valoración sea cotizada, el método puede ayudar a detectar si el mercado está sobre o infravalorando el valor en cuestión.

Los pasos para hallar el valor de la empresa objetivo son los siguientes:

- Análisis de la empresa objetivo
- Análisis y selección de las compañías comparables
- Calculo y selección de los múltiplos de cotización
- Aplicación de los resultados a la empresa objetivo
- Selección de un rango de valoración para la empresa objetivo

Los ratios más comúnmente usados son los siguientes:

- PER : capitalización bursátil /beneficio neto
- Per relativo: PER de la empresa/PER del país
- VE/BAIT: Valor de la empresa /Beneficio antes de interés e impuestos
- VE/BAAIT: Valor de la empresa /beneficio antes de la amortización, intereses e impuestos
- VE /Cash flow operativo: Valor de la empresa /Cash flow operativo
- Precio/Valor en libros: Capitalización bursátil/fondos propios o cotización /valor contable por acción.
- VE/Ventas: Valor de las empresas/ventas
- DPA/precio: dividendo por acción/precio

Para hallar los múltiplos a aplicar a la empresa objetivo se utiliza algunas veces la media o la mediana del total de empresas comparables de las que se dispone información, la cual no es del todo aconsejable. Resulta más adecuado seleccionar las dos, tres o cuatro compañías más comparables y tomar el rango final de múltiplos solamente de entre ellas. Po tanto, es mejor trabajar siempre en términos de rangos y no de medias, medianas o números exactos.

### **Ventajas y desventajas de los múltiplos de cotización**

Ventajas:

- Los valores de mercado incorporan la percepción de todos los inversores, reflejando las perspectivas de la compañía, tendencias del sector, riesgo del negocio, crecimiento del mercado, etc.
- Es una herramienta útil para comprobar el valor obtenido a través del descuento de flujos de fondo
- El mercado rara vez se equivoca
- El valor obtenido es un indicador fiable del valor de una empresa, incluso par participantes minoristas.

## Desventajas

- Dificultad para encontrar compañías 100% comparables
- Diferencias en los sistemas contables según legislación nacional
- Distintos grados de información según los requisitos nacionales del mercado de valores.
- Pequeñas compañías o empresas que sólo son seguidas superficialmente por los analistas pueden no reflejar el verdadero valor.

## Múltiplos de transacción

Los múltiplos de transacción, tiene unas características muy similares a los múltiplos de cotización. Consiste en analizar el precio pagado en transacciones anteriores por compañías parecidas a la empresa objetivo, para obtener así una estimación del precio que se podría estar dispuesto a pagar por ella.

Los ratios más empleados en esta metodología son:

- Precio/ventas
- Precio/beneficios
- Precio/valor en libros
- VE/ventas
- VE/Ebitda
- VE/Ebit
- Precio/beneficios futuros

La selección de las transacciones comparables sigue prácticamente el mismo proceso que en los múltiplos de cotización. Debe tenerse en cuenta sin embargo que las transacciones son hechos ya pasados, por lo que cuanto más atrás en el tiempo se sitúe la transacción, menos relevante es como guía para ser un múltiplo de hoy. Por ello no es aconsejable utilizar múltiplos de transacciones que hayan tenido lugar hace más de cinco años.

## Ventajas y desventajas del método de múltiplos de transacción

### Ventajas

- Transacciones que han tenido lugar recientemente en el mismo sector pueden reflejar la oferta y la demanda existente de activos en venta
- Indica un rango de precios probables
- Permite conocer las tendencias del sector como consolidación o atraktividad del mismo para potenciales socios financieros o extranjeros.

### Desventajas

- Transacciones acontecidas en el pasado son raramente directamente comparables
- La interpretación de los datos requiere familiaridad con el sector y con las empresas o negocios de que se trate (existen muchos casos especiales)

- Los datos de transacciones pasadas pueden ser confidenciales o confusos
- Los valores obtenidos dan generalmente un rango de precios muy ancho
- Se basan en datos históricos

## **Comentarios sobre método de valoración a través de múltiplos**

Varias interrogantes surgen de su aplicación:

1. ¿Son realmente comparables las compañías? Lo primero que cabe plantearse frente a este método es si las empresas son realmente comparables. A modo de ejemplo, pueden encontrarse en diferentes fases de desarrollo y eso representa un abismo en la certeza y confianza que puede generar una compañía. Por otro lado, los negocios tienen que ser similares para poder comparar entre sí modelos de negocio. Esto también puede marcar la tipología de los ingresos y la estabilidad de éstos (contratos, ventas, postventa, etc.). Por último, no son comparables una compañía cuyo mercado objetivo sea global y otra que enfoque su actividad en un mercado local.

Todo esto debe llevar a ser extremadamente cautelosos a la hora de plantear comparaciones entre magnitudes de varias compañías y en la utilización de ratios “comparables”.

2. ¿Se debe confiar en los precios de mercado?. Otro elemento de reflexión que se debe plantear a la hora de utilizar estos modelos de valoración es si se debe confiar plenamente en los precios que marca el mercado, ya que éstos constituyen una variable fundamental a la hora de establecer comparables. La teoría explica que hay que confiar en el valor que otorga el mercado, pero la experiencia permite comentar que aquella frase de “el mercado siempre tiene razón” debe ser complementada con “en el largo plazo”.

Es fundamental tener clara la diferencia existente entre valor y precio. Para ello es muy útil la expresión inglesa “fair value”, que se refiere al valor de una compañía por el cual nadie estaría interesado ni en comprar ni en vender, es un valor de equilibrio.

Pero para determinar el precio se deben tener en cuenta otras consideraciones que serán diferentes para cada agente que pueda analizar una compañía. De esta forma las ganas de comprar o vender, si se trata de un inversor industrial o financiero, las sinergias que se pueden obtener, son elementos que van a determinar el precio. Podemos afirmar entonces, que existe un valor (fair value) e infinitos precios.

Los comparables tienen una gran utilidad como sistema de comprobación, aunque tienen una gran dosis de riesgo cuando son utilizados de forma exclusiva. Sin embargo cuando se alcanza el valor de una compañía a través de FCD o de opciones reales, resulta muy útil calcular los múltiplos implícitos de la valoración y comparar éstos, con los que el mercado está asignando a empresas comparables. De este modo, se conoce si el valorador está siendo más o menos agresivo respecto del mercado y puede ayudar a recapacitar alguna de las hipótesis empleadas.

### 13. Proyecciones de MIRS.

Cuando se realiza la valoración de una empresa hay normalmente tres fuentes fundamentales de información: Los estados financieros actuales de la empresa, la evolución histórica de la empresa en términos de beneficios y mercado y finalmente se pueden considerar los principales competidores de la empresa. En el caso de MIRS estas fuentes de información son restringidas, debido principalmente a que su historia es limitada, en segundo lugar sus estados financieros actuales poco revelan el crecimiento futuro esperado de la empresa y finalmente no existe una compañía con características exactas a las de MIRS. Por lo tanto la valorización de esta empresa tiene importantes restricciones con respecto a la información disponible.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el plan estratégico a seguir por MIRS toma un papel fundamental a la hora de valorizar la compañía. A continuación se presentan las proyecciones elaboradas por la gerencia de MIRS hasta el año 2014, además se presentan una serie de actividades que, de acuerdo a lo planteado por el gerente general de la compañía ayudarán a cumplir con los objetivos planteados.

#### 13.1. Plan estratégico de MIRS

En términos de cifras generales, el siguiente cuadro expone el estado de resultados hasta el 2011 y las proyecciones elaboradas por la gerencia de MIRS hasta el 2014:

**Tabla N°14: Estado de Resultado y Proyecciones MIRS**

Estado de Resultados (2008-2011 Real) y (2012-2014 Plan) (KUS\$)

Items	REAL				PLAN		
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos por ventas	455	3151	2553	3176	5437	8274	9689
Costos de explotación	316	1454	1153	2351	3563	5212	6376
Margen de explotación	139	1697	1400	825	1874	3062	3313
Gastos de adm. Y Ventas	1328	1212	1018	1050	1722	2133	2308
Ebitda	-1189	485	382	-225	152	929	1005
% Margen	-261%	15%	15%	-7%	3%	11%	10%

Fuente: Gerencia MIRS

En relación a lograr los resultados deseados y con el fin de lograr la sustentabilidad de MIRS en el tiempo, lo que implica implementar una línea base que permita lograr tener ingresos establecidos y tener ventas en forma sostenida, el Gerente General ha propuesto a los directores, que el nuevo modelo de negocio de MIRS debe contemplar los siguientes aspectos:

- Arriendo de Soluciones robóticas
- Servicios de Postventa
- Desarrollo de productos para operaciones Mina (Open pit y Underground)
- Alianzas estratégicas y representaciones
- Ingenierías
- Comité de negocios

Estos aspectos son considerados dentro de las proyecciones realizadas. El detalle (en cifras monetarias) del plan presupuestado en relación al tipo de servicio y a los costos implicados se expone a continuación:

**Tabla N°15: Proyección de estados de resultados MIRS (2012-2014)**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	4371	6799	7819
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>5437</b>	<b>8275</b>	<b>9689</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2996	4525	5473
Ingenierias	443	455	486
Arriendos			
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>3563</b>	<b>5212</b>	<b>6376</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1874</b>	<b>3063</b>	<b>3313</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>152</b>	<b>930</b>	<b>1004</b>
<b>% margen</b>	<b>3%</b>	<b>11%</b>	<b>10%</b>

Fuente: Gerencia de MIRS

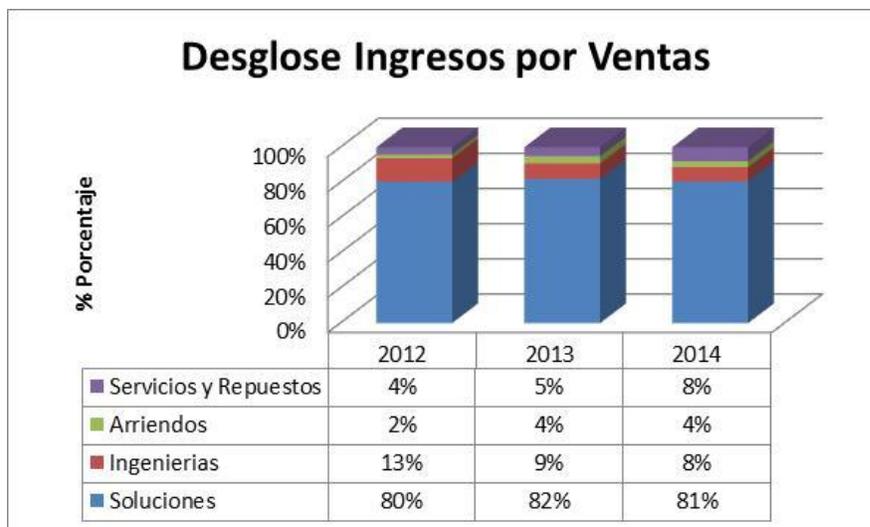
### 13.1.1 Análisis de las proyecciones

A continuación se exponen dos gráficos que muestran la distribución (en porcentaje del total) de los ingresos y costos asociados dentro del plan presupuestado por la gerencia de MIRS hasta el año 2014.

La clasificación se encuentra elaborada de acuerdo a los distintos servicios ofrecidos por la compañía, los cuales son:

- Servicios de postventa (mantención) y repuestos
- Estudios de ingeniería
- Arriendos
- Soluciones robóticas

**Figura 5: Desglose Ingresos por ventas (Plan 2012-2014)**



**Figura 6: Desglose de Costos (plan 2012-2014)**



Fuente: Elaboración propia

De los gráficos expuestos anteriormente se puede observar que los mayores ingresos y costos implicados corresponden al ítem “Soluciones Robóticas”, el cual es el “core” de MIRS, en ambos casos este ítem representa más del 80% del total para las proyecciones de los años 2012, 2013 y 2014.

### 13.2 Actividades claves para MIRS

De acuerdo a la gerencia de la compañía, Las actividades claves para alcanzar los objetivos deseados para el año se pueden resumir en el siguiente detalle anual:

#### **Año 2012: “Implementación de Procesos y Cambios”**

- Plan de ventas 5,5 MUS\$ (Ebitda 152 KUS\$)
- Plan de Desempeño (ingreso variable de acuerdo a ingresos)
- Plan de Gestión de riesgos

- Consolidar productos (Desplegadas, pulido y guillotinado)
- Modernizar Infraestructura
- Certificación de Procesos de Calidad (ISO 9000, 14000, 18000)
- Metodologías para desarrollo de nuevos productos
- Activar Comité de Negocios
- Contratación de Gerente de Cuentas
- Alianzas estratégicas
- Ruta de clase mundial (BHP)
- Concretar proyectos actuales (Ventana, Mantos Blancos y El tesoro)
- Cerrar proyectos Nuevos (Chuquicamata, Ventana Upgrade, Chagres)
- Servicios Rentals , Ingenierías y Patentes

### **Año 2013: “Consolidación de Productos y Clientes”**

- Plan de Ventas 8,3 MUS\$ (Ebitda 929 KUS\$)
- Consolidar Codelco
- Consolidar Angloamerican & Xstrata
- Consolidar Antofagasta Minerals
- Consolidar BHP
- Nuevo Gerente de Cuentas
- Penetrar Perú
- Consolidar Plan de Carrera
- Consolidar Plan de sucesiones
- Modelo de contrato On site
- Consolidar Nuevos Productos (Toma de muestras y Lavado de camiones)
- Representaciones
- Concretar Proyectos (Lavado de Camiones Chuquicamata, Muestras Potrerillos y Take Off Ventana y Clasificación de ánodos El Salvador)
- Servicios Rentals , Ingenierías y Patentes

### **Año 2014: “Globalización”**

- Plan de Ventas 9,7 MUS\$ (Ebitda 1000 KUS\$)
- Crecimiento de Ventas en la región
- Consolidar Barrick, Kinross, Teck, Pan Nippon, Yamana y Otros de Chile
- Contratos de Soporte de largo plazo
- Consolidar nuevos productos
- Penetrar Colombia y Brasil
- Concretar proyectos
- Servicios Rentals
- Ingenierías
- Patentes
- Finalizar Proyecto CORFO

## **14. Principales fuentes de valor para MIRS S.A**

En relación al análisis y evaluación de la estrategia planteada por la gerencia de MIRS, se exponen las principales fuentes de valor para la compañía, las cuales serán útiles al momento de realizar la valoración de la empresa en distintos escenarios. Estas fuentes de valor serán incorporadas de acuerdo a las diferentes condiciones de las hipótesis planteadas.

### **Servicio de Postventa de las soluciones robóticas**

Actualmente, muchas compañías cuya base es la tecnología, tiene su mayor porcentaje de ingresos derivados de los servicios que ofrecen a partir de la venta de sus productos que en relación a la venta misma. Hasta ahora en MIRS no se ha considerado el servicio de mantención de las soluciones robóticas como un área importante dentro de la cadena de valor del producto / servicio ofrecido. Esta área debe ser considerada en el plan estratégico de la compañía debido a que un servicio de postventa de calidad atrae al potencial cliente y puede proporcionar ventajas competitivas a la compañía. Por lo tanto, esta área debe ser considerada como un generador de ingresos, los cuales permitan tener una base para la generación de presupuestos anuales.

El servicio de mantención en las soluciones robóticas crea valor en los siguientes aspectos:

- Mantiene al cliente existente satisfecho con el producto, debido principalmente que una buena mantención de las soluciones robóticas implementadas implica un constante mejoramiento y actualización de las soluciones en terreno. Esto es muy importante en relación al cambio en el ciclo de vida de los productos, ya que la introducción cada vez más acelerada de nuevos productos y el ciclo de vida más corto de los mismos hacen que la excelencia en el servicio resulte aún más importante.
- Un contrato de mantención recoge información sobre el funcionamiento en terreno las soluciones implementadas, dando lugar a mejoras en el diseño del producto.
- Desde el punto de vista económico, un contrato de mantención entrega una base a los presupuestos de la compañía, haciendo que los ingresos no sólo se concentren en las ventas de la compañía. En tiempos de recesión económica, las operaciones de posventa, repuestos, atención al cliente, etc., son mucho más consistentes que la unidad de negocio principal.
- Al tener un servicio de mantención de calidad, por un lado, se incrementan las ventas y la cuota de mercado (eventuales clientes podrían verificar las soluciones cotizadas en terreno). Por otro, se reducen los costos y se mejoran los flujos de caja. Y por último, se aumenta la lealtad del cliente con respecto a la compañía, debido que al ir de la mano del cliente e iniciar una interacción constante con él, se contribuye a mejorar todo el proceso de negocio.
- A través de un servicio de mantención, son solucionados los eventuales problemas de calidad y gestión del servicio, los cuales pueden suponer para una compañía un elevado coste en cuanto a la garantía de cara al cliente, así como un daño irreparable en la imagen de la marca. El servicio es, en la mayoría de los casos, un punto destacado de diferenciación en la decisión de compra.

## Capital humano

Tal como se mencionó en el análisis CANVAS de MIRS, el personal es uno de los recursos clave de la compañía, debido principalmente a que el “know how” existente en MIRS acerca de soluciones robóticas es resultado de la aplicación de conocimientos de personal especializado en áreas muy específicas. En algunos casos este conocimiento es el resultado de años de entrenamiento y capacitación en diversos temas de robótica. A partir de este aspecto, radica la importancia del personal en el éxito de la compañía, por lo tanto, la organización debe desarrollar mecanismos adecuados que garanticen la capacidad para retener el valor añadido por el capital humano en su propio beneficio.

Para crear dicho ambiente, se necesitan las condiciones adecuadas (infraestructura y un buen plan de incentivos), los medios correctos (modelos, procesos y herramientas de aprendizaje tales como cursos y capacitación), las acciones adecuadas (que la gente instintivamente busque, comparta y utilice el conocimiento) y el liderazgo adecuado (que sean un modelo de aprendizaje y que consista en compartir el conocimiento).

Las personas que trabajen en MIRS deben actualizarse constantemente, conocer del avance de las tecnologías en robótica, y ponerlos en prácticas, de tal forma que las soluciones tecnológicas consistan en soluciones de última generación, nuevas en el mercado de modo que se estructure una estrategia de diferenciación a partir del servicio ofrecido.

El papel del recurso humano en la estrategia de diferenciación resulta más evidente puesto que, al contar con personal altamente cualificado, que adquiere conocimientos y habilidades con rapidez, se puede fomentar la innovación y la creatividad, lo cual repercutirá en el rendimiento de MIRS. Por lo tanto, el área de recursos humanos de MIRS debe convertirse en apoyo importante en la construcción de una ventaja competitiva sostenida para la empresa, puesto que el éxito no radica en poseer los mejores recursos humanos sino en utilizar mejor dichos recursos a través del diseño de adecuadas políticas de recursos humanos. De ahí que la gestión de Recursos Humanos debe ejecutar no sólo tareas relacionadas con la administración del personal sino también aquellas de carácter estratégico.

En este sentido, se menciona el estudio de Pfeffer<sup>10</sup>, quien propone que “el análisis de los recursos humanos” debería centrarse en dos ideas fundamentales:

1. El análisis de las características del capital humano desarrollado en la empresa en función de su capacidad para sustentar ventajas competitivas y
2. El análisis de las prácticas propias de RRHH más adecuadas a la estrategia de la empresa, que conduzcan a la creación de competencias distintivas”.

Este autor plantea que la dirección de Recursos Humanos juega un papel fundamental en la recopilación de información sobre los conocimientos específicos de la empresa, las relaciones, las habilidades y los valores de los empleados, la cual servirá para atraer y mantener aquellos recursos humanos con ventajas superiores a las de los competidores y de esa forma conservar la ventaja competitiva. Se trata de realizar un inventario de los recursos y capacidades desarrolladas a partir de los recursos humanos

---

<sup>10</sup>Pfeffer, J. “Cómo generar ventaja competitiva sostenible a través de la dirección eficaz del personal”

de la empresa, con el objetivo de analizar las fortalezas y debilidades de la misma en dicha área.

Según este autor, la función básica de la gestión de Recursos Humanos debe estar encaminada a ayudar a la empresa a crear o mantener una fuerte ventaja competitiva sustentable y duradera en el tiempo.

