



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE UNA CONSULTORA DE SERVICIOS
ESPECIALIZADOS EN EFICIENCIA ENERGETICA, PARA LAS EMPRESAS
DE LA GRAN MINERÍA DEL COBRE QUE OPERAN EN CHILE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

JUAN CARLOS BARROS MONGE

**PROFESOR GUIA
ENRIQUE JEHOUSA JOFRE ROJAS**

**MIEMBROS DE LA COMISION:
ANTONIO AGUSTÍN HOLGADO SAN MARTÍN
RICARDO NICOLAU DEL ROURE GARCÍA DE CASTRO**

**SANTIAGO DE CHILE
2015**

RESUMEN

El presente trabajo de Tesis tuvo por objetivo diseñar una estrategia de desarrollo para **E2M**, en una primera etapa, una nueva área de negocios en una empresa existente y en el futuro cercano, un spin-off de ella. E2M atenderá los requerimientos de proyectos de eficiencia energética de las empresas mineras de la gran minería del Cobre que operan en Chile. La Tesis se justifica por cuanto, en los últimos 12 años, el consumo de energía de la minería del Cobre, que tiene una incidencia importante es los costos de operación, ha aumentado a una tasa promedio de 5,1% anual. Con ello, las empresas mineras que operan en Chile hoy, luego de haber sido más competitivas que el promedio de las empresas mineras mundiales, se encuentran hoy, en igualdad de condiciones que ellas.

En el desarrollo de la presente Tesis se utilizó como marco conceptual, el modelo de Canvas [OSTERWANDER, A. y PIGNEUR, Y. 2010], para desarrollar el modelo de negocio y el modelo de HITT [HITT, M. IRELAND, HOSKISSON, R. 2009], para desarrollar la estrategia. La metodología consideró dividir el trabajo a realizar en seis etapas, en la primera de ellas, se desarrolló el modelo de negocio, en la segunda, se realizó el estudio de mercado y en la tercera, se preparó el análisis del entorno interno y externo, proponiéndose la misión y visión de la organización. En las siguientes etapas, se formuló, implementó y evaluó la estrategia.

Como resultado del trabajo realizado, se ha encontrado que existe la necesidad por parte de las mineras de contratar servicios para hacer un uso más eficiente de la energía en sus procesos productivos y que existe la oportunidad para desarrollar, en una empresa existente, una nueva área de negocios orientada a prestar éstos servicios. El análisis de los factores críticos de éxito permitió determinar que la organización deberá contar con un equipo de liderazgo competente y reconocido, desarrollar la capacidad de atraer y retener el talento, gestionar adecuadamente el conocimiento que se genere, adquirir y retener clientes, entregar oportunamente a los clientes un producto de calidad y ser eficiente y efectiva en el uso de sus recursos.

Los resultados de la evaluación económica indican que el proyecto es económicamente atractivo. El VPN Total, a una tasa de descuento de 12%, es de KUS\$ 7.179, en tanto que la TIR es de 61% y el valor de IVAN es de 15. El análisis realizado indicó que la evaluación es altamente sensible a la variación en los ingresos obtenidos en las áreas de operaciones. Al disminuir éstos en 20%, el VAN disminuye de KUS\$ 7.179 a KU\$ 1.104 y, al aumentar éstos en el mismo porcentaje, el VAN aumenta a KU\$ 13.254. Lo mismo ocurre con la TIR que, de un valor de 60,7% en el escenario base, disminuye a 3,7%, al disminuir en 20 % los ingresos en las áreas de operación en tanto que aumenta a 101,5%, al aumentar éstos 20%.

Actualmente Chile, con el 31,5% de la producción mundial es el mayor productor global de Cobre y a su vez, el país que tiene las mayores reservas de éste metal. La industria enfrenta una situación difícil producto del incremento en sus costos de operación, principalmente por el aumento del consumo de energía. Esta situación, representa una oportunidad para explorar otras iniciativas que permitan mejorar la competitividad de la industria minera, instancia que puede ser abordada en futuros trabajos de Tesis a ser desarrollados por alumnos del MBA.

AGRADECIMIENTOS

Al terminar esta etapa, quisiera agradecer a quienes me acompañaron y apoyaron en este desafío de volver a la Universidad, luego de haber pasado los 50 años de edad.

En particular quiero agradecer:

- A mi mujer, Verónica y a mis hijas María José y María Belén que me estimularon a continuar este desafío, a pesar de los problemas que se presentaron en el camino.
- A mis padres, Manuel y Eulalia, que siempre me han apoyado y estimulado a buscar y alcanzar nuevas metas.
- A mis profesores de Tesis Enrique Jofré por sus sabios aportes al desarrollo de la presente Tesis y Gerardo Díaz, por su permanente y entusiasta apoyo.
- A mis compañeros de ruta y amigos: Enrique, Iván, Ivonne y Luis Alberto, en cuya compañía se hizo más liviano el trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO DE TESIS	2
2.1	Objetivos	2
2.1.1	Objetivo general	2
2.1.2	Objetivos específicos	2
2.1.3	Resultados esperados	2
2.1.4	Alcance del tema a abordar	2
2.1.5	Marco conceptual	2
2.2	Metodología	2
2.2.1	Modelo de negocio Canvas	3
2.2.2	Proceso de administración estratégica	3
2.2.3	Etapas y objetivos	4
3.	MODELO DE NEGOCIO	5
3.1	Segmentos de mercado	5
3.2	Propuesta de valor	5
3.3	Canales de distribución y comunicaciones	5
3.4	Relaciones con clientes	5
3.5	Fuentes de ingresos	6
3.6	Recursos clave	6
3.7	Actividades clave	6
3.8	Asociaciones claves	6
3.9	Estructura de costos	6
4.	PROCESOS MINEROS Y CONSUMO DE ENERGIA	7
4.1	Procesos productivos	7
4.1.1	Procesamiento de sulfuros	7
4.1.2	Procesamiento de óxidos	8
4.2	Factores estructurales	8
4.3	Consumo de energía	9
4.4	Consumo de combustibles y electricidad	9
4.4.1	Consumo de combustibles	10
4.4.2	Consumo de electricidad	10
4.5	Evolución del consumo de energía	11
4.5.1	Consumo total de energía	11
4.5.2	Relación consumo de combustible, consumo de electricidad	11
4.5.3	Consumo unitario de energía	11
4.6	Evolución del consumo de energía por proceso	12
4.6.1	Consumo de energía por proceso	12
4.6.2	Consumo unitario de energía por proceso	13
5.	MERCADO DE SERVICIOS DE INGENIERIA	14
5.1	Antecedentes generales	14
5.2	Precio de venta de servicios	15

5.3	Demanda nacional por servicios de ingeniería.....	15
5.3.1	Demanda por servicios de ingeniería para la minería	15
5.3.2	Demanda por servicios especializados de eficiencia energética.....	15
5.3.3	Demanda por servicios para operaciones	15
5.4	Dimensionamiento del mercado objetivo	16
5.5	Oferta de servicios de ingeniería.....	16
6.	ANÁLISIS DEL ENTORNO Y DE LA INDUSTRIA	17
6.1	Análisis del entorno social.....	17
6.1.1	Segmento demográfico	17
6.1.2	Segmento económico	17
6.1.3	Segmento político/legal	18
6.1.4	Segmento socio-cultural.....	19
6.1.5	Segmento tecnológico.....	20
6.1.6	Segmento global	20
6.2	Análisis de la industria	21
6.2.1	Ciclo de vida de los proyectos.....	21
6.2.2	Estructura de costos de la industria	21
6.3	Análisis del entorno de la industria.....	21
6.3.1	Amenazas de nuevos competidores	21
6.3.2	Poder de negociación de proveedores.....	21
6.3.3	Poder de negociación de clientes	22
6.3.4	Poder de grupos de interés	22
6.3.5	Amenazas de sustitutos	22
6.4	Interpretación del análisis de la industria	22
6.5	Análisis de los competidores.....	22
6.6	Diferencias competitivas	23
6.7	Factores críticos de éxito	23
7.	ANÁLISIS DEL ENTORNO INTERNO	24
7.1	Análisis de recursos y capacidades	24
7.1.1	Recursos tangibles.....	24
7.1.2	Recursos intangibles.....	25
7.1.3	Capacidades	25
7.2	Construcción de competencias centrales.....	26
7.2.1	Análisis VSCI	26
7.2.2	Análisis de la cadena de valor.....	28
7.2.3	Externalización.....	28
7.3	Decisiones estratégicas	29
8.	VISIÓN, MISIÓN y VALORES.....	30
8.1	Visión	30
8.2	Misión.....	30
8.3	Valores	30
9.	FORMULACION DE LA ESTRATEGIA.....	31
9.1	Estrategia de negocio	31
9.1.1	Mapa de procesos.....	31

9.1.2	Segmentación de mercado	32
9.1.3	Experiencia de principales clientes objetivo	34
9.1.4	Necesidades a satisfacer	35
9.1.5	Competencias centrales.....	38
9.1.6	Estrategia competitiva.....	38
9.2	Rivalidad y dinámica competitiva	38
9.3	Estrategia corporativa	39
9.4	Estrategia de cooperación.....	39
10.	IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA Y PROYECTOS	40
10.1	Implementación de la estrategia	40
10.1.1	Gobierno corporativo.....	40
10.1.2	Estructura y control organizacional	40
10.1.3	Liderazgo estratégico.....	40
10.2	Proyectos estratégicos.....	41
10.2.1	Mapa estratégico.....	41
10.2.2	Cronograma de ejecución	42
11.	EVALUACIÓN ECONOMICA – FINANCIERA	43
11.1	Proyección de ingresos.....	43
11.2	Proyección de egresos.....	44
11.3	Inversión inicial.....	45
11.4	Depreciación	46
11.5	Capital de trabajo.....	46
11.6	Estado de resultados y flujo de caja libre	46
11.7	Evaluación económica	46
11.8	Análisis de sensibilidad	47
11.9	Financiamiento.....	47
12.	CONCLUSIONES	48
	BIBLIOGRAFÍA.....	51
	GLOSARIO	52

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etapas y objetivos desarrollo tesis	4
Tabla 2 Consumo de energía total y por proceso	9
Tabla 3 Consumo total de combustibles y electricidad en la minería.....	9
Tabla 4 Principales empresas globales presentes en Latinoamérica	14
Tabla 5 Demanda estimada por segmento de negocio.....	16
Tabla 6 Análisis de fuerzas de Porter	22
Tabla 7 Análisis de grupos estratégicos	23
Tabla 8 Factores críticos de éxito	23
Tabla 9 Análisis VSCI de competencias centrales.....	27
Tabla 10 Externalización de servicios y justificación.....	29
Tabla 11 Procesos estratégicos y alcance.....	31
Tabla 12 Procesos operativos y alcance	31
Tabla 13 Procesos de soporte y alcance	32
Tabla 14 Producción de cobre por macro zona geográfica.....	32
Tabla 15 Auditorías energéticas y alcance	37
Tabla 16 Análisis competitivo.....	38
Tabla 17 Ingresos esperados y desglose	44
Tabla 18 Proyección de ingresos.....	44
Tabla 19 Gastos generales.....	45
Tabla 20 Inversión inicial	46
Tabla 21 Depreciación	46
Tabla 22 Indicadores económicos	47
Tabla 23 Cumplimiento de objetivos específicos	48

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Modelo HITT	3
Ilustración 2 Procesamiento de sulfuros	7
Ilustración 3 Procesamiento de óxidos	8
Ilustración 4 Consumo de combustibles por proceso (TJ)	10
Ilustración 5 Consumo de electricidad por proceso (TJ)	10
Ilustración 6 Evolución del consumo de energía.....	11
Ilustración 7 Evolución consumos unitarios globales de energía	12
Ilustración 8 Variación del consumo de energía	12
Ilustración 9 Evolución consumo unitario de energía por proceso	13
Ilustración 10 Cadena de valor servicios de ingeniería	29
Ilustración 11 Producción de cobre por minera.....	33
Ilustración 12 Servicios y ciclo de vida del proyecto	35

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1 Razones para eficiencia energética
- Anexo 2 Etapas y objetivos
- Anexo 3 Modelo de negocio
- Anexo 4 Producción chilena de Cobre
- Anexo 5 Procesos productivos
- Anexo 6 Consumo de energía y eficiencia energética
- Anexo 7 Portafolio de proyectos de eficiencia energética
- Anexo 8 Grupos estratégicos
- Anexo 9 Factores críticos de éxito
- Anexo 10 Requerimientos de infraestructura
- Anexo 11 Requerimientos de software
- Anexo 12 Cadena de valor y decisiones estratégicas
- Anexo 13 Mapa de procesos
- Anexo 14 Imagen corporativa
- Anexo 15 Servicios de eficiencia energética y entregables por fase
- Anexo 16 Estructura, roles, responsabilidades y perfil
- Anexo 17 Proyectos, iniciativas y mapa estratégico
- Anexo 18 Evaluación económica y análisis de sensibilidad

1. INTRODUCCIÓN

A partir del año 1974, luego de la dictación del Estatuto de la Inversión Extranjera (Decreto Ley 600), Chile se convirtió en país muy atractivo para la inversión extranjera, especialmente en el ámbito minero. El escenario fue aún más favorable luego de la promulgación de la Constitución Política en el año 1980, del Código de Minería en el año 1982 y del retorno a la democracia, en el año 1990. Actualmente Chile, con el 31,5% de la producción mundial de éste metal es el mayor productor de Cobre del mundo y a su vez, el país que tiene las mayores reservas. La minería del cobre es la principal actividad productiva del país. En el período comprendido entre los años 2004 y 2011, el aporte promedio de la industria minera al Producto Interno Bruto (PIB) chileno, medido a precios corrientes fue de 18%¹ y las ventas al exterior representaron, el año 2013, el 58,7% de las exportaciones totales.

En los últimos cuatro años, luego de la crisis del año 2009, la economía chilena creció a una tasa promedio de 5,7%. El año 2013, se produjo un desaceleramiento de la economía que impactó de manera importante a la industria del cobre. El principal problema que enfrentan hoy las empresas mineras que operan en Chile, es su pérdida de competitividad debido a las menores leyes de mineral, la profundización de los yacimientos, los mayores costos de transporte, el aumento en el costo de la energía, la necesidad de desalar agua de mar y el mayor costo laboral.

La producción de Cobre ha tenido, a partir del año 2001, un crecimiento promedio anual de 1,8%, en ese mismo período, el consumo de energía aumentó a una tasa promedio de 5,1%, correspondiendo 5,7% al aumento en el consumo de combustible y 4,6% al aumento en el consumo de electricidad. En el período comprendido entre los años 2001 y 2013, el consumo unitario de energía total por tonelada de cobre fino producido, tuvo un aumento de 47%, correspondiendo 56% al aumento en el consumo de combustibles y 41% en el consumo de electricidad. La causa principal de éste aumento se debe al hecho de que a medida que pasa el tiempo, los yacimientos son más viejos y se requiere mayor energía para obtener la misma cantidad de Cobre debido a las menores leyes de mineral, mayor profundidad de las minas y dureza del mineral y mayores distancias de acarreo.

Sin bien cada faena minera es diferente, existe un conjunto de razones comunes que justifican la implementación de políticas de eficiencia energética. Entre estas se encuentran:

- Dependencia de combustibles externos,
- Demanda creciente de electricidad,
- Aumento en los costos de electricidad,
- Antigüedad de las faenas mineras,
- Disminución del precio del cobre e
- Impuesto a las emisiones de CO2.

El detalle de estas razones se indica en el Anexo 1

¹ www.consejominero.cl

2. PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO DE TESIS

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

El objetivo general de la Tesis es diseñar una estrategia de desarrollo para **Ingenova**, empresa de consultoría en gestión de proyectos, para formar inicialmente, una nueva área de negocios (E2M - Eficiencia Energética en Minería) y en un futuro cercano, un spin-off de ella.

E2M atenderá los requerimientos de proyectos de eficiencia energética de las empresas mineras de la gran minería del Cobre (GMC) que operan en Chile.

2.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos que busca la presente Tesis son:

1. Identificar y validar las oportunidades que se presentan en el mercado y desarrollar un modelo de negocio que permita que E2M se desarrolle y consolide en él.
2. Identificar las amenazas del entorno que podría enfrentar E2M.
3. Determinar e identificar los recursos, capacidades y competencias centrales que deberá poseer E2M, para ingresar al mercado y permanecer en él.
4. Conceptualizar la visión y misión de E2M y formular la estrategia competitiva más indicada para su ingreso al mercado.
5. Proponer la forma más adecuada de implementar la estrategia indicada anteriormente y establecer un sistema de control que permita evaluar y monitorear el cumplimiento de la implementación de la estrategia.
6. Evaluar la viabilidad económica de desarrollar la estrategia.

2.1.3 Resultados esperados

Como resultado de la Tesis se espera disponer de una estrategia que permita que E2M ingrese al mercado de servicios de eficiencia energética de las empresas mineras de la GMC que operan en Chile y se mantenga en él, obteniendo rendimientos superiores al promedio de la industria, de manera sostenida.

2.1.4 Alcance del tema a abordar

El alcance de la Tesis considera: conceptualizar el servicio a ofrecer, identificar los clientes potenciales para los que sería atractivo ofrecer éstos servicios y establecer criterios para implementar la estrategia en las empresas pertenecientes a GMC. El alcance de la Tesis estará limitado a los factores críticos de éxito que se determinen.

2.1.5 Marco conceptual

La presente Tesis abarca el desarrollo de un modelo de negocio y de una estrategia para una empresa existente. Para el desarrollo del modelo de negocio se utilizará el modelo Canvas [14] y para la estrategia, se utilizará el modelo de HITT [10].

2.2 Metodología

El desarrollo de la Tesis considera dividir el trabajo a realizar en seis etapas, en la primera de ellas, se desarrollará el modelo de negocio, en la segunda, se realizará el

estudio de mercado y en la tercera, se preparará el análisis del entorno interno y externo y se propondrá la misión y visión de la organización. En las siguientes etapas, se formulará, implementará y evaluará la estrategia propuesta.

2.2.1 Modelo de negocio Canvas

Este modelo de negocio, permite tener una visión general de un emprendimiento al considerar los aspectos claves que intervienen en él. El modelo se divide en 9 módulos que representan la lógica que sigue una empresa para desarrollar un negocio y que corresponden a: fuentes de ingresos, canales de distribución y comunicaciones, propuestas de valor, segmentos de mercado, relaciones con clientes, estructura de costos, recursos, asociaciones y actividades clave.

2.2.2 Proceso de administración estratégica

En el proceso de Administración Estratégica se utilizará el modelo de HITT, adaptado a la realidad de E2M. Este se muestra en la Ilustración 1 y considera cuatro etapas: análisis del entorno, formulación de la estrategia, implementación de la estrategia y evaluación y control de ella. El punto de partida de éste modelo es el análisis de los recursos estratégicos de la empresa. Para ello, se realiza un análisis del entorno externo con el objeto de obtener oportunidades y amenazas y del entorno interno, para identificar las fortalezas y debilidades de E2M. Con esta información se construye la visión y misión. La visión y misión permitirán formular las estrategias que la empresa implementará posteriormente a través de cuatro mecanismos: gobierno corporativo, estructura y control organizacional, liderazgo estratégico y emprendimiento estratégico.

Luego de recibir retroalimentación y aplicar, a partir de los resultados de la estrategia, acciones estratégicas en la organización, se completa el ciclo analizando los recursos estratégicos disponibles.