En conclusión, la gerencia de MIRS debe considerar lo siguiente en cuanto a capital humano:

- Se debe tener en cuenta que el capital humano es importante como base generadora y potenciadora de las capacidades distintivas de la compañía. por lo tanto debe brindar las condiciones adecuadas para el desarrollo de recurso humano en cuanto a una serie de condiciones, dentro de las que destacan: Salario acorde a la industria, infraestructura adecuada (por ejemplo, mantener el laboratorio equipado con tecnología de punta), beneficios, capacitaciones, etc.
- Diseñar estrategias que fomenten de manera constante y continua el talento, el aprendizaje, la creatividad y la innovación en el interior de MIRS.
- Promover la comunicación, el liderazgo y el trabajo en equipo en aras de multiplicar el efecto de generar ventajas competitivas a través de los recursos humanos

### **Patentes y nuevos productos**

El tema de las patentes es un aspecto de suma importancia tanto para MIRS, como también para Codelco, debido a que lo que busca esta compañía es que las filiales se desarrollen principalmente en dos aspectos, tales como el desarrollo de productos innovadores que no estén presentes en el mercado, y que estos productos estén en directa relación con el “core” de Codelco, es decir que tengan implicancia en los procesos de extracción y posterior procesamiento de cobre.

En relación a lo anterior, y de acuerdo a lo ya señalado en el análisis de los activos intangibles de la compañía, cabe señalar que MIRS cuenta con 3 patentes aprobadas en Estados Unidos y 23 solicitudes de patentes en ese país. En Chile, MIRS presenta 27 solicitudes de patentes en proceso.

### **Rentabilidad de las patentes**

En términos de cifras monetarias, hasta el momento las patentes sólo han significado inversión, ya que actualmente, las soluciones derivadas de estas patentes no se encuentran implantadas en ningún proceso productivo, además, cabe señalar que hasta el momento no existen ingresos derivados de las ventas o licencias de las patentes aprobadas, por lo cual se puede concluir que hasta el momento las patentes solo han aportado al “know how” de la compañía, lo cual es muy importante como herramienta de marketing, ya que el tener una patente prestigia el producto y a MIRS, debido principalmente a que un producto que esté patentado es reconocido por los clientes como señal de calidad y exclusividad.

Otro aspecto a considerar es el tiempo que transcurre entre que se inicia la solicitud de la patente y la obtención de la misma. Durante este tiempo nadie tendrá la seguridad de

si la patente se va a conceder y si, por lo tanto, puede copiar esa solución o no, siendo generalmente tiempo suficiente para introducir un producto en el mercado y crear una marca que lo posicione preferentemente respecto al resto de competidores, esto toma mucha importancia en el mercado donde se desenvuelve MIRS, ya que en la industria tecnológica, van apreciando nuevas soluciones constantemente. En relación al tiempo de obtención de una patente, En el caso de MIRS es muy relativo y depende de cada país, por ejemplo en EEUU la primera patente se obtuvo en un tiempo aproximado de 04 años, en cambio, las mismas solicitudes se han realizado en Chile, sin embargo aún no se ha completado el proceso de ninguna patente.

Otro aspecto importante de señalar es que en Chile la concesión del modelo de utilidad o diseño de un producto es de 10 años.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se deben tener en cuenta todos los factores mencionados con el fin de poder mejorar ciertas áreas en orden de establecer un plan de ventas de las patentes, que permita tener flujos positivos derivados de la venta o licensamiento de éstas. En caso contrario, se deben analizar los costos implicados y evaluar si los aspectos referidos a las patentes van de la mano con la estrategia que persigue tanto la empresa como sus accionistas.

Actualmente se cuenta con un plan de ventas de patentes, el cual se detalla en el anexo B del presente trabajo de tesis.

### **Alianzas estratégicas y representaciones**

Es sabido, de acuerdo a la gran cantidad de literatura existente que las alianzas estratégicas traen consigo los siguientes beneficios:

- Mayor participación en el mercado, esto es muy importante para MIRS, ya que actualmente no es muy conocido en el mercado.
- Mayor productividad, lo que se traduce en un mayor cantidad de soluciones ofrecidas
- Aumento de la investigación y desarrollo, Productos más innovadores, mayor actualización
- Mejor flujo de caja, lo que implica un mejor margen bruto, derivando en una alta utilidad

Dentro de este mismo aspecto, cabe señalar que los accionistas de MIRS son actores importantes en sus respectivas industrias, por un lado se tiene a Codelco, como una de las compañías más grandes a nivel mundial en la extracción y procesamiento de Cobre, por otro lado está Kuka, uno de los líderes en la industria de la robótica. En primer lugar, y antes de pensar en hacer alianzas estratégicas con otras empresas, se deben establecer vínculos más estrechos con los “accionistas” debido a que representan compañías ideales para establecer o ente caso fortalecer alianzas, Codelco como óptimo “Cliente”, ya que tiene disponible una gran cantidad de procesos, donde se podrían implantar las soluciones robóticas. Por otro lado se tiene a KUKA como “proveedor”, quien, como uno de los principales actores de la industria de la robótica posee tecnología de última generación, la cual podría ser insertada dentro de las soluciones ofrecidas por MIRS, dándole de esta forma una ventaja competitiva.

Se deben generar una estrategia que permita a MIRS posicionarse como una empresa que cuente con un mayor nivel de respaldo, tanto técnico, como administrativo proveniente de los accionistas mencionados, estos lazos deben ser fortalecidos con el fin de obtener una serie de beneficios entre los cuales cabe destacar el establecimiento de lazos comerciales definidos, respaldo técnico, constantes actualizaciones, capacitaciones al personal, credibilidad con futuros clientes, esto último debido principalmente a que si las soluciones ofrecidas no están implantadas en procesos de uno de sus accionistas (específicamente Codelco), la solución pierde confiabilidad y prestigio.

Dentro de este mismo punto, cabe señalar que el establecer alianzas con universidades y centros de investigación que se dediquen al desarrollo de tecnología en minería (por ejemplo los australianos de Csiro, quienes trabajan en alianza con las universidades de Chile y Antofagasta) podría representar una buena oportunidad para MIRS en relación a obtener soluciones robóticas totalmente innovadoras en el mercado, lo cual es muy importante para Codelco.

## **Globalización**

Una vez alcanzado cierto nivel de desarrollo dentro del país, el paso lógico de MIRS sería globalizar el ofrecimiento de sus servicios. De acuerdo a la estrategia planteada por la gerencia de MIRS, se espera, para el año 2014 comenzar un proceso de globalización de MIRS, en primera instancia, en la región, es decir, a nivel sudamericano con países como Brasil, Colombia y Perú. Esta opción lógicamente es una excelente oportunidad para MIRS, en relación a las opciones de crecimiento de esta compañía, debido a que el mercado aumenta en forma considerable, por lo que también debería aumentar el nivel de ventas, lo cual repercute en los márgenes de utilidad de esta compañía, sin embargo este plan de globalización debe estar basado un modelo de negocios definido, con todo lo que implica un plan de expansión en la región, entre otros aspectos a considerar, cabe destacar:

- Estrategias de comercialización
- Plan de operaciones
- Recursos humanos implicados
- Análisis y proyección de ventas
- Evaluación y análisis económico del proyecto.

## **15. Aplicación de los métodos de valoración a MIRS**

Habiendo obtenido la información sobre las proyecciones en cuanto a ventas y costos de MIRS hasta el año 2014, e identificando además, en base a la estrategia establecida, las potenciales fuentes de Valor de la compañía, se valorará la compañía MIRS a través de la aplicación del método de “Discounted Cash Flow”, debido a varias razones, entre las cuales cabe destacar que las proyecciones estiman un escenario positivo para la compañía.

Con el fin incorporar flexibilidad en la valoración de la compañía, ésta será valorada en a través de la elaboración de distintos escenarios futuros para la compañía, los cuales

serán diferenciados de acuerdo al análisis de probabilidades de ocurrencia de las opciones con que cuenta MIRS en el futuro. En cada uno de los escenarios planteados se detallarán los diferentes criterios a utilizar, las proyecciones de crecimiento dentro de este escenario, los cuales van a depender de la flexibilidad de la compañía para adaptarse a las condiciones del mercado en el cual MIRS está inserta, todo lo anterior, acompañado de probabilidades de ocurrencia.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, la valoración de MIRS a través de DCF se realizará utilizando el valor actual de la proyección establecida por la gerencia de MIRS más un valor de perpetuidad (terminal), este valor terminal es el resultado de descontar los flujos de caja generados por una compañía a partir del año 2014 (hasta ese año llega el plan de ventas elaborado por la gerencia de MIRS) y hasta el infinito. Este valor es el que se estima que tendrá la compañía al finalizar el escenario coyuntural

Cabe recordar que para calcular el valor de perpetuidad se aplica una tasa de crecimiento del flujo de caja constante para cada uno de los años de proyección a partir de ese momento. Siendo la tasa de crecimiento menor que la tasa exigida la fórmula del escenario coyuntural converge en un valor, el Valor Terminal. Esta tasa ira variando de acuerdo a los supuestos planteados en cada escenario a evaluar.

De acuerdo a lo analizado en la sección 12.2.1 del presente informe, se utilizará la utilización combinada de FCD y de Árboles de decisión (DTA, decisión tree analysis). Esta técnica agrega valor ya que permite introducir la flexibilidad de la gestión y el riesgo en la valoración al mismo tiempo.

## **15.1 Aplicación DCF a MIRS**

### **Supuestos generales:**

#### **Tasa de descuento**

Para el cálculo del valor actual corresponde a un 12%, este valor fue dado por la gerencia de MIRS y corresponde a la suma de un 9% que es el costo de fondos típico más un 3% que cubre oportunidad y riesgo, lo que da un total de un 12%.

#### **Impuestos**

A modo de cálculo, todas las evaluaciones serán realizadas con un 20% de impuesto.

#### **Depreciación**

De acuerdo a lo informado por la gerencia de MIRS, el valor aproximado es de 90 MM\$ (depreciación y amortización), este valor involucra los activos intangibles de 50 MM\$ anual (amortización por 20 años) y 40 MM\$ (depreciación activos fijos por un periodo de 09 años de los robots presentes en el laboratorio). Este valor será considerado como constante para efectos del cálculo.

## **Tasa de crecimiento**

De acuerdo al informe del Worldrobotics 2011<sup>11</sup> En términos de ventas de robots (donde el sector industrial abarca más del 90% de éstos) Para el periodo mencionado (2010-2015) se prevé una desaceleración en término de ingresos totales, con respecto al periodo 2006-2010, se estima una tasa de crecimiento anual compuesta de un 3,7%, con lo cual se proyectan ingresos aproximados de 29,2 billones de dólares a finales del 2015.

Dentro del sector industrial, una de las áreas más importantes son la industria automotriz y la electrónica, las cuales son prácticamente inexistentes en Chile, ya que representan cerca del 40% de ventas de robots a proceso industriales. De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 5 del presente trabajo, la mayor implementación de robótica en Chile es en la minería. Esta industria, especialmente la dedicada a la extracción de cobre presenta tasas de crecimiento aún mayores a las de la industria robótica.

Según los estudios de COCHILCO, a nivel mundial se proyecta para 2012 un aumento en la producción de cobre de mina de 4,5% totalizando 16,9 millones de TM, vale decir, 732 mil TM adicionales respecto de 2011. Este aumento se fundamenta en una mayor producción de Chile (+506 mil TM,) principalmente por el aporte de expansiones de Los Bronces (+213 mil TM), la recuperación de la producción de Escondida (+232 mil TM) y Andina (+22 mil TM) y del "ramp-up" de Esperanza (+60 mil TM) y de Los Pelambres (+25 mil TM), y la disminución de otras faenas en operación por 46 mil TM.<sup>12</sup>

En base a lo expuesto, la tasa de crecimiento para la compañía MIRS, que es una empresa que inserta soluciones robóticas en procesos mineros, se estimará para efectos del cálculo de la valoración de la empresa, en un 2,5% anual.

## **Supuestos específicos**

Con el fin de evaluar el comportamiento de la valorización de MIRS ante la variación de diferentes condiciones, se incorporarán las siguientes variables, las cuales están directamente relacionadas con las fuentes de valor que posee MIRS en función de cumplir con las estrategias planteada por la gerencia (analizadas en el capítulo 14), estas variables serán combinadas y su comportamiento en la valoración de MIRS será evaluada bajo diversos escenarios:

## **Ingresos por ventas**

Se evaluarán tres diferentes escenarios en relación a la venta de soluciones robóticas

- Variante 1: se cumple el 100% de las ventas estimadas en el plan de gerencia de MIRS (escenario base)
- Variante 2: Se excede el plan de ventas de soluciones robóticas en un 20% (escenario optimista), los costos directos asociados a estas ventas también aumenta en el mismo porcentaje.

---

<sup>11</sup> [www.worldrobotics.org](http://www.worldrobotics.org)

<sup>12</sup> [www.cochilco.cl](http://www.cochilco.cl)

- Variante 3: Solo se cumple el 70% del plan de ventas de soluciones robóticas (escenario Pesimista), los costos directos asociados a estas ventas también disminuyen en el mismo porcentaje.

### **Aumento de los servicios de postventa:**

Se considerarán dos variantes con respecto a esta variable:

- Variante 1: Se mantiene el nivel el postventa proyectado en el plan presupuesta por la gerencia de MIRS.
- Variante 2: Se doblan las expectativas de ingresos por servicios de postventa con respecto a plan presupuestado.

### **Ventas de Patentes**

Se considerarán dos variantes con respecto a esta variable:

- Variante 1: Se cumple en su totalidad el plan de ventas de patentes planteado por la gerencia de MIRS
- Variante 2: No se venden patentes

### **Globalización**

Se plantea el escenario de “globalizar” los servicios de MIRS, ítem que se encuentra mencionado dentro del plan de actividades de MIRS. Para esta variable se plantean dos variantes:

- Variante 1: Se ejecuta un plan de globalización a partir del año 2015, el cual incluya un aumento de un 35% de las ventas de MIRS con respecto al 2014, la tasa de crecimiento se mantiene en 2,5%. Para efectos de cálculo, la inversión inicial, a efectuarse el año 2014 se estima, en primera instancia en US\$400.000.
- Variante 2: MIRS no se globaliza

## Resumen de supuestos para el cálculo de la Valorización

A continuación se expone un cuadro resumen con los supuestos generales y específicos, los cuales serán la base de cálculo para todos los escenarios que serán planteados en la sección de cálculo de la valorización.

**Tabla N° 16: Resumen de supuestos para el cálculo de la globalización**

<b>Supuestos generales</b>	
Tasa de descuento: 12%	Depreciación: US\$ 90.000 anuales
Impuestos: 20%	Tasa de crecimiento largo plazo: 2,5%
<b>Supuestos Específicos</b>	
<b>Ingresos por ventas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 1 : Se alcanza el 100% de las ventas estimadas, escenario Base</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 2: Se excede en 20% el plan estimado de ventas , escenario optimista</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 3: Sólo se completa el 70% del plan estimado de ventas, escenario pesimista</li></ul>	
<b>Aumento en los servicios de postventa</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 1: Se mantiene el nivel el postventa proyectado en el plan</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 2: Se doblan las expectativas de ingresos por servicios de postventa.</li></ul>	
<b>Venta de Patentes</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 1: Se cumple el plan de ventas de patentes propuesto por MIRS</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 2: No se venden patentes</li></ul>	
<b>Globalización</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 1: Plan de globalización a partir del 2015 (35% en aumento de ventas)</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variante 2: MIRS no se globaliza</li></ul>	

Fuente: elaboración propia

### 15.2 Cálculo de la valorización de MIRS en diferentes escenarios.

De acuerdo a la cantidad de variables (y sus respectivas variantes) establecidas en la sección anterior, se pueden calcular 24 escenarios distintos para la valorización de MIRS. Los 24 cálculos realizados para cada uno de los escenarios se exponen en el **anexo A** del presente documento. A continuación se presenta un ejemplo del cálculo realizado para uno de éstos escenarios:

### Ejemplo: “Escenario 8”:

- Ingresos por venta: Optimista, las ventas superan en 20% el plan presupuestado.
- Servicios postventa: Aumento de los Servicios Postventa (el doble con respecto al plan original).

**Tabla N°17: Ejemplo de cálculo de un escenario de valorización**

<b>Cálculo Flujo de Caja (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>6536,2</b>	<b>10056,8</b>	<b>12011,8</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	3595,2	5430	6567,6
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>4286,2</b>	<b>6349</b>	<b>7887,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2250</b>	<b>3707,8</b>	<b>4124,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>528</b>	<b>1574,8</b>	<b>1815,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	438	1484,8	1725,2
- Impuesto (20%)	87,6	296,96	345,04
Utilidad despues de impuesto	350,4	1187,84	1380,16
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	440	1278	1470
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15862</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.458,33</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 11.290,44</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 13.748,77</b>		

### 15.3 Árboles de Decisión

A continuación se presenta la composición de cada uno de los escenarios obtenidos, el cual es presentado a través de un árbol de decisión. Se exponen tres figuras, cada una presenta 8 resultados diferentes, los que fueron obtenidos de acuerdo al comportamiento de las variables involucradas en el análisis. El origen de cada árbol está representado por la variante (100%, 120%, 70%) de la variable “Ingresos por ventas de soluciones tecnológicas”

**Figura 7: Composición 8 escenarios (Origen: Ingresos por ventas de soluciones robóticas, variante escenario Base)**

Ingresos por ventas Soluciones Robóticas	Aumento de Servicios de Post venta	Ingresos por ventas de patentes	Globalización MIRS	Escenario																
<table border="1"> <tr><td>100%</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 7.623,22</td></tr> </table>	100%		VAN	\$ 7.623,22	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 10.112,45</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 10.112,45	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 10.864,13</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 10.864,13	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 13.392,90</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 13.392,90	22
	100%																			
	VAN	\$ 7.623,22																		
	Si																			
	VAN	\$ 10.112,45																		
	Si																			
	VAN	\$ 10.864,13																		
	Si																			
VAN	\$ 13.392,90																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 10.864,13</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 10.864,13	13															
No																				
VAN	\$ 10.864,13																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 10.112,45</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 10.112,45	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 12.446,42</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 12.446,42	19										
No																				
VAN	\$ 10.112,45																			
Si																				
VAN	\$ 12.446,42																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 10.112,45</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 10.112,45	7															
No																				
VAN	\$ 10.112,45																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 7.623,22</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 7.623,22	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 8.374,89</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 8.374,89	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 10.237,44</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 10.237,44	16					
	No																			
	VAN	\$ 7.623,22																		
	Si																			
VAN	\$ 8.374,89																			
Si																				
VAN	\$ 10.237,44																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 8.374,89</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 8.374,89	4															
No																				
VAN	\$ 8.374,89																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 7.623,22</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 7.623,22	<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 7.623,22</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 7.623,22	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 9.290,95</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 9.290,95	10					
	No																			
VAN	\$ 7.623,22																			
No																				
VAN	\$ 7.623,22																			
Si																				
VAN	\$ 9.290,95																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 7.623,22</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 7.623,22	1															
No																				
VAN	\$ 7.623,22																			

**Figura 8: Composición 8 escenarios (Origen: Ingresos por ventas de soluciones robóticas, variante escenario Optimista)**