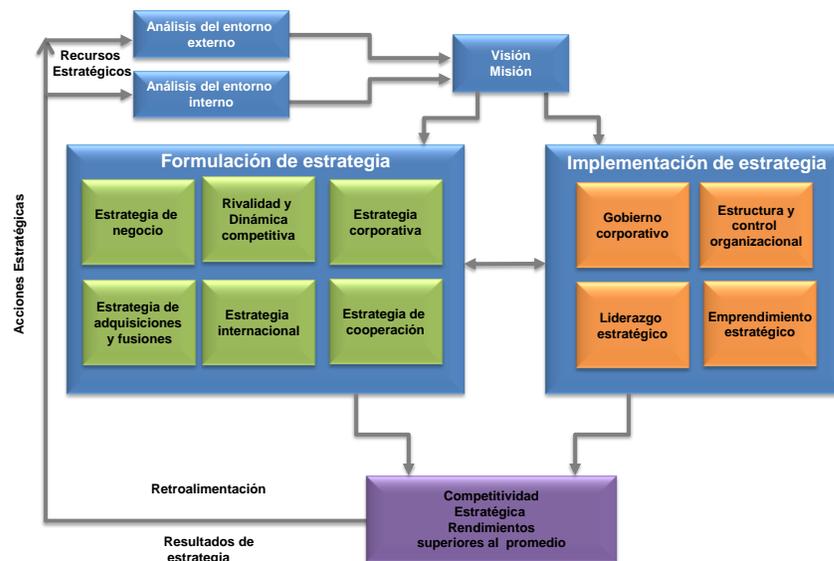


Ilustración 1 Modelo HITT

Referencia: HITT, M. IRELAND, HOSKISSON, R. 2009 [10]

2.2.3 Etapas y objetivos

Como se indicó anteriormente, el desarrollo de la Tesis se realizará en seis etapas. El objetivo general de cada una de éstas junto con el objetivo específico de la Tesis a la que contribuirá cada etapa se muestra en la Tabla 1. En el Anexo 2 se indican las actividades principales que se realizarán en cada etapa y los productos que se obtendrán al terminar cada una de ellas.

Etapa	Nombre	Objetivo general	Objetivo específico
I	Modelo de negocio	Identificar y validar con información de mercado, clientes y profesionales que trabajan en la industria de servicios de ingeniería, el modelo de negocio propuesto y sus hipótesis.	1
II	Estudio de mercado	Realizar un levantamiento de la oferta y demanda por servicios especializados en eficiencia energética y caracterizar a clientes potenciales.	1
III	Análisis del entorno Misión y Visión	Realizar un diagnóstico de la situación externa que enfrentará la empresa y de las competencias internas que deberá tener.	2,3 y 4
IV	Formulación de estrategia	Definir la estrategia que seguirá la empresa para entregar a sus clientes una propuesta de valor que logre una ventaja competitiva sustentable.	4
V	Implementación de estrategia	Implementar la estrategia definida en la etapa anterior, identificando los pasos y procesos necesarios para el desarrollo de la empresa.	5
VI	Evaluación de estrategia	Realizar la evaluación económica de los proyectos estratégicos a ser desarrollados.	6

Tabla 1 Etapas y objetivos desarrollo tesis

Fuente: Elaboración propia

3. MODELO DE NEGOCIO

En la elaboración del modelo de negocio se ha utilizado como herramienta de trabajo el modelo Canvas, que se muestra en el Anexo 3. Las hipótesis del modelo se han validado mediante la revisión de antecedentes de mercado y encuestas.

3.1 Segmentos de mercado

El segmento de mercado que abordará E2M será el de las empresas de la GMC que operan en Chile y que se muestran en el Anexo 4. En este segmento, se abordarán dos áreas, la de proyectos e inversiones y la de operaciones.

En la primera área, E2M abordará, como parte del equipo del cliente, el desarrollo de proyectos de Eficiencia Energética (EE) para nuevos proyectos, en tanto que en la segunda, abordará el desarrollo de proyectos de EE para plantas en operación.

3.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor de E2M es: ***“Entregar oportunamente a nuestros clientes, servicios para el uso eficiente de energía, con altos estándares de calidad, a precios competitivos”.***

La propuesta de valor fue construida en base a lo indicado en las encuestas y a las conversaciones sostenidas con clientes. Los resultados obtenidos indican que, en opinión del 70% de los encuestados, las empresas proveedoras de servicios de ingeniería, deberían centrar su atención en el uso eficiente de la energía.

Los problemas más frecuentes declarados, en el desarrollo de servicios de ingeniería son: retrasos en la fecha de término de los proyectos y mayores costos en el desarrollo de éstos. El retraso en la fecha de término es considerado un factor frecuente y muy frecuente por el 89,5% de los encuestados, en tanto que los mayores costos de desarrollo de los proyectos son considerados un factor frecuente y muy frecuente por el 76,3% de los encuestados.

La calidad del producto entregado por su parte, es considerado un factor extremadamente importante o muy importante por el 96,5% de los encuestados y el costo del servicio es considerado un factor muy importante o un poco importante por el 78,5% de los encuestados.

3.3 Canales de distribución y comunicaciones

El canal de distribución y comunicaciones será cara a cara con el cliente. Los clientes potenciales serán identificados y contactados por el área comercial y de marketing, la que evaluará las oportunidades de negocios que ellos presenten y coordinará las acciones necesarias para que éstos inviten a E2M a cotizar servicios.

En caso de que un contrato sea asignado, la comunicación entre E2M y los clientes se desarrollará a través del área de operaciones. Esta se encargará de desarrollar el servicio contratado y de profundizar la relación con el cliente. Terminado el servicio, el área comercial evaluará el nivel de satisfacción obtenido por el servicio entregado.

3.4 Relaciones con clientes

Considerando la naturaleza del servicio, se buscará mantener con los clientes una relación personal, basada en la confianza y en el entendimiento de sus problemas.

3.5 Fuentes de ingresos

Los ingresos de E2M se obtendrán por dos vías: en el caso de las áreas de operaciones, el modelo de negocio propuesto considera que éstos se venderán en base al ahorro obtenido para los clientes, utilizando un modelo similar al que utilizan las empresas Energy Saving Companies (ESCO), empresas que diseñan, desarrollan, instalan y financian proyectos de eficiencia energética, cogeneración y aprovechamiento de energías renovables, asumiendo los riesgos técnicos y económicos asociados con el proyecto y cobrando en base a los ahorros obtenidos

En el caso de las áreas de proyectos e inversiones, estos se determinarán en base a las horas efectivamente trabajadas por cada profesional las que serán multiplicadas por su tarifa unitaria. A este valor se sumarán los gastos generales y utilidades.

3.6 Recursos clave

Los recursos clave que requerirá E2M serán profesionales con experiencia en la industria, en desarrollo de proyectos y conocimientos especializados en consumo de energía. Se requerirán además, equipos de medición, equipos computacionales, infraestructura física y de comunicación a redes. Según las encuestas realizadas, la experiencia de los profesionales ofrecidos, es considerada un factor extremadamente importante o muy importante por el 96,4% de los encuestados.

3.7 Actividades clave

Una actividad clave será fidelizar a los clientes actuales de forma de mantener e incrementar los negocios con ellos. Otra actividad clave será entender las necesidades reales de los clientes, identificando su línea base de energía.

3.8 Asociaciones claves

El desarrollo de proyectos de EE requiere conformar equipos de trabajo en los que participen ingenieros y técnicos de diferentes especialidades. Las asociaciones clave que se establecerán serán con profesionales con experiencia en EE, Universidades y Centros de Formación Técnica y proveedores de equipos y componentes.

3.9 Estructura de costos

La estructura de costos de las empresas de la industria está compuesta por el costo directo de los profesionales que proveen el servicio que varía entre 60% y 70%² y los gastos generales, que comprenden: el costo de los profesionales de apoyo al servicio y los gastos en los que es necesario incurrir para proveer éste, los que están comprendidos entre el 20% y el 30%. Las utilidades varían entre 5% y 15%.

² Juan Rayo, El costo de la ingeniería, en Minería Chilena, Agosto de 2011

4. PROCESOS MINEROS Y CONSUMO DE ENERGIA

El Cobre se encuentra en la naturaleza formando parte de diferentes compuestos tales como sulfuros u óxidos que están unidos a material que no tiene valor comercial, del que es necesario separarlo. Esto se realiza por medio de procesos físicos y químicos, intensivos en consumo de energía, en los que se disminuye el tamaño del mineral y se separa el metal.

4.1 Procesos productivos

El primer proceso que se realiza en la minería del cobre es la extracción. Esta consiste en retirar, desde la mina, el mineral que contiene Cobre, disminuir su tamaño y transportarlo a una planta de procesamiento. El mineral es sometido a diferentes procesos físicos que permiten que alcance un tamaño adecuado para su transporte.

Entre estos procesos se encuentran: perforación de la roca para insertar los explosivos, tronadura de la roca para su fragmentación, carguío del mineral fragmentado en camiones o tren y transporte hacia la planta de proceso que, dependiendo de la naturaleza del mineral, puede ser de sulfuros u óxidos.

En el presente capítulo se explica en términos generales el proceso de obtención de Cobre. En el Anexo 5, se explica este proceso en mayor detalle.

4.1.1 Procesamiento de sulfuros

En caso de procesarse minerales sulfurados, estos se tratan en una planta en la que se realizan los procesos de chancado, molienda, flotación, secado, fundición y electrorefinación, los que se explican a continuación.

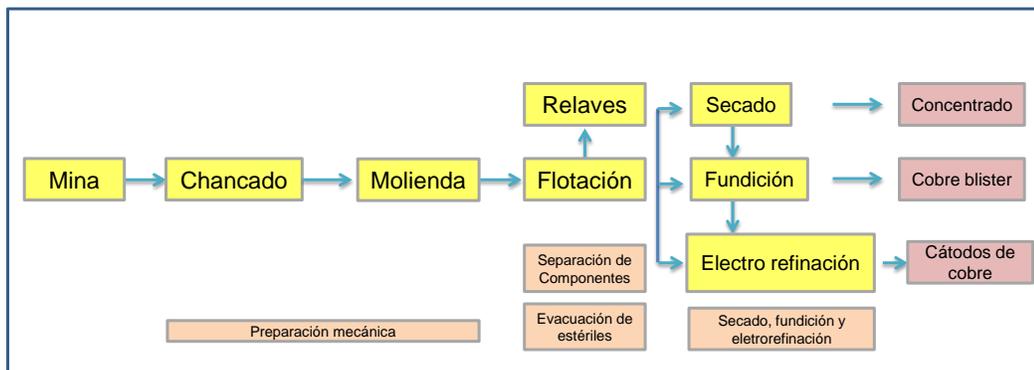


Ilustración 2 Procesamiento de sulfuros

Referencia: Elaboración propia

Los procesos de chancado y molienda tienen por objetivo reducir el tamaño del mineral y liberar los componentes que conforman las rocas. En la etapa de chancado, se disminuye el tamaño del mineral a un valor no mayor a ½ pulgada. En la etapa de molienda, el material que se obtiene en el chancado, se reduce a un tamaño cercano a 0,180 mm. El mineral que ha sido reducido de tamaño es sometido a un proceso en el que se separan por flotación los componentes útiles de aquellos que no lo son. Como resultado de este, se logra concentrar el mineral hasta valores al 30%.