Ingresos por ventas Soluciones Robóticas	Aumento de Servicios de Post venta	Ingresos por ventas de patentes	Globalización MIRS	Escenario																
<table border="1"> <tr><td>120%</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 11.259,53</td></tr> </table>	120%		VAN	\$ 11.259,53	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 13.748,77</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 13.748,77	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 14.500,45</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 14.500,45	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 17.943,23</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 17.943,23	23
	120%																			
	VAN	\$ 11.259,53																		
	Si																			
	VAN	\$ 13.748,77																		
	Si																			
	VAN	\$ 14.500,45																		
	Si																			
VAN	\$ 17.943,23																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 14.500,45</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 14.500,45	14															
No																				
VAN	\$ 14.500,45																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 11.259,53</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 11.259,53	<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 13.748,77</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 13.748,77	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 16.996,75</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 16.996,75	20					
	No																			
	VAN	\$ 11.259,53																		
	No																			
VAN	\$ 13.748,77																			
Si																				
VAN	\$ 16.996,75																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 13.748,77</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 13.748,77	8															
No																				
VAN	\$ 13.748,77																			
<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 12.011,21</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 12.011,21	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 14.787,77</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 14.787,77	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 14.787,77</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 14.787,77	17					
	Si																			
	VAN	\$ 12.011,21																		
	Si																			
VAN	\$ 14.787,77																			
Si																				
VAN	\$ 14.787,77																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 12.011,21</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 12.011,21	5															
No																				
VAN	\$ 12.011,21																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 11.259,53</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 11.259,53	<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 11.259,53</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 11.259,53	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 13.841,29</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 13.841,29	11					
	No																			
VAN	\$ 11.259,53																			
No																				
VAN	\$ 11.259,53																			
Si																				
VAN	\$ 13.841,29																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 11.259,53</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 11.259,53	2															
No																				
VAN	\$ 11.259,53																			

**Figura 9: Composición 8 escenarios (Origen: Ingresos por ventas de soluciones robóticas, variante escenario Pesimista)**

Ingresos por ventas Soluciones Robóticas	Aumento de Servicios de Post venta	Ingresos por ventas de patentes	Globalización MIRS	Escenario																
<table border="1"> <tr><td>70%</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.168,74</td></tr> </table>	70%		VAN	\$ 2.168,74	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 4.657,97</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 4.657,97	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 5.409,65</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 5.409,65	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 8.193,66</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 8.193,66	24
	70%																			
	VAN	\$ 2.168,74																		
	Si																			
	VAN	\$ 4.657,97																		
	Si																			
	VAN	\$ 5.409,65																		
	Si																			
VAN	\$ 8.193,66																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 5.409,65</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 5.409,65	15															
No																				
VAN	\$ 5.409,65																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 4.657,97</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 4.657,97	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 5.620,91</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 5.620,91	21										
No																				
VAN	\$ 4.657,97																			
Si																				
VAN	\$ 5.620,91																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 4.657,97</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 4.657,97	9															
No																				
VAN	\$ 4.657,97																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.168,74</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 2.168,74	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.920,42</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 2.920,42	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 3.411,93</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 3.411,93	18					
	No																			
	VAN	\$ 2.168,74																		
	Si																			
VAN	\$ 2.920,42																			
Si																				
VAN	\$ 3.411,93																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.920,42</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 2.920,42	6															
No																				
VAN	\$ 2.920,42																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.168,74</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 2.168,74	<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.168,74</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 2.168,74	<table border="1"> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.465,45</td></tr> </table>	Si		VAN	\$ 2.465,45	12					
	No																			
VAN	\$ 2.168,74																			
No																				
VAN	\$ 2.168,74																			
Si																				
VAN	\$ 2.465,45																			
<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.168,74</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 2.168,74	<table border="1"> <tr><td>No</td><td></td></tr> <tr><td>VAN</td><td>\$ 2.168,74</td></tr> </table>	No		VAN	\$ 2.168,74	3										
No																				
VAN	\$ 2.168,74																			
No																				
VAN	\$ 2.168,74																			

#### 15.4. Resumen de los resultados obtenidos

A continuación se expone un cuadro resumen, donde se muestran las variables utilizadas y los resultados obtenidos para la valorización de MIRS a partir de ellos. Para efectos de análisis, los resultados serán ordenados de mayor a menor con el fin de observar cuales son los escenarios hipotéticos más convenientes para MIRS

**Tabla N°18: Resumen de los resultados obtenidos**

Escenario	Ingresos por ventas			Postventa	Venta de Patentes	Globalización	VAN (KUS\$)
	Base	Optimista	Pesimista				
23		X		X	X	X	\$ 17.943,23
20		X		X		X	\$ 16.996,75
17		X			X	X	\$ 14.787,77
14		X		X	X		\$ 14.500,45
11		X				X	\$ 13.841,29
8		X		X			\$ 13.748,77
22	X			X	X	X	\$ 13.392,90
19	X			X		X	\$ 12.446,42
5		X			X		\$ 12.011,21
2		X					\$ 11.259,53
13	X			X	X		\$ 10.864,13
16	X				X	X	\$ 10.237,44
7	X			X			\$ 10.112,45
10	X					X	\$ 9.290,95
4	X				X		\$ 8.374,89
24			X	X	X	X	\$ 8.193,66
1	X						\$ 7.623,22
21			X	X		X	\$ 5.620,91
15			X	X	X		\$ 5.409,65
9			X	X			\$ 4.657,97
18			X		X	X	\$ 3.411,93
6			X		X		\$ 2.920,42
12			X			X	\$ 2.465,45
3			X				\$ 2.168,74

Fuente. Elaboración propia

#### 15.5 Análisis de los resultados obtenidos

De la tabla anterior y en base a las hipótesis planteadas se puede concluir lo siguiente:

El mejor resultado (y como era de esperar) se obtuvo en el escenario donde los ingresos por venta superar el plan presupuestado y además se incrementan los servicios se postventa, se ejecuta el plan de patentes y a partir del año 2015 se ejecuta

un plan de globalización de MIRS. El resultado de la valorización de MIRS en este caso corresponde a US\$ 17.943.230.

Por otro lado, el peor resultado, se obtiene al evaluar el escenario donde los ingresos por venta corresponden al 70% del plan presupuestado y no existe ningún otro tipo de entrada económica para la compañía, es decir no hay ventas de patentes, no se aumentan los servicios postventa y MIRS no se globaliza a partir del año 2015. El resultado de la valorización de MIRS en este caso corresponde a US\$ 2.168.000.

Otro aspecto a destacar, es la corroboración que la variable “ingresos por ventas de soluciones robóticas” es la variable mas incidente en los resultados obtenidos para la valorización de MIRS, esto se observa al analizar los mejores resultados obtenidos, los cuales contienen las variantes optimistas de la variable “Ingresos por ventas”, con respecto a los resultados más bajos, los cuales contienen las variantes pesimistas de la variable “Ingresos por ventas”.

Por último, cabe señalar que la variable “Globalización” también tiene una importante incidencia en los resultados obtenidos, esto se puede observar al verificar que cuatro de los cinco mejores resultados tienen esta variable activa.

## 15.6 Evaluación de probabilidades

La siguiente fase crítica es la asignación de probabilidades y de generación de valores resultantes para la empresa. Se plantearán probabilidades a las distintas variantes de cada variable presente en el cálculo del resultado final de la valorización.

A continuación se expone un ejemplo de cálculo del valor de MIRS en función de probabilidades de ocurrencia de las variables en análisis.

### Ejemplo de cálculo del valor de MIRS

**Tabla N°19: Ejemplo de asignación de probabilidades a las variantes en estudio**

Ingresos por venta			Aumento Postventa		Venta de Patentes		Globalización	
Base	Optimista	Pesimista	SI	No	Si	No	SI	No
60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	60%	40%

A partir de la asignación de las probabilidades de cada variante se obtienen las probabilidades de los 24 escenarios existentes. Al ponderar el valor de cada escenario en función de su probabilidad y sumar estos valores se obtendrá el valor de MIRS mediante DCF, tal como lo indica la siguiente planilla de cálculo:

**Tabla N°20: Ejemplo de cálculo del Valor de MIRS**

Escenario	Ingresos por venta			Postventa	Venta de Patentes	Globalización	VAN (KUS\$)	Probabilidad	Valor MIRS
	Base	optimista	Pesimista						
1	X						7.623,22	0,06	457,39
2		X					11.259,53	0,015	168,89
3			X				2.168,74	0,025	54,22
4	X				X		8.374,89	0,06	502,49
5		X			X		12.011,21	0,015	180,17
6			X		X		2.920,42	0,025	73,01
7	X			X			10.112,45	0,06	606,75
8		X		X			13.748,77	0,015	206,23
9			X	X			4.657,97	0,025	116,45
10	X					X	9.290,95	0,09	836,19
11		X				X	13.841,29	0,0225	311,43
12			X			X	2.465,45	0,0375	92,45
13	X			X	X		10.864,13	0,06	651,85
14		X		X	X		14.500,45	0,015	217,51
15			X	X	X		5.409,65	0,025	135,24
16	X				X	X	10.237,44	0,09	921,37
17		X			X	X	14.787,77	0,0225	332,72
18			X		X	X	3.411,93	0,0375	127,95
19	X			X		X	12.446,42	0,09	1120,18
20		X		X		X	16.996,75	0,0225	382,43
21			X	X		X	5.620,91	0,0375	210,78
22	X			X	X	X	13.392,90	0,09	1205,36
23		X		X	X	X	17.943,23	0,0225	403,72
24			X	X	X	X	8.193,66	0,0375	307,26
								<b>Total</b>	<b>9622,05</b>

En el caso expuesto en la tabla anterior, a partir de la asignación de probabilidades establecidas para cada una de las variantes de las variables en estudio, el valor de MIRS corresponde a US\$ 9.622.050

### 15.7. Análisis de sensibilidad de probabilidades

Se debe tener en cuenta que la valoración obtenida en la sección anterior se modifica si se cambian las probabilidades. Con el fin de evaluar cual es la volatilidad de la valorización con respecto a las probabilidades de ocurrencia de las variantes involucradas en el análisis se elaboró un análisis de sensibilidad del valor esperado de MIRS. Este análisis consistió en obtener el valor de la compañía, haciendo variar una variable y manteniendo las demás constantes, es decir:

**Supuesto A:** Se calculan 10 valores para la compañía a través de la sensibilización de las probabilidades de la variable “Ingresos por venta” y manteniendo las demás variables constantes, además se calcula el promedio, la desviación estándar, la mediana y el rango a partir de los 10 resultados obtenidos. El cálculo se indica en la siguiente tabla:

**Tabla N°21: Supuesto A: Variación de probabilidades “Ingresos por Ventas”**

A) Variación de probabilidades variable: INGRESOS POR VENTAS

item	Ingresos por venta			Aumento Postventa		Venta de Patentes		Globalización		VAN (KUS\$)
	Base	Optimista	Pesimista	SI	No	Si	No	SI	No	
6	60%	30%	10%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	10927,13
5	50%	35%	15%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	10834,96
1	40%	40%	20%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	10742,79
10	70%	20%	10%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	10517,79
9	70%	10%	20%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9514,79
7	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9422,62
4	50%	20%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9330,45
8	60%	10%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	8921,12
2	40%	20%	40%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	8736,78
3	50%	10%	40%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	8327,45
<b>Promedio</b>										<b>9727,59</b>
<b>Desv Estándar</b>										<b>955,03</b>
<b>Mediana</b>										<b>9468,71</b>
<b>Rango</b>										<b>2599,68</b>

**Supuesto B:** Se calculan 10 valores para la compañía a través de la sensibilización de las probabilidades de la variable “Aumento de los servicios de Postventa” y manteniendo las demás variables constantes, además se calcula el promedio, la desviación estándar, la mediana y el rango a partir de los 10 resultados obtenidos. El cálculo se indica en la siguiente tabla:

**Tabla N°22: Supuesto B: Variación de probabilidades “Aumento Postventa”**

B) Variación de probabilidades variable: AUMENTO DE SERVICIOS POSTVENTA

item	Ingresos por venta			Aumento Postventa		Venta de Patentes		Globalización		VAN (KUS\$)
	Base	Optimista	Pesimista	SI	No	Si	No	SI	No	
3	60%	15%	25%	100%	0%	50%	50%	50%	50%	10884,62
2	60%	15%	25%	90%	10%	50%	50%	50%	50%	10592,22
8	60%	15%	25%	80%	20%	50%	50%	50%	50%	10299,82
4	60%	15%	25%	70%	30%	50%	50%	50%	50%	10007,42
9	60%	15%	25%	60%	40%	50%	50%	50%	50%	9715,02
7	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9422,62
10	60%	15%	25%	40%	60%	50%	50%	50%	50%	9130,22
1	60%	15%	25%	30%	70%	50%	50%	50%	50%	8837,82
5	60%	15%	25%	20%	80%	50%	50%	50%	50%	8545,42
6	60%	15%	25%	10%	90%	50%	50%	50%	50%	8253,03
<b>Promedio</b>										<b>9568,82</b>
<b>Desv Estándar</b>										<b>885,28</b>
<b>Mediana</b>										<b>9568,82</b>
<b>Rango</b>										<b>2631,59</b>

**Supuesto C:** Se calculan 10 valores para la compañía a través de la sensibilización de las probabilidades de la variable “Venta de Patentes” y manteniendo las demás variables constantes, además se calcula el promedio, la desviación estándar, la mediana y el rango a partir de los 10 resultados obtenidos. El cálculo se indica en la siguiente tabla:

**Tabla N°23: Supuesto C: Variación de probabilidades “Ventas de Patentes”**

C) Variación de probabilidades variable: VENTA DE PATENTES

item	Ingresos por venta			Aumento Postventa		Venta de Patentes		Globalización		VAN (KUS\$)
	Base	Optimista	Pesimista	SI	No	Si	No	SI	No	
6	60%	15%	25%	50%	50%	100%	0%	50%	50%	9897,98
5	60%	15%	25%	50%	50%	90%	10%	50%	50%	9802,91
1	60%	15%	25%	50%	50%	80%	20%	50%	50%	9707,84
10	60%	15%	25%	50%	50%	70%	30%	50%	50%	9612,77
7	60%	15%	25%	50%	50%	60%	40%	50%	50%	9517,69
3	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9422,62
9	60%	15%	25%	50%	50%	40%	60%	50%	50%	9327,55
4	60%	15%	25%	50%	50%	30%	70%	50%	50%	9232,48
8	60%	15%	25%	50%	50%	20%	80%	50%	50%	9137,41
2	60%	15%	25%	50%	50%	10%	90%	50%	50%	9042,33
<b>Promedio</b>										<b>9470,16</b>
<b>Desv Estándar</b>										<b>287,84</b>
<b>Mediana</b>										<b>9470,16</b>
<b>Rango</b>										<b>855,65</b>

**Supuesto D:** Se calculan 10 valores para la compañía a través de la sensibilización de las probabilidades de la variable “Globalización de MIRS” y manteniendo las demás variables constantes, además se calcula el promedio, la desviación estándar, la mediana y el rango a partir de los 10 resultados obtenidos. El cálculo se indica en la siguiente tabla:

**Tabla N°24: Supuesto D: Variación de probabilidades “Globalización”**

D) Variación de probabilidades variable: GLOBALIZACIÓN MIRS

item	Ingresos por venta			Aumento Postventa		Venta de Patentes		Globalización		VAN (KUS\$)
	Base	Optimista	Pesimista	SI	No	Si	No	SI	No	
2	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	100%	0%	10419,74
8	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	90%	10%	10220,32
4	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	80%	20%	10020,89
9	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	70%	30%	9821,47
3	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	60%	40%	9622,05
7	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9422,62
10	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	40%	60%	9223,2
1	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	30%	70%	9023,77
5	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	20%	80%	8824,35
6	60%	15%	25%	50%	50%	50%	50%	10%	90%	8624,93
<b>Promedio</b>										<b>9522,33</b>
<b>Desv Estándar</b>										<b>603,79</b>
<b>Mediana</b>										<b>9522,34</b>
<b>Rango</b>										<b>1794,81</b>

**Supuesto E:** Se calculan 10 valores para la compañía a través de la sensibilización de las probabilidades de todas las variables a la vez. Se plantean escenarios “Optimistas” y “Pesimistas”, además se plantean posibles escenarios más “realistas”, los cuales son establecidos principalmente de acuerdo a la historia de la empresa, es decir son escenarios con una tendencia conservadora. Además se calcula el promedio, la desviación estándar, la mediana y el rango a partir de los 10 resultados obtenidos. El cálculo se indica en la siguiente tabla:

**Tabla N°25: Supuesto E:” Combinación de diversos escenarios”**

E) Combinación de escenarios

item	Ingresos por venta			Aumento Postventa		Venta de Patentes		Globalización		VAN (KUS\$)
	Base	Optimista	Pesimista	SI	No	Si	No	SI	No	
1	80%	10%	10%	70%	30%	60%	40%	70%	30%	11226,38
2	70%	15%	15%	60%	40%	50%	50%	60%	40%	10521,58
3	60%	20%	20%	50%	50%	40%	60%	50%	50%	9831,09
4	50%	25%	25%	40%	60%	30%	70%	40%	60%	9160,76
5	40%	25%	35%	30%	70%	20%	80%	30%	70%	8027,14
6	35%	25%	40%	20%	80%	10%	90%	20%	80%	7226,23
7	65%	20%	15%	40%	60%	25%	75%	50%	50%	9708,16
8	55%	15%	30%	35%	65%	15%	85%	45%	55%	8273,01
9	45%	20%	35%	30%	70%	50%	50%	20%	80%	7914,69
10	60%	10%	30%	25%	75%	30%	70%	30%	70%	7681,14
										<b>Promedio 8957,02</b>
										<b>Desv Estándar 1333,75</b>
										<b>Mediana 8716,89</b>
										<b>Rango 4000,15</b>

## 15.8 Resumen del análisis de sensibilidad de probabilidades

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos de acuerdo a los supuestos planteados:

**Tabla N°26: Resumen de los valores obtenidos a través de supuestos**

Supuesto	A	B	C	D	E
<b>Valor promedio MIRS (KUS\$)</b>	9727,59	9568,82	9470,16	9522,33	8957,02
<b>Desv. Estándar</b>	955,03	885,28	287,84	603,79	1333,75
<b>Mediana</b>	9468,71	9568,82	9470,16	9522,34	8716,89
<b>Rango</b>	2599,68	2631,59	855,65	1794,81	4000,15

Como se expone en el análisis anterior, las variaciones de probabilidades individuales de cada variable (manteniendo las demás constantes) no provocan cambios considerables en el valor de la compañía, debido a que el valor obtenido es muy similar entre los diferentes supuestos. Además se observa que los valores se concentran en torno a una variable central (la mediana es similar al promedio y la desviación estándar es relativamente baja).

Por otro lado, al analizar el supuesto E, se observa que al momento de combinar todas las variables (ninguna variable mantiene sus probabilidades constantes) y establecer escenarios optimistas, pesimistas y realistas, el valor de la compañía baja un porcentaje con respecto a los otros resultados (aproximadamente US\$500.000), sin embargo, y al igual que en caso de los demás supuestos, se observa que los valores se concentran en torno a una variable central, ya que la mediana es similar al promedio y la desviación estándar es relativamente baja.

En conclusión, se puede establecer que el resultado obtenido a partir del supuesto E es un valor que puede ser asumido como valor de la compañía MIRS debido a que es un resultado más conservador en relación a los resultados obtenidos en los demás supuestos y debido a que toma en cuenta “escenarios más realistas”, ya que todas las variables presentan variaciones en sus probabilidades, las cuales están presentes y por ende se encuentran dentro del análisis del resultado final del valor de MIRS.

De acuerdo a lo anterior, el valor esperado de la compañía MIRS ascendería aproximadamente a **los US\$ 9.000.000**.

## 16. Internacionalización hacia la región

### 16.1 Introducción

De acuerdo a los resultados obtenidos en la sección anterior, los mejores escenarios, en función del valor esperado de MIRS, se presentan cuando la compañía “globaliza” sus operaciones, lo cual se debe principalmente al aumento en el nivel de ingresos por ventas.

La globalización de la compañía fue identificada como una de las principales fuentes de valor de la compañía. En relación a lo anterior, se espera que, una vez alcanzado cierto nivel de desarrollo dentro del país, el paso lógico de MIRS debe ser globalizar el ofrecimiento de sus servicios. De acuerdo a la estrategia planteada por la gerencia de la compañía, se espera, para el año 2014 comenzar un proceso de globalización de los servicios de MIRS.