El residuo que queda como resultado de la extracción de los minerales sulfurados en el proceso de flotación es transportado hasta tranques de relave, en los que se recupera el agua.

La pulpa que se obtiene del proceso de flotación que tiene un alto contenido de agua pasa a un proceso de secado, que se realiza en dos etapas: espesado y filtrado. En el espesado, se aumenta el contenido de sólidos de la pulpa y se elimina la mayor cantidad de agua posible. En el filtrado, se separa la fase líquida de la fase sólida del material que se obtiene del proceso anterior.

El material que se obtiene del proceso de secado, puede ser vendido como concentrado o ser fundido, utilizando hornos a altas temperaturas, en los que se separa el Cobre contenido en el concentrado de otros minerales e impurezas. Como resultado de este proceso, se obtienen ánodos de cobre, con una pureza comprendida entre 99,6% y 99,7%.

Los ánodos producidos en el proceso de fundición se transforman posteriormente en cátodos de alta pureza (99,99%) en el proceso de electrorefinación. En este, se le aplica corriente eléctrica a los ánodos que, al estar en una solución de ácido sulfúrico y agua, se disuelven, depositándose el cobre puro en el cátodo y decantando las impurezas.

4.1.2 Procesamiento de óxidos

En caso de procesarse minerales oxidados, estos se tratan en una planta en la que se realizan los procesos de lixiviación, extracción por solventes y electroobtención, los que se explican a continuación.

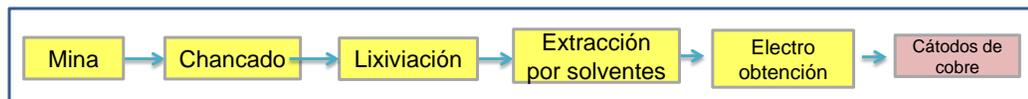


Ilustración 3 Procesamiento de óxidos

Referencia: Elaboración propia

El proceso de lixiviación consiste en obtener el cobre de los minerales oxidados que lo contienen regándolo con una solución de ácido sulfúrico y agua. El material obtenido del proceso de chancado es impregnado con una solución ácida y conducido posteriormente a un acopio en el que se forman pilas que son irrigadas con una solución de agua y ácido sulfúrico. Bajo las pilas se instala previamente una membrana impermeable, sobre la que se instala un sistema de tuberías que recogen una solución rica en sulfato de cobre que es conducida finalmente a la planta de extracción por solventes. El material que queda como residuo del mineral, una vez que el Cobre ha sido lixiviado, es desechado en áreas especiales llamadas botaderos de ripios.

La solución rica en cobre que se obtiene del proceso de extracción por solventes es enviada a la planta de electro obtención, en la que se obtienen cátodos de cobre de alta pureza (99,99%).

4.2 Factores estructurales

Las minas de Cobre en Chile corresponden, en su mayor parte a yacimientos que han sido explotados durante muchos años. A medida que pasa el tiempo, las minas van

envejeciendo y con ello, disminuyen las leyes de mineral, las minas son más profundas, el mineral es más duro y aumentan las distancias de acarreo, requiriéndose con ello, una mayor cantidad de energía para recuperar la misma cantidad de Cobre. En los últimos 12 años, las leyes promedio de Cobre han tenido una importante disminución. En el año 2000, esta era de 1,29% y en el año 2012, alcanzó un 0,86%. Esto implica que para obtener la misma cantidad de Cobre, es necesario remover una cantidad mayor de mineral, lo que requiere una mayor cantidad de energía. Al profundizarse los yacimientos a rajo abierto, aumenta la dureza promedio del mineral, por lo que se requiere mayor energía, además, la distancia de acarreo de los camiones mineros aumenta, por lo que éstos requieren mayor combustible y con ello más energía.

4.3 Consumo de energía

El proceso de obtención de cobre, es intensivo en uso de energía. En el presente capítulo se entregan antecedentes del consumo de energía. En el Anexo 6, se entregan mayores antecedentes sobre el consumo de energía en ellos.

4.4 Consumo de combustibles y electricidad

El consumo total de energía asociado a combustibles y electricidad de la minería del Cobre, el año 2013 ascendió a 155.010 TJ³. El consumo de energía se distribuye entre los diferentes procesos, según se indica en la siguiente tabla. El proceso que requiere mayor energía es el de Mina que con 63.268 TJ representa el 40,8% del consumo total de energía seguido del proceso de Concentración (chancado y molienda) que con 42.230 TJ, representa un consumo de 27,2% y el de LXSXEW (lixiviación, extracción por solventes y electroobtención) que, con 26.028 TJ alcanza a un 16,8%.

Proceso	Consumo Energía 2013 [TJ]	Total %
Mina	63.268	40,8%
Concentradora	42.230	27,2%
Fundición	13.039	8,4%
Refinería	2.294	1,5%
LX/SX/EW	26.028	16,8%
Servicios	8.152	5,3%
Total	155.010	100,0%

Tabla 2 Consumo de energía total y por proceso

Referencia: Cochilco

El consumo anterior se divide en 73.926 TJ de combustibles, lo que representa el 47,7% y 81.084 de energía eléctrica que equivale al 52,3%.

Energía	Consumo Energía (TJ)	%
Combustibles	73.926	47,7%
Electricidad	81.084	52,3%
Totales	155.010	100,0%

Tabla 3 Consumo total de combustibles y electricidad en la minería

Referencia: Cochilco

³ Comisión Chilena del Cobre. Actualización de información sobre el consumo de energía asociado a la minería del Cobre al año 2012.

4.4.1 Consumo de combustibles

El consumo de combustibles se distribuye entre los diferentes procesos, según se muestra en la siguiente ilustración. El proceso que requiere mayor consumo de combustible es el de mina que, con 57.026 TJ representa el 77,1% del consumo total de combustibles, seguido del proceso de fundición que con 6.546 TJ, representa un consumo de 8,9%.

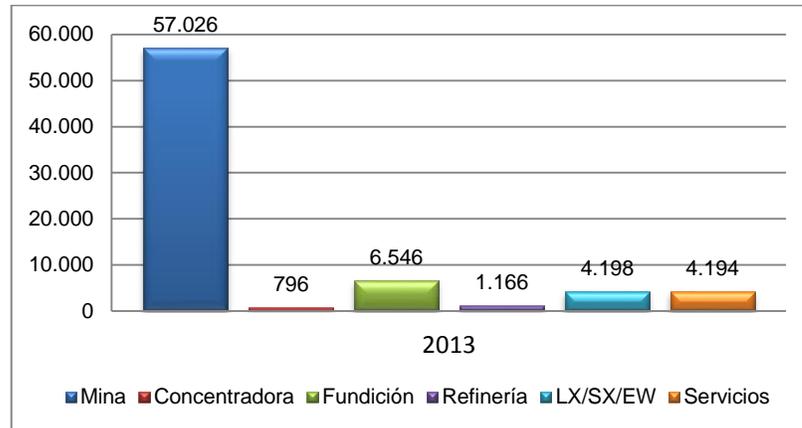


Ilustración 4 Consumo de combustibles por proceso (TJ)
Referencia: Cochilco.

4.4.2 Consumo de electricidad

El consumo de electricidad se distribuye entre los diferentes procesos, según se muestra en la siguiente ilustración. El proceso que requiere mayor consumo de combustible es el de Concentradora que, con 41.434 TJ representa el 51,1% del consumo total de electricidad, seguido del proceso de LXSXEW que con 21.830 TJ, representa un consumo de 26,9%.

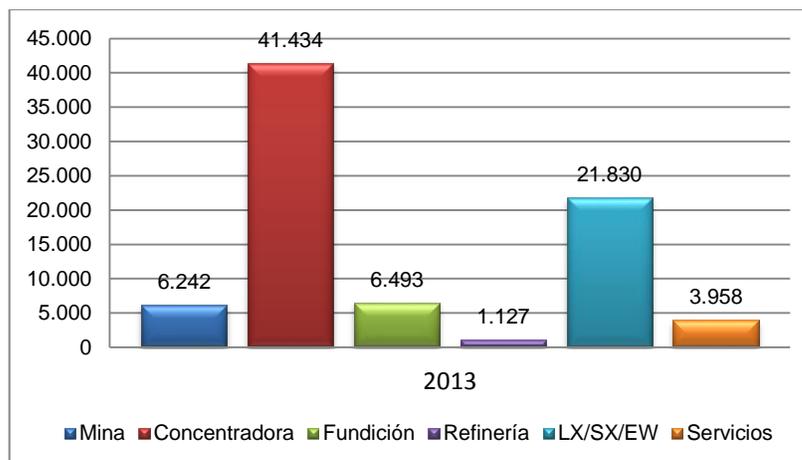


Ilustración 5 Consumo de electricidad por proceso (TJ)
Referencia: Cochilco.

4.5 Evolución del consumo de energía

4.5.1 Consumo total de energía

En los últimos 12 años, el consumo de energía de la minería del Cobre ha tenido un importante aumento. Este se puede atribuir a dos factores: la mayor producción de Cobre y el mayor consumo de la minería, debido a sus factores estructurales.

La producción de cobre no ha aumentado en la misma proporción que lo ha hecho el consumo de energía. A partir del año 2001, la producción de cobre ha tenido un crecimiento promedio anual de 1,8%. En ese mismo período, el consumo de energía ha aumentado a una tasa promedio de 5,1%, correspondiendo 5,7% al aumento en el consumo de combustible y 4,6% al aumento en el consumo de electricidad.

En la siguiente ilustración se muestra la evolución del consumo de energía (combustibles, electricidad y total) y la producción de cobre en el período 2001-2013.