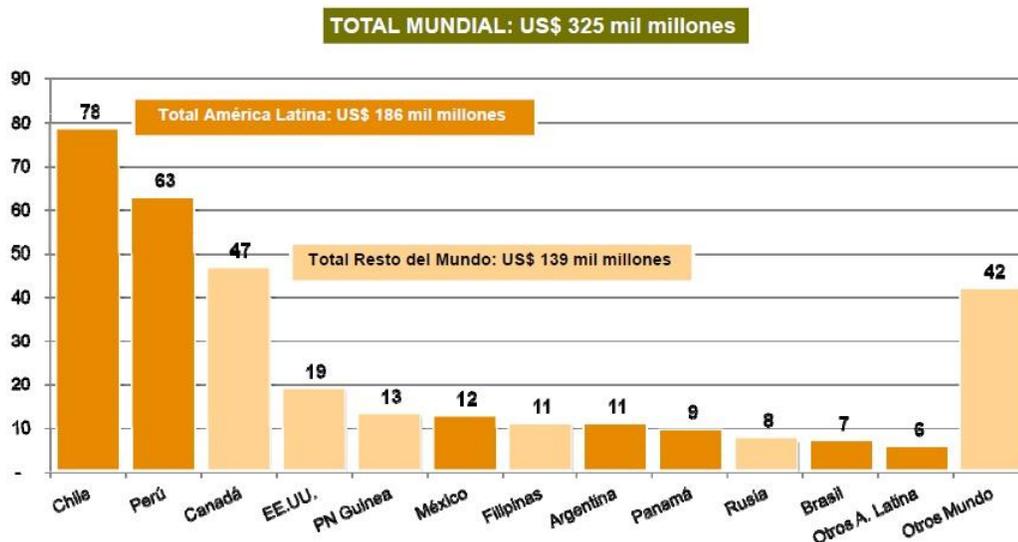
En primera instancia, la internacionalización abarcaría países de la región, es decir a nivel sudamericano. De acuerdo a al plan estratégico de la gerencia de MIRS, los países donde MIRS tiene un mayor potencial en el ofrecimiento de sus servicios son Perú, Brasil y Colombia.

Con el fin de simplificar el análisis, y con el objetivo de seguir la línea de estudio planteada por el plan presupuestado por la gerencia de MIRS, se investigarán las condiciones existentes en Brasil y Perú, que son países que poseen una gran proyección de inversión y por ende un amento en la producción de cobre en el periodo 2011-2021, tal como lo indican las siguientes figuras:

**Figura N°10: Inversión mundial estimada en proyectos de Cobre 2011-2021**

### Inversión Mundial Estimada en Proyectos de Cobre\*

Período 2012-2021, miles de millones de US\$, moneda 2012



Fuente: Brook Hunt (Marzo 2012) y Codelco.

Nota: (\*) Considera el CAPEX de la cartera de proyectos en construcción, altamente probables, probables y posibles (expansión).

Estos niveles de inversión minera en países de la región y las condiciones de estabilidad económica y política han perfilado a Chile como una plataforma de importantes compañías mineras y empresas proveedoras internacionales que han seleccionado a Chile como centro de operaciones regional para desarrollar sus estrategias de crecimiento y aprovechar las condiciones geológicas y la apertura progresiva a la inversión extranjera que han experimentado los países latinoamericanos en la última década. En conjunto con esta inversión, el aumento esperado de la producción (ver figura 10) permite a las empresas con base en Chile, adquirir experiencia y conocimiento en toda la cadena de valor de los procesos de extracción y refinación de cobre, lo cual permite exportar diversos productos, servicios y “know how” hacia los demás países de la región; Esto último es precisamente lo que pretende MIRS en su fase de internacionalización.

**Figura N°11: Principales proyectos de cobre de América Latina 2011-2021**

**Principales Proyectos de Cobre de América Latina, 2011-2021**  
**Incrementos de Producción\***

Miles de tmf



Fuente: Codelco (Marzo 2012). (\*): Proyectos y operaciones con aumentos superiores a 50.000 tmf.

## 16.2 Análisis según País

Teniendo la información concreta sobre inversión y aumento de producción esperada en proyectos de la minera del cobre tanto en Perú como en Brasil, se realizará un análisis de los países seleccionados, en términos generales del país (factores, políticos, económicos y sociales), los cuales serán evaluados en función de su relevancia en reformas orientadas al mercado que favorezcan las relaciones, específicamente el comercio, con otros países. Esto último es de suma importancia al momento de evaluar

los riesgos, condiciones futuras o hipotéticos escenarios a los cuales se enfrentan las grandes inversiones mineras que se encuentran proyectadas en esos países.

Lo anterior afecta directamente a MIRS desde dos aspectos, el primero se relaciona con que si las inversiones extranjeras en los países seleccionados cuentan con el respaldo del país y por ende con las condiciones idóneas para llevar a cabo su inversión de acuerdo a los planes estipulados, MIRS puede realizar proyecciones de ventas de sus servicios en base a las inversiones mineras existentes y programadas con un cierto grado de certeza. Por otro lado, las condiciones que brinde el país extranjero, donde MIRS pretenda ofrecer sus productos y servicios, tiene mucha relevancia con respecto a la forma en que la compañía planteará su estrategia de ingreso y modelo de negocios en los respectivos mercados.

Los análisis estarán fundados en las proyecciones actualizadas elaboradas por **The Economist Intelligence Unit**, la cual es un centro de recopilación de información e investigación especializada, al servicio de empresas estableciendo y gestionando las operaciones fuera de las fronteras nacionales. Durante 60 años ha sido una fuente de información sobre la situación económica, las tendencias económicas y políticas, las regulaciones gubernamentales y corporativas en todo el mundo. La firma es miembro de The Economist Group.<sup>13</sup>

Otro aspecto a utilizar en el análisis según país es el “Modelo de Pakenham”, cuyo detalle se expone a continuación:

### **Modelo Pakenham: “Actuales y futuras reformas de mercado”<sup>14</sup>**

Este es un modelo que es utilizado en todos los estudios de inversión extranjera de grandes compañías multinacionales, es un modelo que evalúa las perspectivas del gobierno para hacer reformas orientadas al mercado, estas reformas direccionan a los países hacia políticas orientadas a los negocios, las cuales están asociadas con una economía de mercado competitiva.

Este modelo provee herramientas que permiten predecir cambios tales como privatización de empresas e gobierno, liberalización de restricciones de gobierno en cuanto a inversión directa en una industria en particular o promulgación de tratados de libre comercio.

El modelo asume dos aspectos:

- Voluntad del gobierno para hacer reformas
- Gobierno democrático.

Los factores en evaluación son los siguientes:

- **Sistema de partidos políticos: consolidado o fragmentado?:** Un sistema consolidado de partidos políticos significa que existen pocos partidos (o grupos) y el presidente tiene la mayoría o cerca de la mayoría de los asientos del parlamento, lo cual implica que las reformas orientadas al mercado planteadas son fáciles de promulgar. Todo lo contrario sucede en un sistema fragmentado, donde las reformas son muy difíciles de promulgar.

---

<sup>13</sup> [www.eiu.com](http://www.eiu.com)

<sup>14</sup> Introduction to Political Economy (Ver referencias).

- **Credenciales Políticas del presidente; Buenas o pobres?:** Si el presidente del país viene del espectro político Izquierdo, es mucho más fácil para él persuadir a sus oponentes políticos sobre nuevas reformas de mercado, ya que si su bloque izquierdista aprueba la reforma , lo lógico sería pensar que los oponentes (derechistas) deberían ser mas flexibles en aprobar este tipo de reformas orientadas al mercado.  
Buenas credenciales políticas no deben ser confundidas con credenciales académicas o de experiencia laboral, etc.
- **Herramientas de Liderazgo: buenas o pobres?:** Las herramientas de liderazgo de un presidente se definen según la habilidad para persuadir a las personas para que aprueben políticas particulares. Factores como el carisma y el atractivo son componentes de esta habilidad.
- **Consenso Político a favor de reformas orientadas al mercado: Altas o bajas?:** Esto se refiere si dentro del congreso nacional existe un acuerdo a favor de hacer reformas orientadas al mercado , esto no es lo mismo que la consolidación o fragmentación del sistema de partidos políticos del país, por ejemplo en Chile existen mucho partidos políticos, sin embargo la mayoría de estos partidos están a favor de este tipo de reformas.

De acuerdo las fuentes de información utilizadas y a los modelos recurridos, a continuación se presenta el análisis según país:

#### 16.2.1. Perú

##### Evaluación Política

Al principio del gobierno de Ollanta Humala existía incertidumbre en los grandes inversores internacionales con respecto a la estabilidad del ambiente político en Perú, debido principalmente a la tendencia ultra izquierdista del nuevo presidente, lo cual implicaba temores sobre la incubación de un ambiente nacionalista que no generara un ambiente propicio para la inversión extranjera. Sin embargo, con el correr del tiempo, el presidente Humala ha posicionado su enfoque más centralista con el respecto al manejo de su país, un ejemplo de esto es que ha declarado públicamente que quiere seguir los pasos de Lula en Brasil, desmarcándose de Hugo Chávez, icono del nacionalismo en Latinoamérica.

Se estima que en el periodo 2012-16 el presidente, Ollanta Humala debería consolidar aún más su posición política centrista, esto se basa en que a finales del 2011, se realizó una modificación ministerial donde se incluyó a tecnócratas ortodoxos. Aunque esto le costó el apoyo de los radicales de izquierda, las políticas moderadas de Humala y la preferencia por los tecnócratas en puestos clave del gabinete generaron las simpatías del sector privado y de las élites urbanas tradicionales de Perú.

Aunque el señor Humala sea capaz de construir alianzas ad hoc en el contexto de una oposición fragmentada (Su partido carece de una mayoría legislativa en el parlamento) la negociación con otros partidos pueden llegar a ser cada vez más costoso, lo que dificulta la eficacia del gobierno en temas referentes a reformas orientadas al mercado y abre el camino para las iniciativas cada vez mas populistas.

En Perú existe una profunda división urbano–rural, lo que impulsa el descontento social que existe en ese país, esto podría llegar a afectar la estabilidad política, debido a que

los conflictos sociales existentes tienden a permanecer arraigados, sobre todo en las regiones más remotas del país, donde el estado es muy débil o prácticamente ausente

Mientras tanto, Humala tratará de apaciguar las demandas haciendo hincapié en los objetivos sociales de su gobierno, sin embargo dado que la reducción de la pobreza en zonas rurales seguirá siendo una tarea compleja y a largo plazo, se estima que las tensiones sociales persistirán. La pregunta que surge es sobre si el presidente Humala puede balancear un prospero mercado abierto y reformas sociales, las cuales son muy necesarias, sobre todo en temas de superación de la pobreza, especialmente en las regiones más aisladas de las urbes

Cabe señalar que Perú a ha mejorado en 5 rankings internacionales sobre aspectos políticos, respecto al año pasado. Por ejemplo la evaluación de riesgo político en Perú es: 63.5, lo cual es moderado (hace 5 años atrás estaba en el lugar 56, lo cual es peor); el índice de corrupción: Clasificado en 73 de los 178. Perú es participante en el programa piloto del G8 contra la corrupción y la iniciativa de transparencia.

### **Reformas necesarias**

En sus discursos, el presidente Humala ha anunciado una serie de programas sociales (pensiones extraordinarias, becas, mas prestamos en efectivo para los más pobres, gran aumento del salario mínimo, etc.), esto preocupa a los economistas, quienes piensan que estas reformas pueden desalentar la inversión extranjera.

Parte del dinero para pagar los planes mencionados proviene de un impuesto sobre las ganancias extraordinarias de minería. El nuevo ministro a cargo, Carlos Herrera, dice, "tiene que ser hecho correctamente", respetando los acuerdos existentes de impuestos con el fin de no desincentivar a las FDI (Foreing Direct Investment).

Humala no dice que va a prohibir la exportación de gas natural, pero él quiere que el mercado local para tener prioridad.

Con el fin de eliminar el miedo que existe en los inversionistas extranjeros, Humala debe comenzar a dar señales que permitan mantener la confianza en Perú (tal como lo fue designar un ministerio con nombres reconocidos), debe formular reformas que den incentivos a las inversiones extranjeras, rebaja de impuestos a las importaciones, seguir con tratados de libre comercio, mantener buenas relaciones con los países vecinos (especialmente con Chile), mantener a USA como socio estratégico, mantener acuerdos con actuales empresas extranjeras que están en Perú. Todo esto junto a las reformas sociales que son muy necesarias en Perú, las cuales deben ser dirigidas a los más pobres (32% de la población) y a los indígenas de ese país.

### **Aplicación del Modelo Packenham a Perú**

- **Sistema partidos políticos: (FRAGMENTADO)** En Perú existe un sistema de partidos políticos fragmentados. Existen muchos Partidos políticos, el partido de Humala solo tiene 45 asientos en el senado. Cuando existe este tipo de condiciones, las reformas son muy difíciles de promulgar

- **Credenciales políticas del presente: (BUENAS)** Considerando que el gobierno de Humala es de centro Izquierda, cuenta con buenas credenciales políticas para hacer reformas orientadas al mercado. Considerando especialmente sus ideales sobre el nacionalismo, es decir si Humala propone reformas orientadas al mercado, prácticamente nadie podría oponerse.
- **Liderazgo del Presidente: (BAJO)** Si bien es cierto que Humala definitivamente se ha alejado de Chávez y va a tratar de copiar el modelo de Lula en Brasil, es decir un enfoque pragmático que se centra en la estabilidad económica y un firme compromiso con la democracia a través de una agresiva expansión de los programas de lucha contra la pobreza, sin embargo Humala no es Lula, es decir no es un líder que tenga las habilidades y el carisma para poder convencer a bandos contrarios en orden de potenciar algunas reformas, por el contrario, como ex oficial de la armada, él encarna el autoritarismo. Desde que él asumió el poder, la popularidad de Humala se ha dañado seriamente debido a los escándalos surgidos con su hermano que actualmente está en la cárcel.
- **Consenso Político:(ALTO)** En Perú, desde el gobierno de Fujimori se comenzaron a establecer reformas orientadas al mercado, el gobierno de Toledo siguió el mismo camino. El último gobierno de Alan García fortaleció estas políticas consiguiendo tratados de libre comercio con varios países. El presidente Humala ha dicho que quiere continuar con el crecimiento económico que ha tenido Perú, pero incluyendo temas sociales.

## Evaluación Económica

A continuación se exponen algunos indicadores económicos proyectados para los siguientes años en Perú

**Tabla N° 27: Indicadores económicos PERU (2012-2016)**

**PERÚ: Indicadores económicos proyectados 2012-2016**

(Cifras en % a menos que sea indicado)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Crecimiento GDP	6,9	5,5	6,1	5,9	5,3	6,0
Crecimiento de la producción industrial	5	4	6,1	6,2	6,3	6,3
Tasa de cesantía	7,9	7,7	7,8	7,9	7,7	6,4
Inflación de precios al consumidor	3,4	3,3	3,2	2,7	3,1	2,8
Exportaciones de bienes (US\$ Bn)	46,3	48,4	50,2	54,1	58	60,9
Importaciones de bienes (US\$ Bn)	37	40,9	43	45,2	49,1	51,5
Balanza de cuenta corriente (% del GDP)	-1,3	-1,8	-2,7	-2,6	-2,8	-2,9
Deuda externa (US\$ Bn)	37,5	38	39,2	39	39,3	39,9
Tipo de cambio (US\$)	2,75	2,67	2,63	2,63	2,64	2,64

2011.: Datos oficiales

2012-2016.: Pronosticos EIU

Fuente : Economist Intelligence Unit

Con relación a la tabla anterior, es importante hacer mención a los siguientes comentarios:

- Después de crecer un 6,9% en 2011, la economía se desacelerará a un 5,5% en 2012, debido a la debilidad de las condiciones globales, sobre todo en la zona europea. Un débil panorama económico mundial mantendrá el Crecimiento del PIB por debajo del potencial entre el 2012-2016
- Con la aversión al riesgo establecida hacia los mercados emergentes el año 2012, la tendencia subyacente a la apreciación de la moneda será menos marcada, con lo que el nuevo sol variará de 2,75NS: 1 dólar EE.UU. y 2.63NS: 1 dólar EE.UU. a finales de 2013 y 2014, respectivamente.
- Se prevé que el déficit de cuenta corriente se ampliará gradualmente, hasta el 2,9% del PIB en 2016, impulsado por un déficit en la ampliación de ingresos y un superávit de reducción del comercio.
- La inflación se mantendrá relativamente baja debido a una política monetaria restrictiva
- Un superávit fiscal del 1,9% del PIB en 2011 se reducirá a un promedio anual de 0,7% en 2012-16 (aún en línea con la regla de balance fiscal), debido a un mayor gasto.
- Es probable que el Banco Central comience gradualmente con un endurecimiento de las condiciones monetarias, con lo que su política de tasas llegará a un valor alrededor de un 5,5% a mediados de 2014.

## 16.2.2. Brasil

### Evaluación Política

Dilma Rousseff posee mayoría en el Congreso, sin embargo han surgido recientes problemas entre las alianzas partidistas, los cuales están basados principalmente en que miembros de la coalición multipartidista se sienten frustrados con la renuencia de la presidenta a distribuir suficientes puestos de trabajo gubernamentales y a realizar “favores” políticos. Las tensiones han estado latentes desde el inicio de su mandato, exacerbada por una serie de despidos ministeriales debido a acusaciones de corrupción. Esta situación se vio desbordada a comienzos de marzo cuando los parlamentarios, encabezados por el Partido Movimiento Democrático Brasileño (PMDB), principal socio de coalición del PT, rechazaron ser nombrados por Rousseff para encabezar la agencia de transporte. La presidenta ha adoptado hasta ahora una postura firme en contra de los parlamentarios rebeldes, pero si estas tensionadas relaciones llegaran a afectar la agenda legislativa, probablemente tendrá que ofrecer algunas concesiones

El mantener la unidad de la alianza multipartidista se puede transformar en un gran desafío para la actual presidenta, sobre todo si sus altos índices de popularidad llegaran a caer abruptamente.

A menos que se genere una crisis económica inesperada, se puede asumir que Rousseff asegurará el apoyo suficiente de su partido político, el PT (partido de los trabajadores) y de su coalición con el fin de presentarse a la reelección en octubre de 2014 y poder ganar un segundo mandato presidencial.

Teniendo en cuenta que Rousseff se postulará para un segundo periodo presidencial., es poco probable, incluso si mejora relaciones con sus socios de la coalición

gobernante, que esté dispuesta a usar su autoridad presidencial para impulsar ambiciosas reformas estructurales (incluidas las reformas fiscales y del mercado de trabajo) por las cuales existe muy poco interés en el Congreso. Parece ser que gestionar su coalición en el poder seguirá resultando más problemático de lo que la amenaza planteada por la oposición, esto debido a que el principal partido de oposición, el más centrista Partido Social Democracia Brasileira da (PSDB), se ha debilitado por tres derrotas sucesivas en las elecciones presidenciales y su aliado tradicional, Demócratas (DEM), lidiado mal en la elección general.

Con respecto a temas internacionales, la presidenta seguirá buscando el crecimiento del rol creciente de Brasil, país que está a punto de convertirse en la quinta economía más grande del mundo, por delante de Francia. Esto incluye seguir la aspiración (que existe hace mucho tiempo) para obtener un asiento permanente en el ampliado del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas con el fin de fortalecer la influencia de los mercados emergentes globales en las instituciones de formulación de políticas económicas. El gobierno Brasileño adoptará una postura generalmente pragmática en las relaciones con las naciones occidentales (Esto ha mejorado las relaciones bilaterales con los EE.UU.), y se abstendrá de adoptar políticas controversiales tales como los esfuerzos mal juzgados de Lula para mediar en un acuerdo sobre el programa de enriquecimiento nuclear de Irán. La creciente dependencia China como un mercado para sus exportaciones de materias primas reduce el riesgo del proteccionismo radical contra el gigante asiático, aunque últimamente se han tomado algunas medidas contra las crecientes importaciones de China y se puede esperar que se generen aún más de estas medidas

En relación a las reformas que son necesarias en Brasil y que representan la debilidad de este país, cabe señalar que éstas tienen relación con la simplificación del sistema tributario, el cual en su forma actual es relativamente complicado y presenta valores muy altos (dependiendo del estado puede alcanzar valores del 27,5%).

Otro aspecto a considerar en las reformas pendientes de Brasil es fortalecer la lucha (desde el punto de vista de las leyes) contra la informalidad laboral, lo que representa un problema a la que se enfrentan las compañías extranjeras que se instalan en Brasil.

### **Aplicación del Modelo Pakenham a Brasil**

- **Sistema partidos políticos: (FRAGMENTADO)** En Brasil existe un sistema de partidos políticos fragmentados y además cada estado tiene autonomía y poder en desmedro del poder del gobierno central. Por ejemplo, el partido político de la presidenta, Partido de los Trabajadores posee menos de 1/5 de los escaños del congreso, debido a estas razones muchos partidos han formado alianzas con el fin de llevar a cabo las reformas orientadas a fortalecer la apertura de Brasil a la globalización.
- **Credenciales políticas del presente: (BUENAS)** La presidenta Rousseff pertenece a la coalición de centro izquierda, al igual que el anterior presidente Lula Da Silva, por lo tanto, cuenta con buenas credenciales políticas para hacer reformas orientadas al mercado.

- **Liderazgo del Presidente: (ALTO)** Si bien es cierto que actualmente existen algunos problemas dentro de la coalición de gobierno, por el momento, el liderazgo político de la presidenta Rousseff no está cuestionado. Además tiene el respaldo de la ciudadanía, con más del 80% de aprobación, índices que son superiores a los del anterior presidente Lula, considerando el mismo tiempo de gobierno.
- **Consenso Político:(ALTO)** En Brasil existe un consenso en torno a que el camino a seguir para lograr ser un país desarrollado y superar la pobreza es realizar reformas orientadas al mercado, a la integración de Brasil al ámbito internacional y ser partícipe del comercio mundial.

### Evaluación económica

A continuación se exponen algunos indicadores económicos proyectados para los siguientes años en Brasil

**Tabla N° 28: Indicadores económicos Brasil (2012-2016)**

**Brasil: Indicadores económicos proyectados 2012-2016**

(Cifras en % a menos que sea indicado)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Crecimiento GDP	2,7	3,3	4,5	5,0	4,2	4,5
Crecimiento de la producción industrial	0,3	3,0	3,7	4,5	4,0	4,0
Tasa de interes nominal (SELIC)	11,7	9,4	10,3	10,5	10,5	10,1
Inflación de precios al consumidor	6,5	5,5	5,2	4,9	4,7	4,7
Exportaciones de bienes (US\$ Bn)	256	261,5	280,2	302	340,6	386,6
Importaciones de bienes (US\$ Bn)	226,2	244,3	273,8	299,2	332,1	375,6
Balanza de cuenta corriente (% del GDP)	-2,1	-2,6	-3,1	-3,5	-3,5	-3,5
Deuda externa (US\$ Bn)	397,5	443,3	491	538,3	586,4	636,3
Tipo de cambio (US\$)	1,67	1,76	1,75	1,8	1,85	1,91

2011.: Datos oficiales

2012-2016.: Pronosticos EIU

Fuente : Economist Intelligence Unit

Con relación a la tabla anterior, es importante hacer mención a los siguientes comentarios:

- A pesar de que la flexibilización monetaria y una política fiscal más expansiva apoyarán el crecimiento del PIB en 2012, éste se verá limitado por efectos de “arrastres” anteriores, los cuales entorpecerán la recuperación, estableciendo un crecimiento de la economía de Brasil en un 3,3% para el año 2012. Un aumento en la inversión y el ciclo electoral levantarán el crecimiento del PIB durante el 2013-2014, para luego tener una pequeña disminución (2015-2016)
- El Banco Central reducirá la tasa de referencia Selic en otros 75 puntos bases en abril hasta llegar al 9%. Pero a medida que la economía se recupere, tendrá que ajustar la política de tasas nuevamente de nuevo, ya sea elevando la tasa Selic o a través de medidas macro-prudenciales.

- Si la crisis de la zona europea llegara a materializarse (riesgo actualmente disminuido, pero aún existente) y golpeará las líneas de crédito externas, las grandes reservas de Brasil ayudarían a mitigar el hipotético impacto, sin embargo la producción interna sufriría un duro golpe.
- Sobre la base de que el crecimiento del PIB no superará los pronósticos de la EIU y que el Real brasileño continuará estando fuerte (si bien se deprecia a R 1, 91: 1US\$ hacia fines del 2016), la inflación estimada para el periodo (2012-2016) permanecerá por encima del objetivo principal del banco central, cuya meta es 4,5%.
- El déficit de la cuenta corriente tendrá un promedio de 3,2% del PIB en el periodo 2012-16 esto se seguirá dando a medida que el crecimiento de las importaciones supere al de las exportaciones. La entrada de capitales externos deberá financiar este déficit.

### **Conclusiones del análisis**

Al analizar tanto la situación actual como las proyecciones de los países en estudio, cabe señalar tanto Brasil como Perú son países que presentan una estabilidad en la parte política, ya que, si bien es cierto, en ninguno de los dos países analizados, la coalición del presidente tiene una mayoría en el congreso, se tiene un consenso político en torno a fomentar reformas que favorezcan la interacción con el mercado mundial.

Por otro lado, en los dos países, los presidentes pertenecen al sector izquierdista de la política, lo cual en primera instancia debería ser un aliciente para fortalecer aspectos nacionalistas en las políticas de estado, sin embargo ambos gobiernos han seguido modelos de apertura internacional con el fin incrementar el crecimiento del país y de esta forma poder implementar reformas sociales, las que son muy necesarias en ambos países.

En el caso de Brasil era predecible el modelo a seguir, ya que el antecesor de la presidenta Rousseff, el presidente Lula (quien pertenece al mismo partido político), ya había pavimentado el camino a seguir. Sin embargo el caso de Perú es diferente, ya que había una gran incertidumbre en el entorno internacional, sobre todo en grandes inversionistas, acerca del futuro de Perú bajo el gobierno del presidente Humala, sobre todo porque éste pertenecía a una coalición izquierdista y tenía un discurso marcado en el nacionalismo, por ende existía el temor de que Perú siguiera los pasos de Venezuela y Bolivia y ahora último Argentina, quien ha través de la nacionalización de YPF ha sembrado incertidumbre en las FDI sobre cual será comportamiento a seguir en la región. Sin embargo el presidente Humala se ha desmarcado de la tendencia absolutamente nacionalista y ha declarado abiertamente que el modelo a seguir es el modelo implantado por el presidente Lula en Brasil.

La aplicación del modelo de Packenhan también dio resultados positivos debido a que el análisis de los factores indica que existen buenas condiciones para la inversión extranjera, se estima que no se generará un clima nacionalista, se estima que se tratará de elaborar reformas en función de liberalización de restricciones de gobierno en cuanto a inversión directa extranjera y se continuará con promulgación de tratados de libre comercio.

De acuerdo a la política establecida en los países analizados, tanto Brasil como Perú han exhibido buenos indicadores económicos y las proyecciones estimadas por la EIU (a menos que estalle una crisis internacional debido a la situación de la zona europea) siguen esta misma tendencia, que si bien es cierto en algunos casos no son indicadores muy elevados, al menos mantienen cierto comportamiento, lo cual es muy importante al momento de evaluar una gran inversión en un país extranjero, sobre todo en una región como Sudamérica, zona muy cuestionada en estos tiempos.

La conclusión general para MIRS, es que puede confiar en que la inversión minera en los países seleccionados debería llevarse a cabo sin inconvenientes, por ende puede realizar pronósticos de ventas de soluciones robóticas basados en estos proyectos, y que además estos países presentarán condiciones favorables para que empresas extranjeras (como MIRS en su fase de internacionalización) comiencen a ofrecer sus productos y servicios en las compañías presentes en sus respectivas regiones.

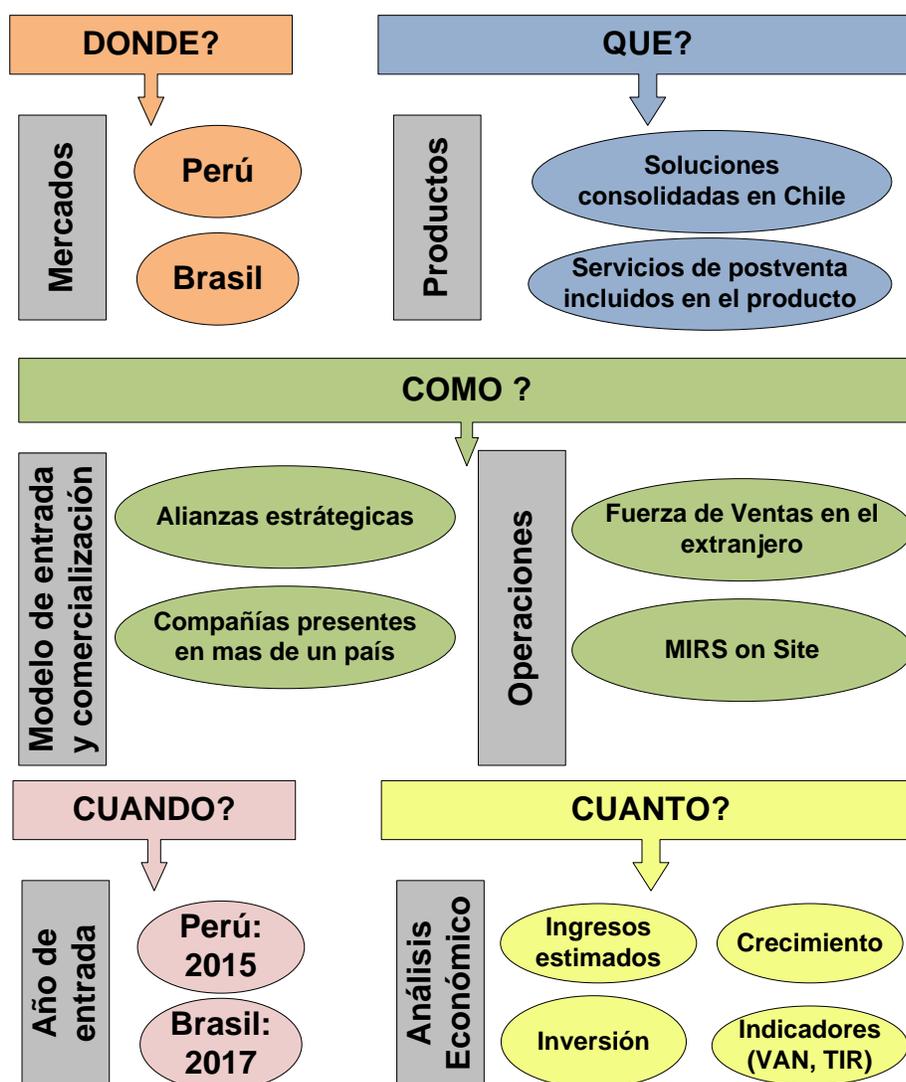
## **17. Aspectos relevantes de la estrategia de internacionalización**

Una vez analizados los aspectos políticos y económicos de los países que representan potenciales clientes de MIRS en un proceso de internacionalización de la compañía, se procederá a definir, a modo de evaluación preliminar, los aspectos generales del proceso de globalización de MIRS en países de la región. En primera instancia se presentará la propuesta del modelo de negocios a desarrollar, para luego pasar a explicar los aspectos preliminares más importantes al momento de considerar la internacionalización de MIRS como parte del plan estratégico de la compañía.

### **17.1. Propuesta de modelo de internacionalización**

A continuación se expone un esquema donde se presentan aspectos preliminares del modelo de internacionalización (el estudio detallado del modelo no se encuentra dentro de los alcances del presente trabajo) que debería presentar MIRS al momento de globalizar sus servicios y productos hacia países de la región, tales como Brasil y Perú.

Figura N°12: Aspectos preliminares del modelo de internacionalización de MIRS



Fuente: elaboración propia

La fundamentación y análisis de los aspectos relevantes del modelo esquematizado, que aun no han sido desarrollados a través del presente trabajo, se llevará a cabo a continuación.

### 17.1.1. Productos /servicios

Los productos a ofrecer deben ser productos que se encuentren en etapa de “consolidación” en Chile, de modo que los potenciales clientes tengan acceso a verificar en “terreno” como es el funcionamiento y rendimiento de las soluciones robóticas que desean adquirir. A partir de este punto, radica la importancia de consolidar los productos que tengan el mayor impacto en los procesos productivos de las mineras y que a su vez, que aporten una mayor rentabilidad de acuerdo a los análisis económicos de la compañía.

Por otro lado, y de acuerdo a lo establecido en los análisis anteriores, es evidente que, los servicios de postventa, deber ser considerados como parte del “paquete” ofrecido por parte de MIRS en los contratos de venta de las soluciones tecnológicas.

### **17.1.2. Modelo de entrada y comercialización**

El modelo de entrada a los mercados internacionales es un factor clave para el éxito o fracaso en el modelo de comercialización de la compañía. Existe una amplia literatura, que se dirige al estudio de modelos de entrada en los mercados exteriores, los cuales presentan ventajas y desventajas, las que van a depender de los objetivos deseados por la empresa. Ejemplos de estos modelos en relación a la venta de servicios (que es lo que finalmente ofrece MIRS) son los siguientes: Exportaciones directas, agentes distribuidores, licencias, franquicias, joint ventures, filiales de ventas, alianzas estratégicas, etc.

Con el fin de optimizar el uso de los recursos empleados en el proceso de internacionalización de MIRS. Se establecerá un modelo de entrada a los mercados internacionales que contenga varias características de los modelos mencionados anteriormente, es decir se tratará de implementar un modelo de entrada que permita abaratar los costos de inserción en otro mercado, pero que al mismo tiempo permita maximizar los ingresos de la compañía, es decir se propondrá un modelo que permita maximizar la utilidad de MIRS, el cual se presenta como el principal objetivo de la compañía, por lo menos a corto plazo.

Debido a que se recomienda comenzar con la inserción de MIRS en Perú, las propuestas de modelo de entrada a establecer estarán en relación al mercado minero peruano, cabe señalar que de acuerdo a la experiencia que se tenga en Perú, se pueden realizar cambios en la estrategia de entrada a Brasil, mejorando las debilidades que se encuentren en la implementación y adecuándola a la industria minera de ese país.

La primera propuesta tiene que ver con ofrecer los productos de MIRS en compañías que tengan soluciones robóticas implantadas en Chile, de esta forma se pretende contar con argumentos sólidos que permitan comprobar en terreno los beneficios de las soluciones ofrecidas por MIRS, sobre todo si es en operaciones de la misma compañía. Desde esta perspectiva es imprescindible implementar soluciones robóticas en compañías mineras que estén presentes en ambos países, como por ejemplo BHP Billiton.

Los contactos ya establecidos en las compañías chilenas deberían servir como referencia para generar nuevos lazos en las compañías presentes en el extranjero.

Una segunda propuesta y complementaria a la anterior, consiste en establecer alianzas estratégicas desde el punto de vista comercial con alguno de los grandes grupos comerciales existentes en el rubro minero del Perú, los cuales posean infraestructura suficiente para que MIRS pueda establecer oficinas comerciales. Al ser miembro de una alianza, MIRS puede ofrecer sus servicios a todos los clientes que posea el grupo comercial en cuestión, de esta forma se pretenden establecer reuniones y obtener los contactos de las empresas y proyectos peruanos que sean potenciales clientes de los servicios ofrecidos por MIRS.

Esta propuesta se basa en que la minería del Perú tiene bastante semejanza con la minería en Chile, es decir, la presentación de propuestas o soluciones a los problemas existentes se desarrollan en base a contactos y recomendaciones de personas conocidas en la industria. Bajo este esquema se pretende trabajar en la industria de servicios mineros de Perú. Cabe señalar que a través de la generación de alianzas para la generación de contactos y estrategia de comercialización se visualizan los siguientes beneficios: Potencialidad de ganar licitaciones al ser asistidos por los gentes generadores de contactos, compartir riesgos en cuanto a que proyectos aventurarse, reducción de incertidumbre al generar alianzas con gente del país de destino y reducción de errores y/o problemas administrativos al conocer legislación, cultura y desafíos.

### **17.1.3. Operaciones**

Todas las propuestas que se exponen a continuación son descritas en base a la primera etapa de internacionalización de la compañía.

Todos los estudios de ingeniería de las soluciones robóticas deben elaborarse desde las oficinas centrales en Chile, por lo tanto, en los países extranjeros sólo se encontrará personal perteneciente a la fuerza de ventas de la compañía.

En la primera parte de la internacionalización de la compañía, Los proyectos vendidos implicarán que el personal técnico de MIRS se traslade a las instalaciones del cliente por un período determinado de tiempo, mientras transcurra la implementación de la solución sin establecer una ubicación física propia que actúe como subsidiaria, sino que cada faena en si es una subsidiaria de MIRS.

Las obras civiles y todo tipo de trabajo que no correspondan al rubro propio de MIRS, serán subcontratados a proveedores que se encuentren certificado o autorizados para realizar trabajos al interior de la planta productiva del cliente.

Con respecto a la mantención cabe señalar que, de acuerdo al análisis tanto cuantitativo, como cualitativo elaborado a MIRS, se puede establecer que la mejor forma de entregar un servicio integral, el cual presente sustentabilidad en el tiempo y por ende, un potencial de crecimiento, consiste en ofrecer las soluciones robóticas junto al servicio de mantención en la planta misma. La mantención sería periódica con personal de MIRS interviniendo la solución robótica en forma programada o cuando el caso lo amerite, con personal de MIRS trabajando habitualmente en las plantas productivas del cliente (Modelo On Site). Esto también genera la instancia para que personal de MIRS sugiera la implementación de soluciones robóticas en procesos que tengan el potencial para la instalación de robots y que aún funcionen manualmente. Finalmente, cabe señalar que los contratos de mantención ofrecen a MIRS un piso monetario fijo, el cual es muy importante al momento de realizar proyecciones o de enfrentar crisis económicas.

### **17.1.4 Cuando realizar la inversión**

En relación al momento de realizar la inversión, es importante señalar que, pese a que el ambiente a nivel internacional está expectante ante el estallido de una posible crisis internacional debido a los problemas existentes en la zona europea, los países en

estudio, especialmente Perú, presentan una alta estimación de inversión en minería del cobre para los próximos años, razón por la cual, el internacionalizarse parece un buen camino a seguir para MIRS.

Para lograr una óptima entrada a mercados internacionales y obtener los niveles esperados de rentabilidad, MIRS debe presentar un cierto nivel de consolidación en Chile antes de intentar expandir sus operaciones a los demás países de la región. Este nivel de consolidación está referido principalmente a alcanzar mejores niveles de ventas, servicios integrales en relación a las soluciones robóticas ofrecidas, procedimientos (administrativos y operacionales) establecidos, etc. Es decir, se tiene que alcanzar el status que permita replicar los buenos resultados que, de acuerdo a la estrategia planteada por la gerencia de MIRS, deberían comenzar a obtenerse a fines de este año. Se estima que el alcanzar un rendimiento aceptable en cuanto a consolidar los aspectos más importantes de MIRS en nuestro país tomaría al menos un par de años.

De acuerdo a lo anterior, se estima que un buen año para comenzar el proceso de internacionalización de MIRS sería el año 2015 para el mercado peruano, y dos años más tarde en el mercado brasileño (estimación que puede variar de acuerdo al comportamiento y condiciones existentes en mercado peruano). Las razones de esta decisión radican principalmente debido a que la minería peruana presenta mucha similitud de la minería a la chilena, además este país presenta mayor crecimiento esperado en comparación a Brasil, la cercanía con Chile también es un factor influyente en la decisión. Otro aspecto es que tener el mismo lenguaje facilita la comunicación, no dejando espacio para malas interpretaciones (como lo podría ser en primera instancia en Brasil). Por último, los proyectos mineros peruanos de la minería del cobre representan un gran mercado, aspecto que es parte del know how absoluto de la compañía.

#### **17.1.5. Análisis Económico**

En la sección 15.1, donde se realizó el cálculo del valor esperado de la compañía, los supuestos utilizados en el escenario de globalización fueron los siguientes:

- Se estimó que la internacionalización de MIRS a partir del año 2015, aportaría al menos con un aumento de las ventas de un 35% en relación a las ventas esperadas en Chile para el año 2014.
- Tasa de crecimiento anual corresponde a un 2.5%.
- La inversión estimada podría ascender a 400.000 dólares
- Tasa de descuento utilizada por MIRS (que incluye el factor de riesgo) corresponde a un 12%.