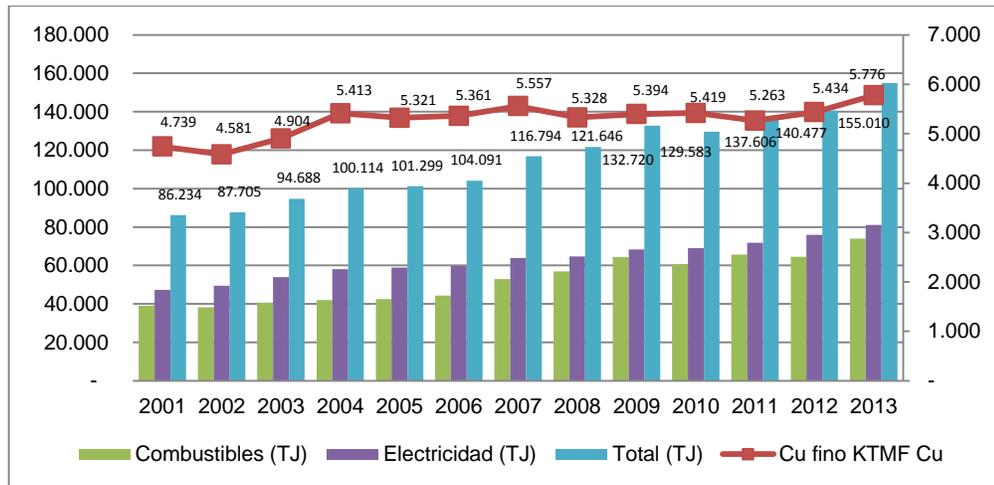


Ilustración 6 Evolución del consumo de energía
Referencia: Cochilco, SONAMI Producción Minera Nacional de Cobre

4.5.2 Relación consumo de combustible, consumo de electricidad

La relación entre consumo de combustible y consumo de electricidad se ha mantenido relativamente estable en este mismo período, variando esta entre 54,8/45,2 y 52,3/47,7.

4.5.3 Consumo unitario de energía

En el período comprendido entre el año 2001 y el año 2013, el consumo unitario de energía aumentó desde 18,2 GJ/TMF a 26,8 GJ/TMF. Esto representa un aumento del 47% en el consumo de energía total por tonelada de cobre fino producido. En la siguiente ilustración se muestra la evolución del consumo unitario de energía considerando combustibles, electricidad y total, para el período 2001-2013.

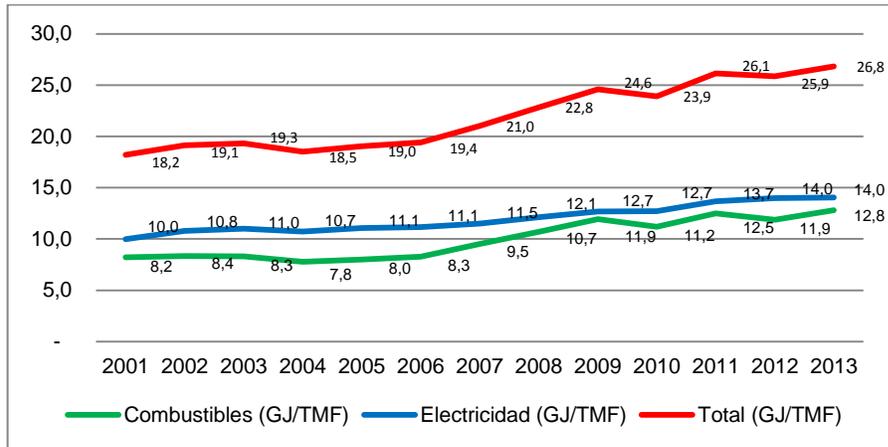


Ilustración 7 Evolución consumos unitarios globales de energía

Referencia: Cochilco

En relación al consumo unitario de combustibles, este aumentó, en el mismo periodo de 8,2 GJ/TMF a 12,8 GJ/TMF, lo que equivale a un incremento de 56%. Finalmente, en relación al consumo unitario de electricidad, este aumento, en el mismo período, desde 10,0 GJ/TMF a 14,0 GJ/TMF, lo que representa un aumento de 41%.

4.6 Evolución del consumo de energía por proceso

4.6.1 Consumo de energía por proceso

El consumo de energía por proceso ha tenido variaciones importantes en los últimos 12 años. El aumento más relevante corresponde al incremento en el consumo de energía en Mina, que aumento en el período de análisis en 147%, desde 25.581 TJ a 63.268 TJ, seguido del aumento en 103%, en el consumo de energía en Concentradora, desde 20.801 hasta 42.230 TJ.

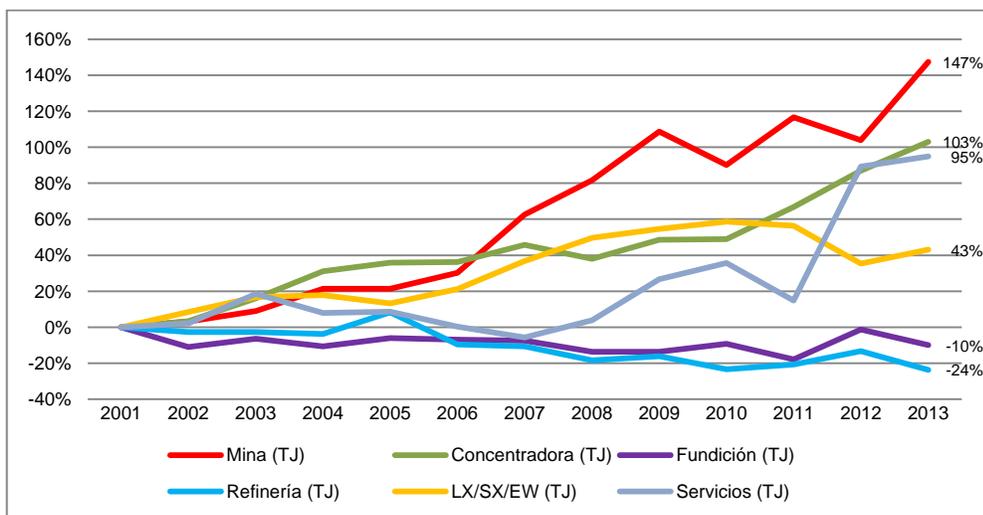


Ilustración 8 Variación del consumo de energía

Referencia: Cochilco.

El aumento en el consumo de energía en Mina se debe al aumento en 155% en el consumo de combustibles, desde 22.389 TJ a 57.026 TJ, en tanto que el aumento en el consumo de energía en Concentradora se debe al aumento en 96% en el consumo de electricidad, desde 20.141 TJ a 41.434 TJ.

4.6.2 Consumo unitario de energía por proceso

Las áreas de proceso que han tenido un mayor aumento en el consumo unitario de energía corresponden a Mina, con un incremento de 103%, desde 18,2 GJ/TMF a 26,8 GJ/TMF y Concentradora, con 67%, desde 4,4 GJ/TMF a 7,3 GJ/TMF, lo que se muestra en la siguiente ilustración.

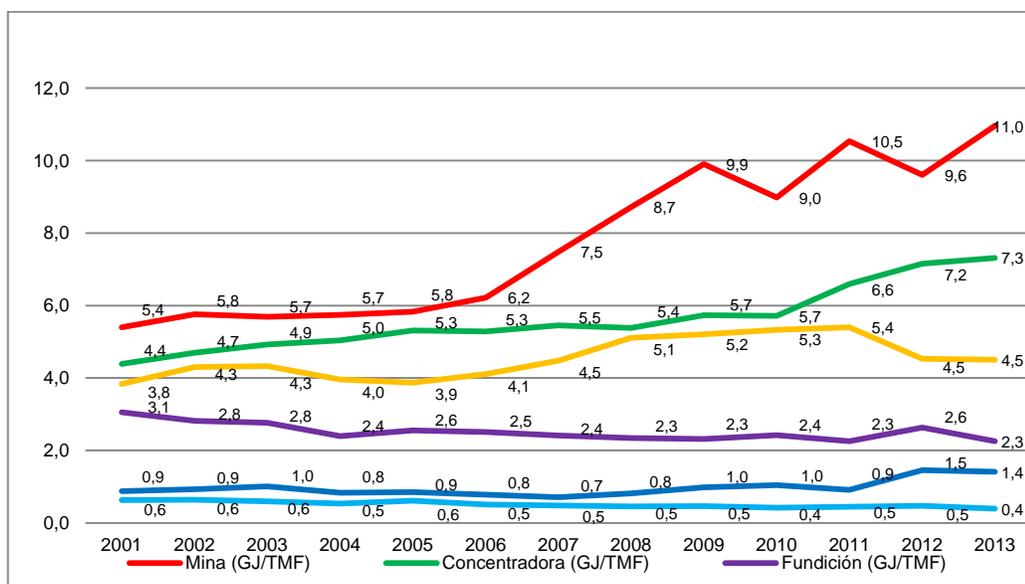


Ilustración 9 Evolución consumo unitario de energía por proceso
Referencia: Cochilco

5. MERCADO DE SERVICIOS DE INGENIERIA

El modelo de negocio de E2M considera recibir ingresos atendiendo a las empresas pertenecientes a la GMC, en dos segmentos de mercado: proyectos e inversiones y operaciones.

5.1 Antecedentes generales

Los servicios de ingeniería se materializan bajo la forma de estudios de perfil, ingeniería conceptual, ingeniería básica e ingeniería de detalles. Estos se desarrollan en un mercado global en el que las diferentes empresas realizan proyectos siguiendo distintos modelos de negocios que van desde el desarrollo de proyectos en sus países de origen, hasta la instalación de subsidiarias o el establecimiento de acuerdos de colaboración con empresas locales. Los ingresos por ventas, en el año 2013, de las 225 empresas de ingeniería más grandes del mundo fueron de BUS\$143,95. Estos, se descomponen en ingresos por ventas en los países de origen (domésticos) por BUS\$ 72.32 e ingresos por ventas, en los mercados internacionales (internacionales) por BUS\$ 71.63⁴.

Las ventas en el mercado Latinoamericano de las 225 empresas más grandes en el año 2013 fueron de MUS\$ 5,687, en tanto que las ventas de las 10 empresas más grandes fueron de MUS\$ 2,939. En la siguiente tabla se indican las diez empresas que tienen mayor participación en el mercado latinoamericano de servicios de ingeniería junto con el lugar que ellas ocupan en el ranking latinoamericano y en el ranking global. Entre las diez empresas que tienen mayor participación de mercado, se encuentran seis empresas que están, entre las diez más grandes del mundo.

Posición L. América	Posición Ranking Global	Empresa	País	Ingresos MUS\$ Totales
1	8	SNC-Lavalin	Canadá	3,516
2	6	Fluor	USA	4,506
3	10	ARCADIS	Holanda	3,341
4	14	Bechtel	USA	2,535
5	3	Worley Parsons	Australia	5,535
6	31	Técnicas Reunidas	España	1,363
7	2	Jacobs	USA	6,820
8	9	Fugro	Holanda	3,358
9	86	Ausenco	Australia	352
10	21	Hatch	Canadá	1,810

Tabla 4 Principales empresas globales presentes en Latinoamérica

Referencia: The Top 225 ERN International Design Firms

Latinoamérica se ha convertido, en las últimas dos décadas, en un actor relevante en la explotación de minerales. La actividad minera ha tenido una participación cada vez mayor en el PIB de algunos países de la región. La participación de la minería en el PIB de países tales como México, Bolivia o Colombia supera hoy el 10%. En Chile, en tanto, esta participación alcanza al 15%. Actualmente, el 45% del cobre, el 50% de la

⁴ The Top 225 ERN International Design Firms

plata, el 26% del molibdeno, el 21% del zinc y el 20% del oro que se producen en el mundo provienen de Latinoamérica.

5.2 Precio de venta de servicios

El valor hora de los servicios de ingeniería está correlacionado directamente con el nivel de ocupación de la industria. El año 2011, se estimaban los siguientes valores hora para las diferentes fase de ingeniería para el año 2015: Ingeniería de gestión: 70-90 US\$/hh, Ingeniería de detalles: 90-110 US\$/hh e Ingeniería pre-inversional: 110-130 US\$/hh.⁵

5.3 Demanda nacional por servicios de ingeniería

El último catastro de proyectos de inversión realizado por la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA)⁶, muestra una cartera de 801 proyectos, con una inversión total de US\$ 255.087 millones. Considerando solamente los proyectos activos, estos representan 750 proyectos y un monto de inversión proyectada de US\$ 178.855 millones.

El sector energía tiene considerado realizar inversiones por US\$ 75.772 millones, lo que representa el 42,4% del total de inversiones, el sector minería proyecta una inversión de US\$ 53.645 millones, lo que equivale al 30% del total de inversiones, en tanto que el sector infraestructura, tiene proyectadas inversiones por US\$ 29.427 millones, lo que representa el 16,5% de la inversión total en proyectos.

5.3.1 Demanda por servicios de ingeniería para la minería

La demanda por servicios de ingeniería para la minería, para el quinquenio 2014-2018, considerando que la ingeniería representa un 7% de la inversión,⁷ según la proyección de Sofofa es de US\$ 25.068 millones. Esto equivale a US\$ 5.014 millones por año o a una demanda anual esperada de MUS\$ 351.

5.3.2 Demanda por servicios especializados de eficiencia energética

Las empresas mineras, como se verá más adelante, han establecido como parte de su política corporativa, el uso eficiente de energía. Esto se traduce en la incorporación de éstos conceptos en los proyectos de inversión. La demanda por servicios especializados de uso eficiente de energía (SEUEE), será un porcentaje de la demanda esperada indicada anteriormente. Para efectos de dimensionar la demanda, se considerará un porcentaje de 3%, por lo que la demanda estimada será de 10,5 MUS\$.

5.3.3 Demanda por servicios para operaciones

Las últimas cifras, aun no oficiales, indicadas por Cochilco⁸ señalan que el consumo total de energía asociado a combustibles y electricidad de la minería del Cobre, el año 2014 ascendió a 161.716 TJ. Este consumo se distribuyó en 78.553 TJ de combustibles y 83.163 TJ en energía eléctrica⁹. El costo que deben pagar las empresas mineras por el consumo indicado anteriormente, considerando como precio

⁵ Juan Rayo, El costo de la ingeniería, en Minería Chilena, Agosto de 2011

⁶ SOFOFA. Catastro de proyectos de inversión. Diciembre 2014

⁷ Capital Humano para la Competitividad, el Caso de la Ingeniería Civil, Instituto de Ingenieros de Chile, 2014

⁸ Cochilco: "Costos de energía en minería del cobre en Chile bajarían de 20-22% a 16-17% en 4-5 años", martes, 16 de junio de 2015, Economía y Negocios Online, Valor Futuro

⁹ Estimaciones propias, en base a los antecedentes de Cochilco

de venta de combustibles y energía eléctrica; 44,72 US\$/MWh y 99,91 US\$/MWh respectivamente, asciende a MUS\$ 3,283.

Considerando que es posible, al desarrollar e implementar proyectos de eficiencia energética, un ahorro, en el consumo anual de energía comprendido entre 3% y 5%, el ahorro anual de energía podría estar comprendido entre MUS\$ 98,5 y MUS\$164. Se considerará que la demanda por SEUEE, para las áreas de operaciones, será un porcentaje de este ahorro y para efectos de dimensionar esta, se considerará que los clientes estarán dispuestos a pagar, hasta un 20% del menor costo obtenido en los primeros seis meses. Al considerar un ahorro de 4%, en el costo anual de energía, esto representa una demanda potencial de MUS\$ 13,1

5.4 Dimensionamiento del mercado objetivo

La demanda anual estimada, para el primer año de operación, según las consideraciones realizadas, se indica en la siguiente tabla.

Segmento de mercado	Demanda anual MUS\$
SEUEE para proyectos e inversiones	10,5
SEUEE para operacionales	13,1
Totales	23,6

Tabla 5 Demanda estimada por segmento de negocio

Referencia: Elaboración propia.

5.5 Oferta de servicios de ingeniería

La oferta local de servicios de ingeniería alcanza las 35,5 millones de horas hombre (HH)¹⁰, correspondiendo 25,2 MHH a aquellas proporcionadas por las empresas agrupadas en la Asociación de Ingenieros Consultores (AIC) y 10,3 MHH a las empresas extranjeras radicadas en Chile que no pertenecen a esta asociación. Según información de AIC, el 52% de todos los proyectos corresponde a proyectos mineros, 29% a proyectos de infraestructura, 15% a proyectos de energía y 8% a otros proyectos. Las empresas asociadas a AIC, han logrado formar una masa crítica que les permite exportar servicios de ingeniería. Estos en los últimos alcanzaron el año 2011 un *peak* de MUS\$ 257, lo que da cuenta de que no sólo se satisface la demanda nacional, sino que además, la demanda de otros países. En el año 2013, las exportaciones tuvieron una baja de 34% en relación al año 2012, debido la detención de proyectos, alcanzando un valor de MUS\$ 146.

¹⁰ Poch, Andres, Chileengineering, 2011

6. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y DE LA INDUSTRIA

6.1 Análisis del entorno social

El análisis del entorno social considera los siguientes segmentos: demográfico, económico, político/legal, socio-cultural tecnológico y global.

6.1.1 Segmento demográfico

Según los resultados del último censo¹¹ realizado en el año 2012, la población chilena es de 16.634.603 habitantes, correspondiendo el 48,7% a hombres y 51,3% a mujeres. Se estima que el 38 % de esta población se concentra en la Región Metropolitana. La tasa de crecimiento de la población ha disminuido a 0.99¹², en relación al censo de 2012, acercándose de esta forma Chile, al perfil de un país desarrollado. El índice de Adulto Mayor¹³ aumentó, en éste mismo período, desde 44,0 a 67,1.

En el período 2002 - 2012, ha aumentado en 60,78% el número de personas que está cursando o ha cursado niveles de educación superior. El 57,37% de la población puede buscar información en internet y escribir y enviar un correo electrónico y el 44.5% de los hogares tiene acceso a internet¹⁴.

En Chile, ha existido históricamente una estrecha relación entre el crecimiento del PIB y el consumo de energía. En las últimas dos décadas, Chile ha tenido un importante crecimiento económico que lo ha llevado a incrementar el Producto Interno Bruto, medido a nivel de paridad del poder adquisitivo (PIB-PPP¹⁵) en 352%, desde US\$ 4.850, en 1991 a 21.942 US\$, en 2013. La intensidad energética o cociente entre el consumo de energía y el PIB, se ha mantenido creciente durante esta última década, a pesar de que en la mayoría de los países desarrollados, la intensidad energética ha disminuido entre un 30% y un 40%, debido principalmente a la introducción de políticas de eficiencia energética.

6.1.2 Segmento económico

La minería del cobre ha experimentado un importante crecimiento en los últimos 30 años. Chile contribuyó a la producción mundial de cobre en 2013 con 5.776 mil Tm, representando el 31,5% de la producción global. A su vez, Chile es el país que tiene las mayores reservas mundiales, las que alcanzan a un valor cercano al 33%.

El consumo final de energía de Chile, entre los años 1991 y 2013 aumentó un 144%, desde 122.464 a 299.295 Teracalorías A pesar de ello, el consumo de energía eléctrica per cápita de Chile, está lejos del consumo de los países desarrollados. Las proyecciones de crecimiento del consumo eléctrico indican que este podría incrementar, entre 5,5% y 6,5% anualmente, hasta el año 2010. Lo anterior implica que el país requeriría aumentar su capacidad de generación entre 7,000 MW y 8,000 MW hacia fines del año 2020.

¹¹ INE. Censo de 2012, con datos preliminares, en proceso de revisión

¹² Emol. Resultados Censo 2012. 2 de Marzo 2013. Población y tasa de crecimiento anual intercensal

¹³ Número de personas de 60 años o más, por cada 100 persona menores de 15 años

¹⁴ INE Síntesis de resultados Censo 2012

¹⁵ PIB PPP: Producto interno bruto convertido a dólares internacionales, usando tasas de paridad del poder adquisitivo. Fuente <http://www.bancomundial.org>.

La mayor parte de la energía que consume Chile es importada por lo que el país está expuesto a las variaciones en los precios internacionales de los combustibles. A principios de la década de los 90, esta dependencia era cercana al 50%. En el año 2011, la dependencia de la energía fue del 78%.

El sector industria y minería es el que tiene mayor peso en el consumo energético nacional, éste alcanzó en el año 2013 a 108.425 Teracalorías, representando el 36,2% del consumo total, seguido del sector transporte. Según el Balance Nacional de Energía, el consumo de energía de la minería del Cobre representa el 32% del consumo del sector industria y minería.