El cálculo del VAN del proyecto “Globalización de MIRS”, de acuerdo a los supuestos descritos, se realizó según los datos descritos en la planilla de procesamiento de datos expuesta a continuación:

**Figura N°13: Ejemplo de cálculo del VAN del proyecto: “Globalización de MIRS”**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Ingreso</b>							
Soluciones		2.737	2.805	2.875	2.947	3.021	3.096
Ingenierias		270	277	284	291	298	305
Arriendos		119	122	125	128	131	135
Servicios y Repuestos		266	272	279	286	293	301
<b>Total</b>		<b>3.391</b>	<b>3.476</b>	<b>3.563</b>	<b>3.652</b>	<b>3.743</b>	<b>3.837</b>
<b>Costo Directo</b>			0	0	0	0	0
Soluciones		1.916	1.963	2.013	2.063	2.114	2.167
Ingenierias		170	174	179	183	188	192
Arriendos		0	0	0	0	0	0
Servicios y Repuestos		146	150	153	157	161	165
<b>Total</b>		<b>2.232</b>	<b>2.287</b>	<b>2.345</b>	<b>2.403</b>	<b>2.463</b>	<b>2.525</b>
<b>Margen bruto</b>		<b>1.160</b>	<b>1.189</b>	<b>1.218</b>	<b>1.249</b>	<b>1.280</b>	<b>1.312</b>
<b>SG&amp;A</b>							
Personal		409	419	429	440	451	463
Marketing		141	145	148	152	156	160
Gastos Corporativos		258	265	271	278	285	292
<b>Total</b>		<b>808</b>	<b>828</b>	<b>849</b>	<b>870</b>	<b>892</b>	<b>914</b>
<b>Ebitda</b>		<b>351</b>	<b>360</b>	<b>369</b>	<b>378</b>	<b>388</b>	<b>398</b>
- Depreciaciones		25	25	25	25	25	25
Utilidad antes de impuesto		326	335	344	353	363	373
- Impuesto (18%)		59	60	62	64	65	67
Utilidad despues de impuesto		268	275	282	290	298	306
+ Depreciaciones		25	25	25	25	25	25
- Inversiones	400						
Flujo de caja	-400	293	300	307	315	323	331

Supuestos	Valor
Impuesto	18%
Tasa de descuento	12%
Tasa de crecimiento anual	2,5%
Inversión inicial	400
Ventas comparadas con Chile 2014	35%
<b>VAN</b>	<b>\$ 869,56</b>
<b>TIR</b>	<b>72%</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los supuestos establecidos, el valor del VAN de la etapa de internacionalización de MIRS corresponde a US\$ 869.560.

### **Análisis de sensibilidad de las principales variables que influyen en el VAN**

Con el fin de verificar cuales son las variables más críticas que influyen en el valor final del VAN calculado, se elaborará un análisis de sensibilidad de los supuestos que intervienen en el cálculo del VAN en cuestión. El análisis se ejecutará calculando diferentes valores del VAN al asignar distintos valores a la variable particular en análisis y dejando fijas las demás variables.

Cabe señalar que el impuesto se mantendrá fijo y asumirá un valor de un 18%, el cuales el valor utilizado para el IGV (impuesto general a las ventas) en Perú.

Los resultados del análisis en cuestión se exponen a continuación

**Tabla N° 29: Análisis de sensibilidad de las variables influyentes en el VAN correspondiente a la globalización de MIRS**

Impuesto	18%	Impuesto	18%	Impuesto	18%	Impuesto	18%
Tasa de descuento	En análisis	Tasa de descuento	12%	Tasa de descuento	12%	Tasa de descuento	12%
Crecimiento Anual	4,0%	Crecimiento Anual	2,0%	Crecimiento Anual	En análisis	Crecimiento Anual	0,0%
Inversión Inicial (K\$US)	400	Inversión Inicial (K\$US)	En análisis	Inversión Inicial (K\$US)	400	Inversión Inicial (K\$US)	400
% Ventas c/r a Chile	20%	% Ventas c/r a Chile	20%	% Ventas c/r a Chile	20%	% Ventas c/r a Chile	En análisis
Tasa de descuento (%)	VAN	Inversión inicial (K\$US)	VAN	Crecimiento Anual (%)	VAN	% Ventas c/r a Chile	VAN
12	357,29	400	325,62	0	295,47	10	-43,01
13	335,6	500	225,62	1	310,36	15	126,23
14	314,88	600	125,62	2	325,62	20	295,47
15	295,07	700	25,62	3	341,26	25	464,71
16	276,11	800	-74,38	4	357,29	30	633,95
17	257,97	900	-174,38	5	373,72	35	803,2
18	240,59	1000	-274,38	6	390,56	40	972,44
19	223,94	1100	-374,38	7	407,81	45	1141,68
Rango	133,35	Rango	700	Rango	112,34	Rango	1184,69

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los resultados observados en la tabla anterior, se puede concluir que las variables que tienen una mayor incidencia en el resultado del VAN, y como era lógico de esperar, son la Inversión Inicial y los Ingresos por Ventas. Esto se puede apreciar al revisar cual es la amplitud del rango que se obtiene al modificar el valor la variables dentro de un cierto nivel lógico.

La idea final de este análisis de sensibilidad es examinar cuáles son los valores mínimos de las principales variables que influyen en el VAN, con el fin de que éste último mantenga un valor positivo.

A continuación se expondrá el cálculo del VAN según dos escenarios, en cada uno de estos escenarios se analizará el menor valor posible que puede tomar una de las dos variables más importantes (ingresos por ventas e inversión inicial), asignando un valor fijo para la otra variable (el cual represente un valor razonable de alcanzar o asignar). En la siguiente tabla se muestra el cálculo realizado según los supuestos asignados y el procedimiento explicado.

**Tabla N°30: Valores críticos de las variables que afectan el VAN de la internacionalización de MIRS.**

Supuestos	Escenario 1	Escenario 2
Impuesto	18%	18%
Tasa de descuento	12%	12%
Tasa de crecimiento anual	2,0%	2,0%
Inversión inicial	400	900
Ventas c/r a Chile año 2014	11%	25%
VAN	\$ 7,42	\$ 2,40
TIR	13%	12%

Fuente: Elaboración propia

En el **escenario 1** se observa que ante una inversión inicial de **US\$ 400.000**, el mínimo valor que pueden tener los ingresos por ventas en el extranjero a partir del año 2015 corresponden a un **11%** de las ventas realizadas en Chile en el año 2014, este valor corresponden a **US\$ 1.066.000**. El supuesto del crecimiento de las ventas corresponde a un 2% anual.

En el **escenario 2** se observa que al asumir que los ingresos por ventas en el extranjero a partir del año 2015 corresponden a un **25%** de las ventas realizadas en Chile en el año 2014 (este valor corresponde a **US\$ 1.955.000**). El valor máximo a invertir inicialmente en el proyecto de internacionalización podría alcanzar a la cifra de **US\$ 900.000**. Con éste valor el VAN tiene un valor de US\$ 2.400, valor muy bajo, pero aún positivo.

## 18. Conclusiones y Recomendaciones

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo de MIRS, obtenida una valoración esperada para la compañía y esbozados los aspectos preliminares de una internacionalización de MIRS, se procederá a la elaboración de las conclusiones y recomendaciones correspondientes en aspectos de importancia para la compañía. Cabe señalar que, de acuerdo a los aspectos particulares de cada ítem estudiado, las conclusiones y/o recomendaciones estarán orientadas tanto en función de lo que espera Codelco de MIRS, como de lo que se cree que es mejor para MIRS como compañía y negocio independiente. A continuación se detallarán los aspectos más relevantes analizados a través del presente trabajo de tesis:

### **MIRS no está “agregando valor al cliente”**

MIRS actualmente no sigue un plan estratégico definido, el cual indique las directrices a seguir y que a la vez pueda servir como control de metas planteadas, revisar desviaciones y analizar los puntos débiles de la actual gestión de la compañía. Esta

falta de orientación y revisión del desempeño de la compañía ha derivado en la no detección de uno de los principales problemas del modelo de negocios actualmente utilizado, el cual se refiere a que las soluciones robóticas ofrecidas en la actualidad no están orientadas a solucionar los problemas que están en directa relación y concordancia con los planes estratégicos de las diferentes compañías (y que por ende ya tienen recursos asignados para implementar sus solución). Por ejemplo, en el caso de Codelco, uno de los principales indicadores de gestión es la accidentabilidad (por sobre la productividad), por lo tanto, para tener éxito, todas las soluciones de MIRS deberían enfocarse a instalar robots en las áreas donde exista un mayor riesgo de accidentabilidad para las personas, de esta forma se ofrecería una alternativa viable a un problema actual sin solución y que mantiene alerta a toda la compañía en forma frecuente y por el cual la gestión del gerente de planta es evaluada constantemente.

En el momento en que MIRS entregue soluciones a este tipo de problemas, estará “agregando valor al cliente”, la cual es una característica fundamental de cualquier modelo de negocios que pretenda tener obtener buenos índices de rentabilidad, lo que hoy en día, claramente no se está alcanzando.

### **Debilidad del actual modelo de negocio: “Servicio de postventa”**

En relación a las debilidades del actual modelo de negocios utilizado actualmente por MIRS, Cabe indicar que el servicio que actualmente ofrece MIRS es el más incompleto en comparación a demás modelos de negocios analizados en los eventuales competidores de la compañía, debido principalmente a que hasta ahora en MIRS no se ha considerado el servicio de mantención de las soluciones robóticas como un área importante dentro de la cadena de valor del producto / servicio ofrecido. De acuerdo a lo analizado tanto en forma cualitativa como cuantitativa, cabe señalar que esta área debe ser considerada en el plan estratégico de la compañía debido a que un servicio de postventa de calidad adquiere un rol muy importante al momento de lograr alcanzar el máximo rendimiento de la solución instalada tanto en el corto como en el largo plazo, es decir, en la entrega de una solución integral de calidad. El servicio de soporte técnico, permite tener una capacidad de respuesta oportuna, lo cual disminuye la posibilidad de que se acrecienten fallas, las que puedan ocasionar un costo más alto debido a la reparación misma y a los costos implicados en la detención de un proceso minero. En palabras simples para MIRS, el contar con un contrato de soporte implicaría el correcto funcionamiento de la solución, lo que proyecta una buena imagen de la empresa, logrando de esta forma fidelizar al cliente y tener una vitrina para mostrar sus productos a potenciales clientes que deseen ver en terreno cómo funciona la solución ofrecida.

Por otro lado, el tener un contrato de soporte técnico implica tener vínculos mensuales con las compañías que tengan soluciones robóticas incorporadas en sus procesos, esto implica para MIRS contar con una base definida mensual de recursos con lo cual las ventas (tanto de ingeniería como de implementación de soluciones robóticas) no serían los únicos ingresos operacionales (como lo es en la actualidad). Más aun, el contar con una base definida de recursos, permite la posibilidad de destinar más recursos a áreas tan importantes en una empresa tecnológica, como los son capital humano y la investigación y desarrollo (punto importante para Codelco).

Además de agregar el servicio de Postventa, se recomienda que el nuevo modelo de negocios de MIRS continúe con la modalidad “llave en mano”, con la aseveración de

que se deben subcontratar todos los servicios que no tengan relación con el “Core” de MIRS, lo que se refiere principalmente a las obras civiles relacionadas con la implementación de la solución robótica.

### **Patentes MIRS: “¿Se busca rentabilidad?”**

En términos de cifras monetarias, cabe señalar que hasta el momento las patentes sólo han significado inversión para MIRS (de acuerdo a datos entregados por la gerencia de MIRS el valor de tramitación de una patente asciende aproximadamente a US\$12.000 como mínimo), ya que actualmente, las soluciones derivadas de estas patentes no se encuentran implantadas en ningún proceso productivo, además, cabe señalar que hasta el momento no existen ingresos derivados de las ventas o licencias de las patentes aprobadas, por lo cual se puede concluir que hasta el momento las patentes solo han aportado al “know how” de la compañía, lo cual es muy importante como herramienta de marketing (el tener una patente prestigia el producto y a MIRS, debido principalmente a que un producto que esté patentado es reconocido por los clientes como señal de calidad y exclusividad), sin embargo se puede concluir que desde el punto de vista de los beneficios tangibles a corto plazo para MIRS, estas patentes no han otorgado ningún valor.

Por otro lado, el periodo de tramitación de las patentes es muy largo, una demostración de esto es que MIRS sólo tiene 3 patentes otorgadas en USA y ninguna en Chile (los trámites comenzaron desde la conformación de la compañía), las demás soluciones solo son solicitudes. Este periodo de tramitación se considera excesivamente largo debido a que los avances tecnológicos presentan una frecuencia de renovación muy rápida , lo que podría provocar que al obtener la patente de la solución robótica, ésta ya se encuentre obsoleta.

En conclusión, el tema relacionado con las patentes en MIRS puede ser analizado de acuerdo a los objetivos que se busca con este aspecto, es decir, si lo que se busca es rentabilidad del negocio (que es lo que busca MIRS como objetivo principal), este aspecto no debe ser considerado dentro de las estrategias de la compañía (al menos en el corto plazo), esto se respalda con los resultados obtenidos hasta ahora, los cuales muestran solo gastos por parte de la compañía, sin ningún tipo de ingresos. En este caso, el modelo Vendor (adicionando el servicio de mantención y subcontratando algunos servicios) podría dar los resultados de rentabilidad esperada por la compañía, este modelo de negocio podría fomentar la consolidación de productos que le permitan a la compañía tener una base sólida para un posterior proceso de internacionalización de la compañía.

Por otro lado, si lo que se busca es ser un líder en soluciones robóticas innovadoras, estableciendo soluciones que no se encuentren presentes en el mercado (esto es lo que busca Codelco como beneficios obtenidos a través de sus filiales tecnológicas), se recomienda estudiar los aspectos actuales relacionados con el tema de las patentes, debido principalmente a los plazos existentes y los costos asociados al otorgamiento de las patentes, los cuales no tienen la misma velocidad que la presentada por industria de la robótica. Un estudio sobre este tema podría arrojar otras alternativas, las cuales puedan fomentar la creación de soluciones innovadoras por parte de MIRS sin necesidad de incurrir en gastos. Una alternativa a estudiar sería analizar cuál sería el

impacto para la compañía si ésta lanzara al mercado soluciones innovadoras MIRS sin patentes propias.

### **Capital Humano: “Recurso clave de la compañía”**

Desde su creación y hasta hoy en día, en MIRS se ha presentado el problema a relacionado con la “fuga de personal”, lo que implica en diferentes momentos de la compañía, personal clave para las operaciones de ésta ha dejado MIRS, en algunos casos personal con mucho conocimiento de robótica y de la industria se ha trasladado a potenciales compañías competidoras de MIRS.

Con el fin de evitar situaciones tal como las mencionadas, se recomienda que MIRS desarrolle mecanismos adecuados que garanticen la capacidad para retener el valor añadido por el capital humano en su propio beneficio. Estos mecanismos deberían contar con las condiciones adecuadas (infraestructura y un buen plan de incentivos), los medios correctos (modelos, procesos y herramientas de aprendizaje tales como cursos y capacitación constante en temas tecnológicos), las acciones adecuadas (que la gente instintivamente busque, comparta y utilice el conocimiento) y el liderazgo adecuado (que sean un modelo de aprendizaje y que consista en compartir el conocimiento).

### **Alianzas estratégicas: “Primero, reforzar lazos con accionistas”**

En relación al tema referente a las alianzas estratégicas, cabe señalar que los accionistas de MIRS son actores importantes, reconocidos a nivel mundial en sus respectivas industrias, por un lado se tiene a Codelco, como una de las compañías más grandes a nivel mundial en la extracción y procesamiento de Cobre, por otro lado está Kuka, uno de los líderes en la industria de la robótica. En primer lugar, y antes de pensar en hacer alianzas estratégicas con otras empresas, se deben establecer vínculos más estrechos con los “accionistas” debido a que representan compañías ideales para establecer o ente caso fortalecer alianzas, Codelco como óptimo “Cliente”, ya que tiene disponible una gran cantidad de procesos, donde se podrían implantar las soluciones robóticas. Por otro lado se tiene a KUKA como “proveedor”, quien, como uno de los principales actores de la industria de la robótica posee tecnología de última generación, la cual podría ser insertada dentro de las soluciones ofrecidas por MIRS, dándole de esta forma una ventaja competitiva.

De acuerdo a lo investigado en el presente trabajo de tesis, la evolución de la relación entre los accionistas mencionado y MIRS es prácticamente nula, lo cual se ha visto reflejado en el bajo porcentaje de soluciones robóticas que MIRS ha instalado en Codelco, cabe señalar que MIRS tiene más implementaciones robóticas fuera de Codelco que dentro de su mismo accionista.

En conclusión a este punto, es importante indicar que si se quieren mejorar los resultados generales de la compañía, es necesario generar una estrategia que permita a MIRS posicionarse como una empresa que tenga un alto nivel de respaldo, tanto técnico, como administrativo proveniente de los accionistas mencionados, estos lazos deben ser fortalecidos con el fin de obtener una serie de beneficios entre los cuales cabe destacar el establecimiento de lazos comerciales definidos, respaldo técnico, constantes actualizaciones, capacitaciones al personal, credibilidad con futuros clientes, esto último debido principalmente a que si las soluciones ofrecidas no están

implantadas en procesos de uno de sus accionistas (específicamente Codelco), la solución pierde confiabilidad y prestigio.

En el caso de Codelco, el reforzamiento de los lazos es un tema “abordable”, desde el punto de vista en que Codelco tiene un alto porcentaje de las acciones de MIRS (Es propietario de un 36% de la compañía) y además tanto la casa matriz, como las distintas divisiones de la compañía se encuentran en Chile, es decir, no existen barreras geográficas ni idiomáticas. El caso de KUKA es un poco más complicado, esta compañía es accionista solo de un 2% de MIRS, además, la evolución de la relación Kuka-MIRS a través de los años ha sido prácticamente nula, un ejemplo de esto es que Kuka tiene en Chile como representante oficial de sus robots en Chile a otra compañía llamada Robotec. De acuerdo a lo anterior, cabe señalar que para MIRS es absolutamente necesario contar con apoyo técnico en robótica, especialmente en el área de aplicación de nuevas tecnologías, este apoyo debería ser obtenido de Kuka, en caso contrario, se deben generar las instancias que permitan la salida de Kuka de la compañía, de modo que MIRS pueda tener la libertad de elegir un nuevo proveedor de robots (o varios proveedores), el cual le entregue todo el apoyo técnico y comercial que se necesita tanto en el momento actual como en el futuro..

Siguiendo con el temas de alianzas estratégicas, pero referente a otros actores que pudieran influir en el mercado, cabe indicar, que en nuestro país existe una escasa visión de largo plazo por parte de los organismos que podrían invertir recursos en la investigación, desarrollo e implementación de sistemas robóticos, lo cual conlleva a un retraso en los avances de la robótica en Chile, por lo que es imperativo que las empresas confíen en las propuestas y soluciones nacionales. Para alcanzar este nivel es necesario trabajar de manera integrada, entre las universidades, los organismos del estado y la industria. Dentro del aspecto analizado, cabe señalar que el establecer alianzas con universidades y centros de investigación que se dediquen al desarrollo de tecnología en minería (por ejemplo los australianos de Csiro, quienes trabajan en alianza con las universidades de Chile y Antofagasta) podría representar una buena oportunidad para MIRS en relación a obtener soluciones robóticas totalmente innovadoras en el mercado, aspecto que es muy importante para Codelco.

### **Competencia de MIRS: “Bajas barreras de entrada”**

De acuerdo a lo analizado en torno a la competencia de MIRS cabe señalar que, en muchas ocasiones, MIRS no compite contra otras soluciones robóticas propuestas, sino que, compite con otro tipo de soluciones, ya sean automatizadas (pero sin la presencia de robots), o soluciones manuales ofrecidas en muchas ocasiones por los mismos usuarios de los procesos a mejorar. En este aspecto MIRS debe trabajar en el ámbito de cultura organizacional de las compañías, enfocándose básicamente en que las soluciones ofrecidas garantizarán la seguridad de todos los trabajadores. El aumento en las exigencias de las leyes laborales ayuda a potenciar esta ventaja competitiva, otorgada por las soluciones robóticas de MIRS.