Las empresas mineras presentan actualmente un aumento en el consumo unitario de energía debido principalmente a los factores estructurales del sector. La eficiencia energética es una alternativa viable para disminuir la demanda de energía proyectada, aumentar la competitividad de las empresas, aumentar la seguridad de suministro energético y disminuir la dependencia de energéticos importados junto con las emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

6.1.3 Segmento político/legal

El desarrollo de la industria minera a través de capitales extranjeros se produjo a partir del año 1982, con la publicación de la ley minera. El 21 de enero de 1982, se publicó en el Diario Oficial como Ley N° 18.097. Esta ley entregó a los inversionistas privados la seguridad que necesitaban al estar una concesión minera protegida por el derecho de propiedad. A esta seguridad jurídica se sumó el nivel de reservas minerales, la facilidad para explorar y explotar yacimientos, la buena infraestructura de caminos y puertos existentes, la disponibilidad de recursos humanos capacitados, las facilidades para la inversión extranjera, la estabilidad económica y política del país y la confiabilidad en el cumplimiento de los contratos junto con trámites aduaneros expeditos.

Un cambio importante en la reglas del juego se produjo en el año 2005 con la ley de royalty minero. El 16 de junio del 2005 se publicó en el Diario Oficial la Ley N° 20.026. Esta establece una compensación que los particulares deben pagar al Estado por extraer y beneficiarse de las riquezas contenidas en el subsuelo que, según la Constitución, le pertenecen al estado. Esto significa, para las empresas de la GMC, pagar un impuesto con una tasa única de 5%.

Una de las primeras iniciativas para fomentar la eficiencia energética fue la creación en el año 2005, del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE). En el año 2007, se observaron los primeros avances, con el etiquetado de eficiencia energética; el desarrollo de campañas comunicacionales y la creación de mesas regionales de eficiencia energética y el diagnóstico de diversos sectores productivos. El 1° de Enero de 2008, este programa pasó a depender de la Comisión Nacional de Energía (CNE) y, en el año 2010, al crearse el Ministerio de Energía se formó la División de Eficiencia Energética, encargada de proponer políticas públicas y la Asociación Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), fundación de derecho privado, sin fines de lucro, cuyo objetivo es fortalecer y consolidar el uso eficiente de la energía en el país.

El gobierno del presidente Piñera estableció la Estrategia Nacional de Energía (ENE) que entrega las directrices de la política energética que debería seguir el país en los

próximos años. En ella se definió como política de estado, la reducción en 12% de la demanda de energía proyectada para el año 2020, con base en el año 2010. El plan de acción indicado anteriormente consideraba iniciativas transversales, aplicables a todos los sectores de consumo tales como: fortalecimiento de la educación, investigación y desarrollo, difusión y promoción de las mejores prácticas, junto con medidas específicas aplicables al sector industria y minería tales como: fomentar la implementación de sistemas de gestión de energía basados en la norma ISO 50.001, promover y fomentar la cogeneración, incentivar la incorporación de criterios de eficiencia energética en los nuevos proyectos y apoyar la incorporación de tecnologías con mayores niveles de eficiencia.

El Consejo Minero firmó en Julio de 2014, un acuerdo de colaboración para impulsar el uso eficiente de la energía en las empresas mineras. En paralelo a ello, Codelco, firmó un convenio directo con el Ministerio de Energía para éste mismo fin. Como resultado de estos convenios, se incentivará a que éstas empresas “implementen sistemas de gestión de energía con estándares internacionales o fortalezcan sistemas de este tipo con los que ya cuentan; incorporen o refuercen criterios de la eficiencia energética en la evaluación y diseño de proyectos mineros mayores, y sensibilicen a todo su personal y a sus proveedores en el uso eficiente de los recursos energéticos y la búsqueda constante de oportunidades de optimización”.

El gobierno está preparando actualmente la Ley de Eficiencia Energética, que será enviada al Congreso en el cuarto trimestre de 2015. Con esta ley se espera reducir en 20% el consumo de energía al 2025, incentivando el ahorro y la reducción en el consumo.

6.1.4 Segmento socio-cultural

A pesar del crecimiento sostenido que ha tenido Chile durante los últimos 20 años y el aumento en el ingreso per cápita, está pendiente el desafío mejorar la distribución del ingreso. El coeficiente Gini¹⁶ de Chile es de 0,52¹⁷, ocupando con ello el lugar 141 de un total de 150 países. Este valor está muy lejos del promedio de Latinoamérica (0.48) y del de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Las demandas sociales que se han presentado en el país a partir del año 2010, están relacionadas de alguna forma con la desigualdad social. La población exige hoy reformas estructurales, tales como acceso a una mejor educación y salud.

A pesar de que Chile se encuentra por debajo de los niveles de participación femenina en la fuerza laboral en relación a los demás países de la OCDE, esta ha aumentado desde un 36,6% en el año 2012 a un 47,5% en el año 2012¹⁸. El rol femenino dentro de la sociedad también ha cambiado. La mujer ha dejado de cumplir con el rol de ama de casa tradicional para ir ocupando un papel más activo y participativo en la sociedad¹⁹.

En la industria minera es cada vez más usual ver mujeres en faenas, realizando actividades, tales como operar maquinaria pesada, labores que hasta hace poco eran

¹⁶ Medida de desigualdad del ingreso creada por Conrado Gini

¹⁷ Banco mundial Índice de Gini

¹⁸ La tercera. Chile es el segundo país de la región donde más ha crecido la participación laboral femenina. 17/10/2012

¹⁹ Centro de Políticas Públicas UC. La mujer ayer y hoy: un recorrido de incorporación social y política. Ana María Stuvén.

realizadas exclusivamente por hombres. En el ámbito de las empresas de servicios de ingeniería, ha aumentado significativamente la presencia femenina.

En la actualidad, la mayor parte de las empresas mineras participa de los principios del “desarrollo sustentable” y el respeto por el medio ambiente propiciados por el Pacto Global²⁰.

6.1.5 Segmento tecnológico

La inversión en Chile en Investigación y Desarrollo, el año 2012, fue de 0,35% del PIB, cifra muy inferior a la del promedio de los países de la OECD que, en el mismo periodo, tuvieron un gasto de 2,4% del PIB. Esta cifra incluso es menor a la del periodo anterior (2009-2010) que fue de 0,5% del PIB²¹. Se estima que este valor debería aumentar ya que en el año 2013, entro en funcionamiento la nueva ley de incentivo tributario a la innovación.

Es fundamental para las empresas mineras, realizar inversiones en investigación y desarrollo que les permitan disminuir sus costos operacionales y optimizar sus procesos productivos. Algunas iniciativas que la industria está llevando a cabo o están en etapa de estudio son: utilización de camiones, perforadoras y trenes autónomos, operación remota de equipos, reciclaje de relaves y botaderos, lixiviación in situ y uso de agua de mar. El desarrollo de servicios de ingeniería es una actividad en la que la tecnología tiene un rol importante. En la medida en que ha aumentado la cobertura digital, ha cambiado la forma de hacer negocios, ampliándose el espectro de productos y servicios y disminuido las barreras de acceso al mercado. Las empresas requieren para desarrollar sus servicios, plataformas tecnológicas que les permitan por una parte, gestionar el negocio, y por otra, desarrollar los productos y servicios a ser entregados a sus clientes.

6.1.6 Segmento global

Existen cinco tendencias que, según lo indicado por los principales grupos de prospectiva de los países desarrollados, guiarán el desarrollo de la humanidad durante los próximas décadas y que impactarán el desarrollo de la industria de servicios de ingeniería. Estas son: aparición de tecnologías disruptivas, importancia creciente de los recursos naturales, cambios en la demografía del mundo que viene, importantes cambios en la ciudad el futuro, empoderamiento ciudadano y transformación de los gobiernos. Estas tendencias, tendrán una incidencia importante en el desarrollo de la Industria de Servicios de Ingeniería (ISI) para la minería, por cuanto impactarán en el tipo de servicios que requerirán los clientes a futuro y en las competencias que deberán tener para desarrollar estos.

²⁰ www.pactoglobal.cl. Iniciativa a la que ingresan voluntariamente organizaciones no gubernamentales, empresas y trabajadores que buscan fomentar el crecimiento sustentable y la responsabilidad cívica de empresas comprometidas y creativas.

²¹ Diario Financiero. Cae gasto de Chile en I+D y baja a 0,35% del PIB en 2012.17/02/2014

6.2 Análisis de la industria

6.2.1 Ciclo de vida de los proyectos

El desarrollo de servicios de ingeniería puede entenderse como un proceso continuo de agregación de valor que se inicia con la conceptualización de una idea y termina con la entrega al cliente del producto final de esta idea. Una vez que el producto del proyecto ha sido entregado al cliente final, los activos son pasados a la operación y empieza su proceso de mantención y operación.

6.2.2 Estructura de costos de la industria

El principal recurso de la industria son las personas. Estas representan a su vez el mayor costo. Las Empresas de Servicios de Ingeniería (ESI) poseen una estructura de costos²² en la que entre el 60% y 70% corresponde a mano de obra de alta especialización, 20% a 30% a gastos generales y 5% y 15% a utilidades y contingencias.

6.3 Análisis del entorno de la industria

En los últimos 20 años, la industria chilena de servicios de ingeniería sufrió importantes cambios de propiedad que la llevaron a pasar de emprendimientos locales a empresas internacionales. Este proceso se inició a mediados de los años 90 y siguió con más fuerza a partir del año 2000 cuando las grandes compañías nacionales de ingeniería se asociaron o compraron empresas locales o bien se instalaron directamente en el país. Actualmente, las empresas que están instaladas en el país están en condiciones de abordar grandes proyectos desde el inicio hasta su término.

6.3.1 Amenazas de nuevos competidores

La ISI tiene altas barreras de entrada producto de la necesidad de tener experiencia probada en el desarrollo de servicios, contar con la infraestructura física y de recursos humanos requerida y estar inscrito en los registros de contratistas con los que operan las empresas mineras en Chile (Regic y Sicep). Las empresas mandantes privilegian además trabajar con empresas que estén certificadas bajo la ISO 9001²³, OHSAS 18001:2007²⁴ e ISO 14001:2004²⁵. Es poco probable que se formen nuevas empresas pero si es posible que empresas extranjeras, para ingresar al mercado local, compren y capitalicen una empresa local.