Es importante indicar que, de acuerdo a lo investigado a través del presente trabajo de tesis y confirmado en entrevistas realizadas en la última Expomin (los contactos realizados se encuentran en el anexo C del presente trabajo), existen varias compañías tecnológicas de países con mayor nivel tecnológico que Chile y con un sector minero

potente (por ejemplo Australia y Canadá) trabajando en temas de incorporación de soluciones robóticas en la minería Chilena, a modo de ejemplo, se mencionó en el presente trabajo de tesis, a la compañía EPCM Cobra Technology, quien ya se adjudicó un contrato en BHP Billiton, el cual consiste en la instalación de desplegadas de cátodos robotizadas en minera “La Escondida”, también existen otras compañías que se encuentran en el negocio y que presentan alianzas estratégicas con fabricantes de robots, tal es el caso de Poch Applied Technologies, quien está asociado con ABB. Es decir, existen potenciales competidores que tienen los medios necesarios para competir con las soluciones robóticas de MIRS. Generalizando este ejemplo, cabe señalar que actualmente, la industria de la robótica industrial en el sector minero tiene barreras de entrada muy bajas, debido a que es un mercado relativamente nuevo en Chile, es decir, cualquier empresa tiene la oportunidad de presentar proyectos de robótica.

Con respecto a esto último, es importante comenzar a actuar rápido en cuanto a posicionar las soluciones robóticas de MIRS, en primera instancia en Codelco, su partner natural, esto servirá para tener soluciones robóticas MIRS funcionando, de modo que los beneficios de las soluciones sean visibles y cuantificables ante potenciales clientes, lo cual representa el mejor marketing que la compañía pueda tener. Cabe señalar que en la actualidad MIRS no es reconocido como un proveedor de soluciones tecnológicas en el rubro minero de nuestro país, ni siquiera dentro de las divisiones de Codelco, lo cual es un aspecto que debe ser abordado en forma inmediata a través del fortalecimiento de las relaciones con Codelco, lo cual es mencionado en la siguiente sección de estas conclusiones

### **Relación con Codelco: “MIRS Necesita implementar soluciones en Codelco”**

Hasta el momento, Codelco ha comprado a MIRS una gran cantidad de “estudios de ingenierías de soluciones robóticas”, es decir MIRS S.A hace el levantamiento del problema, elabora la ingeniería de la solución, la cual es adquirida por Codelco. El actual problema es que Codelco no está adquiriendo las soluciones robóticas planteadas en la ingeniería, lo cual realmente representa el “Core Business” de MIRS.

Cabe señalar que por parte de Codelco existe una separación del proyecto total en subproyectos independientes de ingeniería, implementación y mantención, lo cual no es beneficioso para MIRS.

Por otro lado, existe un gran abanico de empresas de ingeniería encargada de elaborar estudios de automatización, ya sea robótica o de otro tipo, por lo cual este negocio no es atractivo para MIRS S.A.

En el caso de Codelco, se tiene consenso que es muy importante incluir las soluciones robóticas en los presupuestos anuales de las distintas divisiones de la compañía. Para ello se requiere establecer un canal estándar, que tenga un procedimiento establecido, el cual sea aceptado y entendido por los diferentes stakeholders que intervienen en la solicitud y aceptación de las soluciones robóticas ofrecidas por MIRS S.A. En el mismo sentido se debe definir un sponsor dentro de Codelco (específicamente en la casa matriz), quien apoye esta estrategia y asigne los recursos necesarios para que las soluciones de MIRS sean incorporadas a los presupuestos de Codelco. Esto debe ser apoyado a través de la generación un nuevo contrato Marco, el cual cuente con montos mandatorios para la adquisición de soluciones robóticas por parte de Codelco. Cabe señalar que el contrato Marco que existe en la actualidad no menciona presupuestos

explícitos, donde exista el compromiso de Codelco de comprar soluciones robóticas, ya sea en periodos anuales o durante la extensión del contrato, sólo se deja la constancia que la suma es de carácter referencial y no constituye un derecho adquirido para MIRS, además no está ligado a órdenes de compra directa, por ende, existen procedimientos administrativos dentro de los sistemas de autorización de proyectos de Codelco que no permiten un flujo fluido de información, lo cual deriva en largos tiempos de espera ante una posible implementación de una solución robótica.

Otra recomendación en este mismo aspecto, se basa en que MIRS mantenga relaciones directas con los usuarios finales de las soluciones robóticas a implementar, es decir con los gerentes de plantas, esto, con el fin de generar relaciones más robustas, el objetivo es contar con contactos más cercanos de forma de sensibilizar a los usuarios sobre la implementación de soluciones robóticas y a la vez, actuar ante contingencias de los procesos, es decir ingresar las soluciones MIRS a la rutina de los clientes finales.

### **Valor de MIRS: “Totalmente dependiente del futuro de la compañía”**

Tal como se mencionó en el capítulo 15 del presente trabajo, las fuentes de información que son usualmente utilizadas en la valoración de las compañías son restringidas en el caso MIRS, debido principalmente a que su historia es limitada, en segundo lugar sus estados e indicadores financieros actuales poco revelan el crecimiento futuro esperado de la empresa y finalmente no existe una entidad que transe en la bolsa con características exactas a las de MIRS, por lo cual no existe compañía con quien comparar. Por lo tanto la valorización de esta empresa tiene importantes restricciones con respecto a la información disponible.

Por otro lado MIRS, al ser una empresa de servicios, no cuenta con mucho activos valorables, por ejemplo, el tema de las patentes hasta ahora no ha tenido éxito en relación al otorgamiento de éstas y en relación a las ganancias obtenidas de la venta de soluciones a partir de estas patentes, lo cual implica que su plan de ventas tenga pocas probabilidades de ejecutarse, a menos que la compañía ponga este aspecto como prioridad, lo cual, de acuerdo al análisis ejecutado, no es lo más viable desde el punto de vista de la rentabilidad del negocio; El laboratorio consiste básicamente en los robots (ya que los containers donde se encuentran los robots son arrendados), los cuales se están depreciando año a año. En base a lo anterior, el único tema a tener en consideración como activo con potencial valor es el conocimiento en robótica aplicada a proceso mineros existente en MIRS, en este punto, el fortalecimiento del capital humano y la retención del conocimiento en MIRS son temas que toman una gran relevancia, por lo tanto deben ser considerados en los planes estratégicos de la compañía

De acuerdo a lo señalado, las proyecciones entregadas por la gerencia de MIRS fueron la base del cálculo de valorización de la compañía, es decir, si las proyecciones no se cumplen, toda la valorización realizada no tendrá una base sustentable y el valor de MIRS se encontrará muy por debajo de lo estimado en el cálculo realizado, el cual arrojó por resultado un valor esperado para MIRS de alrededor de los US\$ 9.000.000.

## **Futuro de MIRS: “Depende en gran medida de Codelco”**

Es importante indicar que todos los cálculos realizados, conclusiones y recomendaciones elaboradas en el presente trabajo se basan en que MIRS eleve sus ingresos y comience a ser una empresa rentable. Este aspecto debe quedar muy claro al momento de interpretar todos los resultados obtenidos (especialmente en el tema de valorización de la compañía), sobre todo para Codelco (en su papel de accionista de la compañía), debido a que todos los escenarios construidos incluyen (con mayor o menor probabilidad) el alcanzar el plan propuesto (o al menos una parte de él) por la gerencia.

Es otras palabras, si MIRS sigue teniendo resultados como los exhibidos hasta el momento y no se cumplen las expectativas de ingresos generadas, el patrimonio de la empresa se seguirá viendo afectado directa y en gran medida por las pérdidas de cada período y las pérdidas acumuladas (como lo ha sido hasta ahora), y dependiendo del nivel de estas pérdidas, en poco tiempo se acabarían sus reservas financieras, lo que implicaría el aumento obligado de capitales por parte de los accionistas, siempre y cuando éstos estén dispuestos a seguir en la compañía, es decir desde este punto de vista Codelco se ve afectado como accionista. Por otro lado, si MIRS no implementa soluciones robóticas en Codelco, los procesos productivos de la principal cuprífera del país no adoptarán esta tecnología, quedando en desventaja desde el punto de vista de las mejoras ofrecidas por las soluciones MIRS, las cuales están orientadas tanto al aumento de productividad como a mejorar la seguridad de los trabajadores, aspecto primordial en las actuales políticas de la compañía. Cabe señalar que de acuerdo al pacto de accionistas de MIRS, Codelco solo puede implementar soluciones robóticas a través de esta compañía. En conclusión ante un mal desempeño de MIRS, Codelco se ve afectado tanto como accionista como cliente.

Mismo caso ocurre para los aspectos analizados sobre la internacionalización de la compañía, debido a que si MIRS no comienza a mostrar un aumento en las ventas de soluciones robóticas, difícilmente podrá consolidarse en Chile y por ende es imposible vislumbrar una etapa de globalización de los servicios ofrecidos por esta compañía.

Como observación final útil para Codelco, cabe señalar que de acuerdo a lo analizado a lo largo de la elaboración del presente trabajo, el futuro de MIRS en función de términos de rentabilidad como negocio propio, no se observa, en primera instancia, que esté en base del I+D, sino que en la consolidación de productos que forman parte del catálogo de MIRS, los cuales puedan ser instalados en los procesos productivos de Codelco, esto ayudaría a MIRS a aumentar sus ingresos (el cual es el principal indicador de la compañía) y a Codelco a obtener dividendos derivados de las mejoras en sus procesos productivos, con avances ya sea tanto en productividad o en seguridad de los trabajadores, relevando el tema de la generación de soluciones totalmente innovadoras no existentes en el mercado, para una etapa posterior.

Es decir, si Codelco no apoya en la consolidación de productos a MIRS (dejando para una etapa futura el aporte de MIRS para el I+D de Codelco), la filial tecnológica está en serio riesgo de no poder cumplir con las expectativas de ventas y caer en una difícil situación financiera, lo cual afectaría al propio Codelco, siempre y cuando esta compañía decida continuar como accionista de MIRS.

## Bibliografía

- Acuerdo MARCO de servicios del programa de robotización de operaciones entre corporación nacional del cobre de Chile (CODELCO) y MIRS, Santiago, Chile, 08 de septiembre de 2008. 5p.
- Adserá Gebelli, J. La valoración de las empresas de nuevas tecnologías, Departamento de economía financiera, Universidad Complutense de Madrid, septiembre 2002, [En Línea] <<http://www.ucm.es/info/jmas/doctor/adsera.pdf>> [Consulta Noviembre 2011]
- Badenes, C., Santos, J.M. Introducción a la valoración de empresas por el método de los múltiplos de compañías comparables., División de Investigación IESE Universidad de Navarra, 1999. 56p.
- Balaam, David y Dillman, Bradford. Introduction to Political Economy. 5ta edición. Longman, 2010. 125p
- COCHILCO: Sitio web de la comisión chilena del cobre [En Línea] <<http://www.cochilco.cl>> [consulta: Enero 2012].
- Concepción Martín Berzal, Valorización de empresas tecnológicas mediante opciones reales. Workingpaper df8-109 (12/02/2004), Instituto de empresa, Departamento de finanzas, Madrid, España [En Línea] <[http://latienda.ie.edu/working\\_papers\\_economia/WPE04-05.pdf](http://latienda.ie.edu/working_papers_economia/WPE04-05.pdf)> [Consulta Diciembre 2011]
- Contreras. E., Evaluación de inversiones bajo incertidumbre: teoría y aplicaciones a proyectos en Chile., Naciones Unidas, Serie Manuales 63, Noviembre 2009. 34p.
- Contreras E., y Fernández V., Una nueva metodología para la evaluación de proyectos de inversión: las opciones reales, revista Trend Management, volumen 6, Mayo 2004.[EnLínea] <<http://www.dii.uchile.cl/wp-content/uploads/2011/06/Trend-Mgmt-E.-Contreras-V.-Fern%C3%A1ndez-Metodolog%C3%ADa-evaluaci%C3%B3n-proyectos.pdf>> [Consulta Enero 2012]
- EIU: Sitio web de Economist intelligence Unit [En Línea] <<http://www.eiu.com>>. Country reports actualizados Brasil y Perú [Consulta Abril 2012]
- ERNST & YOUNG Ltda. .Estados Financieros MIRS Años 2009 ,2010, y Estados Financieros a Junio de 2011, Santiago, Chile.
- Executive summary of World Robotic 2011 , Industrial Robots [En Línea] <[http://www.worldrobotics.org/uploads/media/2011\\_Executive\\_Summary.pdf](http://www.worldrobotics.org/uploads/media/2011_Executive_Summary.pdf)> [Consulta diciembre 2011].

- Fabricantes y Proveedores de Robots industriales, LEIA, Centro de Desarrollo tecnológico [En línea] <<http://www.docser.com/leia.es>> [Consulta diciembre 2011]
- Hernández C Diego. 2012 “Desafíos y Oportunidades de la Minería en América Latina”. En EXPOMIN 2012, Conferencia Inaugural, 9 de Abril del 2012, Santiago, Chile.
- MIRS S.A: Sitio web de la compañía MIRS S.A [En línea] <<http://www.mirs.cl>> [consulta: diciembre 2011]
- Osterwalder, Alexander & Pigneur, Yves. Business Model Generation, Amsterdam, Moddermann Druckwerk., 2009. 78p
- Pacto de Accionistas de MIRS. MIRS, Santiago, Chile, 29 de Agosto del 2007. 28p
- Pfeffer, J. “Cómo generar ventaja competitiva sostenible a través de la dirección eficaz del personal”. Artículo adaptado de la obra “Competitive Advantage through People”. Editorial Harvard Business School Press, Boston, Estados Unidos, 1994. 34p
- Revista Electroindustria , Santiago, Chile, Agosto 2011 [En Línea] <<http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=773&tip=1&xit=robotica-industrial-un-paso-mas-alla-en-la-automatizacion-de-procesos>> [Consulta Abril 2012]
- Revista Electroindustria, Santiago, Chile, Junio 2011 [En Línea] <<http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1623&edi=>>[Consulta marzo 2012]

## ANEXOS

### ANEXO A: Cálculo del valor de MIRS en diferentes escenarios.

#### Escenario 1: Ingresos por ventas, Escenario base

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	4371	6799	7819
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>5437</b>	<b>8275</b>	<b>9689</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2996	4525	5473
Ingenierias	443	455	486
Arriendos			
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>3563</b>	<b>5212</b>	<b>6376</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1874</b>	<b>3063</b>	<b>3313</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>152</b>	<b>930</b>	<b>1004</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	62	840	914
- Impuesto (20%)	12,4	168	182,8
Utilidad despues de impuesto	49,6	672	731,2
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	140	762	821
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8860</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 1.316,62</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 6.306,60</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 7.623,22</b>		

## Escenario 2: Ingresos por ventas, Escenario optimista

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>6311,2</b>	<b>9634,8</b>	<b>11252,8</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	3595,2	5430	6567,6
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>4162,2</b>	<b>6117</b>	<b>7470,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2149</b>	<b>3517,8</b>	<b>3782,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>427</b>	<b>1384,8</b>	<b>1473,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	337	1294,8	1383,2
- Impuesto (20%)	67,4	258,96	276,64
Utilidad despues de impuesto	269,6	1035,84	1106,56
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	360	1126	1197
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12910</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.070,27</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 9.189,26</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 11.259,53</b>		

### Escenario 3: Ingresos por ventas, Escenario pesimista

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>4125,7</b>	<b>6235,3</b>	<b>7343,3</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>2664,2</b>	<b>3854,5</b>	<b>4734,1</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1461,5</b>	<b>2380,8</b>	<b>2609,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-260,5</b>	<b>247,8</b>	<b>300,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-350,5	157,8	210,2
- Impuesto (20%)	-70,1	31,56	42,04
Utilidad despues de impuesto	-280,4	126,24	168,16
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	-190	216	258
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2785</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 186,14</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 1.982,60</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 2.168,74</b>		

## Escenario 4: Ingresos por ventas, Escenario base + Ventas de Patentes

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	4371	6799	7819
Ingenierias	728	714	771
Venta de patentes	50	70	100
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>5487</b>	<b>8345</b>	<b>9789</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2996	4525	5473
Ingenierias	443	455	486
Arriendos			
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>3563</b>	<b>5212</b>	<b>6376</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1924</b>	<b>3133</b>	<b>3413</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>202</b>	<b>1000</b>	<b>1104</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	112	910	1014
- Impuesto (20%)	22,4	182	202,8
Utilidad despues de impuesto	89,6	728	811,2
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	180	818	901
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9723</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 1.453,92</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 6.920,98</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 8.374,89</b>		

## Escenario 5: Ingresos por ventas, Escenario optimista + Ventas de Patentes

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8
Ingenierias	728	714	771
Venta de patentes	50	70	100
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>6361,2</b>	<b>9704,8</b>	<b>11352,8</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	3595,2	5430	6567,6
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>4162,2</b>	<b>6117</b>	<b>7470,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2199</b>	<b>3587,8</b>	<b>3882,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>477</b>	<b>1454,8</b>	<b>1573,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	387	1364,8	1483,2
- Impuesto (20%)	77,4	272,96	296,64
Utilidad despues de impuesto	309,6	1091,84	1186,56
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	400	1182	1277
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13773</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.207,57</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 9.803,64</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 12.011,21</b>		

## Escenario 6: Ingresos por ventas, Escenario pesimista + Ventas de Patentes

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3
Ingenierias	728	714	771
Venta de patentes	50	70	100
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	225	422	759
<b>Total</b>	<b>4175,7</b>	<b>6305,3</b>	<b>7443,3</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417
<b>Total</b>	<b>2664,2</b>	<b>3854,5</b>	<b>4734,1</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1511,5</b>	<b>2450,8</b>	<b>2709,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-210,5</b>	<b>317,8</b>	<b>400,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-300,5	227,8	310,2
- Impuesto (20%)	-60,1	45,56	62,04
Utilidad despues de impuesto	-240,4	182,24	248,16
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	-150	272	338
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3649</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 323,44</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 2.596,98</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 2.920,42</b>		

## Escenario 7: Ingresos por ventas, Escenario base + Servicios de Postventa

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	4371	6799	7819
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>5662</b>	<b>8697</b>	<b>10448</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2996	4525	5473
Ingenierias	443	455	486
Arriendos			
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>3687</b>	<b>5444</b>	<b>6793</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1975</b>	<b>3253</b>	<b>3655</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>253</b>	<b>1120</b>	<b>1346</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	163	1030	1256
- Impuesto (20%)	32,6	206	251,2
Utilidad despues de impuesto	130,4	824	1004,8
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	220	914	1095
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11812</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 1.704,68</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 8.407,77</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 10.112,45</b>		

## Escenario 8: Ingresos por ventas, Escenario Optimista+ Servicios de Postventa

<b>Cálculo Flujo de Caja (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>6536,2</b>	<b>10056,8</b>	<b>12011,8</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	3595,2	5430	6567,6
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>4286,2</b>	<b>6349</b>	<b>7887,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2250</b>	<b>3707,8</b>	<b>4124,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>528</b>	<b>1574,8</b>	<b>1815,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	438	1484,8	1725,2
- Impuesto (20%)	87,6	296,96	345,04
Utilidad despues de impuesto	350,4	1187,84	1380,16
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	440	1278	1470
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15862</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.458,33</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 11.290,44</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 13.748,77</b>		

## Escenario 9: Ingresos por ventas, Escenario Pesimista + Servicios de Postventa

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3
Ingenierias	728	714	771
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>4350,7</b>	<b>6657,3</b>	<b>8102,3</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>2788,2</b>	<b>4086,5</b>	<b>5151,1</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1562,5</b>	<b>2570,8</b>	<b>2951,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-159,5</b>	<b>437,8</b>	<b>642,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-249,5	347,8	552,2
- Impuesto (20%)	-49,9	69,56	110,44
Utilidad despues de impuesto	-199,6	278,24	441,76
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	-110	368	532
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5737</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 574,20</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 4.083,78</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 4.657,97</b>		

## Escenario 10: Ingresos por ventas, Escenario Base + Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	4371	6799	7819	10.556
Ingenierias	728	714	771	1.041
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	225	422	759	1.025
<b>Total</b>	<b>5437</b>	<b>8275</b>	<b>9689</b>	<b>13080,15</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2996	4525	5473	7.389
Ingenierias	443	455	486	656
Arriendos				0
Servicios y Repuestos	124	232	417	563
<b>Total</b>	<b>3563</b>	<b>5212</b>	<b>6376</b>	<b>8607,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1874</b>	<b>3063</b>	<b>3313</b>	<b>4472,55</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1.577
Marketing	315	360	403	544
Gastos Corporativos	527	702	738	996
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>152</b>	<b>930</b>	<b>1004</b>	<b>1355,4</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	62	840	914	1265,4
- Impuesto (20%)	12,4	168	182,8	253,08
Utilidad despues de impuesto	49,6	672	731,2	1012,32
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	140	762	421	1102
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11893</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 1.732,45</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 7.558,50</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 9.290,95</b>			

## Escenario 11: Ingresos por ventas, Escenario Optimista + Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8	12.667
Ingenierias	728	714	771	1.041
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	225	422	759	1.025
<b>Total</b>	<b>6311,2</b>	<b>9634,8</b>	<b>11252,8</b>	<b>15191,28</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	3595,2	5430	6567,6	8.866
Ingenierias	443	455	486	656
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417	563
<b>Total</b>	<b>4162,2</b>	<b>6117</b>	<b>7470,6</b>	<b>10085,31</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2149</b>	<b>3517,8</b>	<b>3782,2</b>	<b>5105,97</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1.577
Marketing	315	360	403	544
Gastos Corporativos	527	702	738	996
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>427</b>	<b>1384,8</b>	<b>1473,2</b>	<b>1988,82</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	337	1294,8	1383,2	1898,82
- Impuesto (20%)	67,4	258,96	276,64	379,764
Utilidad despues de impuesto	269,6	1035,84	1106,56	1519,056
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	360	1126	797	1609
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17361</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.808,14</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 11.033,15</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 13.841,29</b>			

## Escenario 12: Ingresos por ventas, Escenario Pesimista + Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3	7.389
Ingenierias	728	714	771	1.041
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	225	422	759	1.025
<b>Total</b>	<b>4125,7</b>	<b>6235,3</b>	<b>7343,3</b>	<b>9913,455</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1	5.172
Ingenierias	443	455	486	656
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417	563
<b>Total</b>	<b>2664,2</b>	<b>3854,5</b>	<b>4734,1</b>	<b>6391,035</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1461,5</b>	<b>2380,8</b>	<b>2609,2</b>	<b>3522,42</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1.577
Marketing	315	360	403	544
Gastos Corporativos	527	702	738	996
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-260,5</b>	<b>247,8</b>	<b>300,2</b>	<b>405,27</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-350,5	157,8	210,2	315,27
- Impuesto (20%)	-70,1	31,56	42,04	63,054
Utilidad despues de impuesto	-280,4	126,24	168,16	252,216
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	-190	216	-142	342
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3692</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 118,91</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 2.346,54</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 2.465,45</b>			

### Escenario 13: Ingresos por ventas, Escenario Base + Servicios de Postventa + Venta de Patentes

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	4371	6799	7819
Ingenierias	728	714	771
venta de patentes	50	70	100
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>5712</b>	<b>8767</b>	<b>10548</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2996	4525	5473
Ingenierias	443	455	486
Arriendos			
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>3687</b>	<b>5444</b>	<b>6793</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2025</b>	<b>3323</b>	<b>3755</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>303</b>	<b>1190</b>	<b>1446</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	213	1100	1356
- Impuesto (20%)	42,6	220	271,2
Utilidad despues de impuesto	170,4	880	1084,8
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	260	970	1175
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12675</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 1.841,98</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 9.022,15</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 10.864,13</b>		

**Escenario 14: Ingresos por ventas, Escenario Optimista + Servicios de Postventa  
+ Venta de Patentes**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8
Ingenierias	728	714	771
Venta de patentes	50	70	100
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>6586,2</b>	<b>10126,8</b>	<b>12111,8</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	3595,2	5430	6567,6
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>4286,2</b>	<b>6349</b>	<b>7887,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2300</b>	<b>3777,8</b>	<b>4224,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>578</b>	<b>1644,8</b>	<b>1915,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	488	1554,8	1825,2
- Impuesto (20%)	97,6	310,96	365,04
Utilidad despues de impuesto	390,4	1243,84	1460,16
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	480	1334	1550
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16725</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.595,63</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 11.904,82</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 14.500,45</b>		

**Escenario 15: Ingresos por ventas, Escenario Pesimista + Servicios de Postventa  
+ Venta de Patentes**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Ingreso</b>			
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3
Ingenierias	728	714	771
venta de patentes	50	70	100
Arriendos	113	340	340
Servicios y Repuestos	450	844	1518
<b>Total</b>	<b>4400,7</b>	<b>6727,3</b>	<b>8202,3</b>
<b>Costo Directo</b>			
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1
Ingenierias	443	455	486
Arriendos	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834
<b>Total</b>	<b>2788,2</b>	<b>4086,5</b>	<b>5151,1</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1612,5</b>	<b>2640,8</b>	<b>3051,2</b>
<b>SG&amp;A</b>			
Personal	880	1071	1168
Marketing	315	360	403
Gastos Corporativos	527	702	738
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-109,5</b>	<b>507,8</b>	<b>742,2</b>
- Depreciaciones	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-199,5	417,8	652,2
- Impuesto (20%)	-39,9	83,56	130,44
Utilidad despues de impuesto	-159,6	334,24	521,76
+ Depreciaciones	90	90	90
- Inversiones			
Flujo de caja	-70	424	612
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6601</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 711,50</b>		
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 4.698,15</b>		
<b>Van total</b>	<b>\$ 5.409,65</b>		

## Escenario 16: Ingresos por ventas, Escenario Base + Venta de Patentes+ Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	4371	6799	7819	10555,65
Ingenierias	728	714	771	1040,85
Venta de patentes	50	70	100	135
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	225	422	759	1024,65
<b>Total</b>	<b>5487</b>	<b>8345</b>	<b>9789</b>	<b>13215,15</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2996	4525	5473	7388,55
Ingenierias	443	455	486	656,1
Arriendos				0
Servicios y Repuestos	124	232	417	562,95
<b>Total</b>	<b>3563</b>	<b>5212</b>	<b>6376</b>	<b>8607,6</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1924</b>	<b>3133</b>	<b>3413</b>	<b>4607,55</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1576,8
Marketing	315	360	403	544,05
Gastos Corporativos	527	702	738	996,3
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>202</b>	<b>1000</b>	<b>1104</b>	<b>1490,4</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	112	910	1014	1400,4
- Impuesto (20%)	22,4	182	202,8	280,08
Utilidad despues de impuesto	89,6	728	811,2	1120,32
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	180	818	501	1210
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13059</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 1.938,39</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 8.299,05</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 10.237,44</b>			

## Escenario 17: Ingresos por ventas, Escenario Optimista + Venta de Patentes+ Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8	12666,78
Ingenierias	728	714	771	1040,85
Venta de patentes	50	70	100	135
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	225	422	759	1024,65
<b>Total</b>	<b>6361,2</b>	<b>9704,8</b>	<b>11352,8</b>	<b>15326,28</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	3595,2	5430	6567,6	8866,26
Ingenierias	443	455	486	656,1
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417	562,95
<b>Total</b>	<b>4162,2</b>	<b>6117</b>	<b>7470,6</b>	<b>10085,31</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2199</b>	<b>3587,8</b>	<b>3882,2</b>	<b>5240,97</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1576,8
Marketing	315	360	403	544,05
Gastos Corporativos	527	702	738	996,3
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>477</b>	<b>1454,8</b>	<b>1573,2</b>	<b>2123,82</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	387	1364,8	1483,2	2033,82
- Impuesto (20%)	77,4	272,96	296,64	406,764
Utilidad despues de impuesto	309,6	1091,84	1186,56	1627,056
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	400	1182	877	1717
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18526</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 3.014,08</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 11.773,69</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 14.787,77</b>			

## Escenario 18: Ingresos por ventas, Escenario Pesimista + Venta de Patentes+ Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3	7388,955
Ingenierias	728	714	771	1040,85
Venta de patentes	50	70	100	135
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	225	422	759	1024,65
<b>Total</b>	<b>4175,7</b>	<b>6305,3</b>	<b>7443,3</b>	<b>10048,455</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1	5171,985
Ingenierias	443	455	486	656,1
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	124	232	417	562,95
<b>Total</b>	<b>2664,2</b>	<b>3854,5</b>	<b>4734,1</b>	<b>6391,035</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1511,5</b>	<b>2450,8</b>	<b>2709,2</b>	<b>3657,42</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1576,8
Marketing	315	360	403	544,05
Gastos Corporativos	527	702	738	996,3
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-210,5</b>	<b>317,8</b>	<b>400,2</b>	<b>540,27</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-300,5	227,8	310,2	450,27
- Impuesto (20%)	-60,1	45,56	62,04	90,054
Utilidad despues de impuesto	-240,4	182,24	248,16	360,216
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	-150	272	-62	450
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4858</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 324,85</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 3.087,09</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 3.411,93</b>			

## Escenario 19: Ingresos por ventas, Escenario Base + Servicios de Postventa + Globalización

Estado de Resultados (KUS\$)	2012	2013	2014	2015
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	4371	6799	7819	10.556
Ingenierias	728	714	771	1.041
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	450	844	1518	2.049
<b>Total</b>	<b>5662</b>	<b>8697</b>	<b>10448</b>	<b>14104,8</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2996	4525	5473	7.389
Ingenierias	443	455	486	656
Arriendos				0
Servicios y Repuestos	248	464	834	1.126
<b>Total</b>	<b>3687</b>	<b>5444</b>	<b>6793</b>	<b>9170,55</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1975</b>	<b>3253</b>	<b>3655</b>	<b>4934,25</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1.577
Marketing	315	360	403	544
Gastos Corporativos	527	702	738	996
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>253</b>	<b>1120</b>	<b>1346</b>	<b>1817,1</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	163	1030	1256	1727,1
- Impuesto (20%)	32,6	206	251,2	345,42
Utilidad despues de impuesto	130,4	824	1004,8	1381,68
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	220	914	695	1472
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15879</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.355,25</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 10.091,17</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 12.446,42</b>			

**Escenario 20: Ingresos por ventas, Escenario Optimista + Servicios de Postventa  
+ Globalización**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8	12.667
Ingenierias	728	714	771	1.041
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	450	844	1518	2.049
<b>Total</b>	<b>6536,2</b>	<b>10056,8</b>	<b>12011,8</b>	<b>16215,93</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	3595,2	5430	6567,6	8.866
Ingenierias	443	455	486	656
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834	1.126
<b>Total</b>	<b>4286,2</b>	<b>6349</b>	<b>7887,6</b>	<b>10648,26</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2250</b>	<b>3707,8</b>	<b>4124,2</b>	<b>5567,67</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1.577
Marketing	315	360	403	544
Gastos Corporativos	527	702	738	996
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>528</b>	<b>1574,8</b>	<b>1815,2</b>	<b>2450,52</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	438	1484,8	1725,2	2360,52
- Impuesto (20%)	87,6	296,96	345,04	472,104
Utilidad despues de impuesto	350,4	1187,84	1380,16	1888,416
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	440	1278	1070	1978
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21346</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 3.430,94</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 13.565,81</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 16.996,75</b>			

**Escenario 21: Ingresos por ventas, Escenario Pesimista + Servicios de Postventa  
+ Globalización**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3	7.389
Ingenierias	728	714	771	1.041
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	450	844	1518	2.049
<b>Total</b>	<b>4350,7</b>	<b>6657,3</b>	<b>8102,3</b>	<b>10938,105</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1	5.172
Ingenierias	443	455	486	656
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834	1.126
<b>Total</b>	<b>2788,2</b>	<b>4086,5</b>	<b>5151,1</b>	<b>6953,985</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1562,5</b>	<b>2570,8</b>	<b>2951,2</b>	<b>3984,12</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1.577
Marketing	315	360	403	544
Gastos Corporativos	527	702	738	996
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-159,5</b>	<b>437,8</b>	<b>642,2</b>	<b>866,97</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-249,5	347,8	552,2	776,97
- Impuesto (20%)	-49,9	69,56	110,44	155,394
Utilidad despues de impuesto	-199,6	278,24	441,76	621,576
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	-110	368	132	712
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7678</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 741,71</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 4.879,21</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 5.620,91</b>			

**Escenario 22: Ingresos por ventas, Escenario Base + Venta de Patentes + Servicios de Postventa + Globalización**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	4371	6799	7819	10555,65
Ingenierias	728	714	771	1040,85
venta de patentes	50	70	100	135
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	450	844	1518	2049,3
<b>Total</b>	<b>5712</b>	<b>8767</b>	<b>10548</b>	<b>14239,8</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2996	4525	5473	7388,55
Ingenierias	443	455	486	656,1
Arriendos				0
Servicios y Repuestos	248	464	834	1125,9
<b>Total</b>	<b>3687</b>	<b>5444</b>	<b>6793</b>	<b>9170,55</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2025</b>	<b>3323</b>	<b>3755</b>	<b>5069,25</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1576,8
Marketing	315	360	403	544,05
Gastos Corporativos	527	702	738	996,3
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>303</b>	<b>1190</b>	<b>1446</b>	<b>1952,1</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	213	1100	1356	1862,1
- Impuesto (20%)	42,6	220	271,2	372,42
Utilidad despues de impuesto	170,4	880	1084,8	1489,68
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	260	970	775	1580
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17044</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 2.561,18</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 10.831,72</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 13.392,90</b>			

**Escenario 23: Ingresos por ventas, Escenario Optimista + Venta de Patentes + Servicios de Postventa + Globalización**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	5245,2	8158,8	9382,8	12666,78
Ingenierias	728	714	771	1040,85
Venta de patentes	50	70	100	135
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	450	844	1518	2049,3
<b>Total</b>	<b>6586,2</b>	<b>10126,8</b>	<b>12111,8</b>	<b>16350,93</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	3595,2	5430	6567,6	8866,26
Ingenierias	443	455	486	656,1
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834	1125,9
<b>Total</b>	<b>4286,2</b>	<b>6349</b>	<b>7887,6</b>	<b>10648,26</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>2300</b>	<b>3777,8</b>	<b>4224,2</b>	<b>5702,67</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1576,8
Marketing	315	360	403	544,05
Gastos Corporativos	527	702	738	996,3
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>578</b>	<b>1644,8</b>	<b>1915,2</b>	<b>2585,52</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	488	1554,8	1825,2	2495,52
- Impuesto (20%)	97,6	310,96	365,04	499,104
Utilidad despues de impuesto	390,4	1243,84	1460,16	1996,416
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	480	1334	1150	2086
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22511</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 3.636,87</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 14.306,36</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 17.943,23</b>			

**Escenario 24: Ingresos por ventas, Escenario Pesimista + Venta de Patentes + Servicios de Postventa + Globalización**

<b>Estado de Resultados (KUS\$)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Ingreso</b>				
Soluciones	3059,7	4759,3	5473,3	7388,955
Ingenierias	728	714	771	1040,85
venta de patentes	50	70	100	135
Arriendos	113	340	340	459
Servicios y Repuestos	450	844	1518	2049,3
<b>Total</b>	<b>4400,7</b>	<b>6727,3</b>	<b>8202,3</b>	<b>11073,105</b>
<b>Costo Directo</b>				
Soluciones	2097,2	3167,5	3831,1	5171,985
Ingenierias	443	455	486	656,1
Arriendos	0	0	0	0
Servicios y Repuestos	248	464	834	1125,9
<b>Total</b>	<b>2788,2</b>	<b>4086,5</b>	<b>5151,1</b>	<b>6953,985</b>
<b>Margen bruto</b>	<b>1612,5</b>	<b>2640,8</b>	<b>3051,2</b>	<b>4119,12</b>
<b>SG&amp;A</b>				
Personal	880	1071	1168	1576,8
Marketing	315	360	403	544,05
Gastos Corporativos	527	702	738	996,3
<b>Total</b>	<b>1722</b>	<b>2133</b>	<b>2309</b>	<b>3117,15</b>
<b>Ebitda</b>	<b>-109,5</b>	<b>507,8</b>	<b>742,2</b>	<b>1001,97</b>
- Depreciaciones	90	90	90	90
Utilidad antes de impuesto	-199,5	417,8	652,2	911,97
- Impuesto (20%)	-39,9	83,56	130,44	182,394
Utilidad despues de impuesto	-159,6	334,24	521,76	729,576
+ Depreciaciones	90	90	90	90
- Inversiones			400	
Flujo de caja	-70	424	212	820
<b>Perpetuidad</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2285</b>	<b>8843</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 947,64</b>			
<b>VAN Perpetuidad</b>	<b>\$ 7.246,02</b>			
<b>Van total</b>	<b>\$ 8.193,66</b>			

## ANEXO B

### Plan de ventas de productos patentados (2012-2016)

#### Venta de Productos Robóticos en los Próximos 4 Años

Faenas	Despegado ra de Cátodos	Despegado ra de Láminas Iniciales	Lavado de Camiones	Pulido de Placas	Quemado, taponeo y toma de muestras Hornos	Toma de Muestras Maxisacos	Toma de Muestras Camiones	Total general
Altonorte								
Andina			1			1		2
Caserones								
Cerro Colorado				1				1
Chagres					2		1	3
Chuquicamata	2		1	1	2			6
Collahuasi	1		1	1			1	4
El Abra								
El Soldado								
Escondida				1				1
Esperanza								
Gabriela Mistra	1		1	1				3
Ilo		1					1	2
Ministro Hales			1					1
Candelaria							1	1
Lomas Bayas								
Los Bronces			1					1
Mantos Blancos								
Molymex						1		1
Paipote					1		1	2
Pascua Lama								
Pelambres			1					1
Planta Matta	1							1
Quebrada Blanca				1				1
Radomiro Tomi	1		1	1				3
Salvador	1	1			2		1	5
Spence	1			1				2
Teniente					2			2
Tesoro	1			1				2
Ventanas		1		1	2			4
Zaldívar				1				1
<b>Total General</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>50</b>

Fuente: Gerencia de MIRS

## ANEXO C

### Contactos en potenciales competidores de MIRS

<b>Compañía</b>	<b>COBRA Technology</b>
<b>Contacto</b>	Juan Carlos Chang
<b>Cargo</b>	Gerente Comercial y Servicios
<b>Teléfono fijo</b>	56-55-551-210
<b>Móvil</b>	56-9-7895126
<b>Email</b>	<a href="mailto:Jchang@tecnologiascobra.cl">Jchang@tecnologiascobra.cl</a>

<b>Compañía</b>	<b>XSTRATA Technology</b>
<b>Contacto</b>	Humberto Termini
<b>Cargo</b>	Spare part & Service
<b>Teléfono fijo</b>	56-2-478-2230
<b>Móvil</b>	56-9-94831673
<b>Email</b>	<a href="mailto:htermini@xstratatech.com">htermini@xstratatech.com</a>

<b>Compañía</b>	<b>POCH Applied Technology</b>
<b>Contacto</b>	Allan Luders
<b>Cargo</b>	Coordinador Area Robótica
<b>Teléfono fijo</b>	56-2-207-4185
<b>Móvil</b>	56-9-94191683
<b>Email</b>	<a href="mailto:Allan.luders@poch.cl">Allan.luders@poch.cl</a>

<b>Compañía</b>	<b>IMP Innovative Solutions</b>
<b>Contacto</b>	Andy Bastos
<b>Cargo</b>	General Manager South America
<b>Teléfono fijo</b>	55-31-3342-1024
<b>Móvil</b>	55-31-8765-3609
<b>Email</b>	<a href="mailto:andy@impgroup.com.au">andy@impgroup.com.au</a>

Fuente: Entrevistas realizadas en Expomin 2012