6.3.2 Poder de negociación de proveedores

Los principales proveedores de la ISI son los profesionales que trabajan en ellas y las empresas que proveen la tecnología necesaria para el desarrollo de proyectos (hardware y software). El poder de negociación de los proveedores es bajo, debido al bajo nivel de actividad actual de la industria. Esta situación puede cambiar en la

²² Juan Rayo, El costo de la ingeniería, en Minería Chilena, Agosto de 2011

²³ ISO 9001, 2008: Norma internacional que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

²⁴ OHSAS 18001:2007 Estándar internacional el cual define los requisitos relacionados a los sistemas de higiene y seguridad lo cual le permite a una organización controlar sus riesgos y mejorar el desempeño.

²⁵ GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2004 Norma Internacional que se ha concebido para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental.

medida en que se active la demanda por proyectos, pasando los proveedores a tener un alto poder de negociación.

6.3.3 Poder de negociación de clientes

El poder de negociación de los clientes, en la situación actual de mercado, es alto. Son los clientes los que fijan el precio de compra y las condiciones bajo las cuales están dispuestos a contratar servicios de ingeniería. Esta situación, al igual que en el caso anterior, cambiará en el momento en que se reactive la demanda de servicios.

6.3.4 Poder de grupos de interés

Los grupos de interés tienen actualmente un poder importante, particularmente, aquellos relacionados con comunidades cercanas a la localización de nuevos proyectos. Actualmente, los proyectos de inversión detenidos totalizan US\$ 73.025²⁶.

6.3.5 Amenazas de sustitutos

La actividad de servicios de ingeniería es altamente especializada por lo que no es una actividad que pueda ser reemplazada. Existe siempre la amenaza de integración vertical por parte de los proveedores de equipos que pueden ofrecer servicios de ingeniería como parte de su suministro.

6.4 Interpretación del análisis de la industria

En la tabla siguiente se presentan las cinco fuerzas de Porter, en los escenarios posibles.

Tipo de fuerza	Situación Actual de mercado	Situación en un mercado activo
Amenazas de nuevos competidores	Baja	Alta
Poder de negociación de proveedores	Baja	Alta
Poder de negociación de clientes	Alto	Bajo
Poder de grupos de interés	Alto	Alto
Amenazas de sustitutos	Bajo	Medio
Intensidad de rivalidad entre competidores	Alto	Alto

Tabla 6 Análisis de fuerzas de Porter

Referencia: PORTER, M. E. 2008 [15]

Las expectativas de rentabilidad de la industria dependerán del nivel de actividad de la industria minera. Si esta está en un ciclo de crecimiento, las expectativas de rentabilidad serán muy altas y si está en un ciclo de crecimiento lento o decrecimiento, las expectativas serán bajas.

6.5 Análisis de los competidores

La ISI es una industria madura en la que participan las empresas globales de ingeniería y empresas locales, algunas de ellas con larga presencia en el mercado y otras, creadas recientemente. La industria de servicios de ingeniería, está integrada por más de 80 empresas, de las cuales al menos 60 de ellas prestan servicios en el

²⁶ Sofofa, Observatorio de la Inversión Nro. 10: Proyectos de inversión detenidos suben 32% en doce meses, sumando MUS\$ 73.025.

mercado minero²⁷. En la siguiente Tabla se indican los diferentes grupos estratégicos de la industria. En el Anexo 8 se definen éstos.

Grupo	Nombre	Característica principal	Ejemplos
A	Empresas globales con fuerte presencia en el mercado local.	Empresas globales, que disponen de una dotación importante a nivel global y local.	Amec, Arcadis, Bechtel, Fluor, Hatch, Jacobs, SNC Lavalin y Worley Parsons
B	Empresas globales con menor presencia en el mercado local	Empresas globales, similares a las del grupo A pero con menor dotación local.	Ausenco GHD, Golder, MWH, Stantec y Tetra Tech
C	Empresas nacionales tradicionales de servicios de ingeniería.	Empresas tradicionales con larga presencia en el mercado, validadas frente a sus clientes.	Coprim, JRI y POCH
D	Nuevas empresas nacionales de servicios de ingeniería	Empresas formadas recientemente, integradas por profesionales reconocidos en el mercado.	Optimisa, Keypro y Alquimia
E	Empresas de apoyo a clientes	Empresas de menor tamaño, que entregan servicios de apoyo a la gestión de los proyectos que desarrollan sus clientes.	Heredia y Santana y SIGA

Tabla 7 Análisis de grupos estratégicos

Referencia: Elaboración propia

6.6 Diferencias competitivas

Las empresas que pertenecen a los grupos estratégicos A y B, están orientadas a desarrollar grandes proyectos de ingeniería y su estructura organizacional está dimensionada para ello. Las empresas que pertenecen a los grupos estratégicos C y D, están en una mejor posición para competir en los periodos de baja actividad pero, en el momento en que el mercado se activa, deben competir con las empresas de los grupos estratégicos A y B por los recursos profesionales. Las empresas del grupo estratégico E, al prestar servicios directamente a los clientes, están menos sujetas a las variaciones en el nivel de actividad pero, al igual que las empresas del grupo estratégico C y D, están sometidas a la presión por los recursos profesionales.

6.7 Factores críticos de éxito

En la siguiente Tabla se indican los factores críticos de éxito (FCE) que se considerarán en el desarrollo de la estrategia. En el Anexo 9, se justifican éstos.

Nro.	Nombre
FCE-1	Formar equipo de liderazgo competente y reconocido.
FCE-2	Atraer y retener el talento.
FCE-3	Gestionar el conocimiento
FCE-4	Adquirir y retener clientes.
FCE-5	Entrega oportuna de un producto de calidad.
FCE-6	Eficiencia y efectividad en el uso de los recursos.

Tabla 8 Factores críticos de éxito

Referencia: Elaboración propia

²⁷ AIC

7. ANÁLISIS DEL ENTORNO INTERNO

El análisis del entorno interno se realizará considerando las características generales que debería tener una ESI, según las prácticas usuales de la industria.

7.1 Análisis de recursos y capacidades

7.1.1 Recursos tangibles

Recursos financieros

Las ESI tienen ingresos variables que dependen del número total de horas facturadas y costos fijos, asociados al pago de sueldos y gastos generales. Los ingresos se producen, como mínimo, 30 días después de prestado el servicio. Las ESI deben tener por lo tanto, capital de trabajo suficiente para financiar al menos dos meses de operación y para absorber la disminución en los ingresos al disminuir su carga de trabajo.

Recursos organizacionales

Los ingresos de las ESI se obtienen de la venta de las horas de trabajo de sus profesionales, los que se clasifican según su nivel de estudios y años de experiencia general y específica. En el Anexo 16 se muestra la definición de categorías de la industria que se utilizará y el perfil tipo de los profesionales requeridos para los contratos. La estructura organizacional de las ESI de menor tamaño, es normalmente plana, con un mínimo de posiciones ejecutivas y líneas claras de comunicación y responsabilidades sobre los resultados, delegadas en los Gerentes de Área. Lo usual es que existan cuatro gerencias: general, comercialización y marketing, ingeniería y operaciones y administración y finanzas.

Recursos físicos

Las ESI requieren para realizar su trabajo, oficinas habilitadas especialmente para el desarrollo de proyectos. Estas se localizan en plantas libres en edificios, en el sector de Providencia o El Golf, las que se habilitan según las necesidades de la empresa y de sus clientes. En el Anexo 10 se muestran los requerimientos de infraestructura para el desarrollo de éstos servicios.

Recursos documentales

Las ESI deben disponer de procedimientos de trabajo que les permitan asegurar la calidad y trazabilidad de su producto final. Esto se logra desarrollando procedimientos e instructivos de trabajo.

Recursos tecnológicos, Hardware y Software

El trabajo que realizan las ESI requiere el uso intensivo de tecnologías de información y comunicaciones (TICS). Estas se utilizan para apoyar el desarrollo negocio y también para desarrollar los productos específicos que las empresas entregan a sus clientes. El hardware que utilizan las empresas es estándar para la industria. Este está compuesto por computadores, impresoras, fotocopiadoras y plotters. El Software depende del tipo de servicio que las ESI entreguen a sus clientes. En este ámbito se distinguen al menos cinco niveles: software de soporte, de uso general, de productividad específico,

de planificación de recursos empresariales (ERP) y de uso específico para ingeniería. El alcance de cada software se explica en el Anexo 11.

7.1.2 Recursos intangibles

Recursos humanos

El principal recurso de las empresas que prestan servicios de ingeniería son las personas, sus conocimientos y competencias. La práctica habitual de las empresas de la industria es crear estándares y desarrollar procedimientos que les permitan gestionar este conocimiento. Entre éstos se encuentran: estándares de diseño, diseños desarrollados en proyectos anteriores, problemas resueltos en proyectos pasados, plantillas de cálculo y lecciones aprendidas.

Cultura organizacional

El desarrollo de proyectos de ingeniería es una actividad colaborativa en la que un grupo de profesionales de diferentes disciplinas conforman un equipo de trabajo para alcanzar un determinado objetivo, en un plazo definido. Esta actividad se desarrolla en un entorno dinámico, con una gran interacción entre pares. Es importante por lo tanto que exista en la empresa una cultura organizacional que transmita un sentido de identidad a sus miembros, facilite el desarrollo en las personas y el establecimiento de un compromiso mayor que el interés personal.

Recursos de innovación

La tendencia de la industria es que las empresas desarrollen sus servicios según los requerimientos de sus clientes. Una vez que se ha establecido una instancia de colaboración con un cliente, es usual que las ESI propongan nuevos servicios a partir de los requerimientos de sus clientes.

Recursos de reputación

El mercado objetivo, es altamente concentrado y está integrado por no más de siete grandes empresas, que son dueñas u operan un total de no más de veinte faenas mineras, los clientes se conocen entre sí e intercambian experiencias por lo que la reputación de una empresa es un aspecto relevante para permanecer en el mercado.

7.1.3 Capacidades

Las capacidades que deben poseer las ESI, se indican a continuación:

Marketing y ventas

- *Contactar a clientes objetivo:* La forma usual de promocionar los servicios que ofrece una empresa es agendar reuniones con clientes y realizar en ellas presentaciones de éstos. Lo más efectivo es contactar a los clientes potenciales, a través de relaciones personales de los miembros de la empresa.
- *Fidelizar relación con clientes:* El costo adquisición de nuevos clientes es alto y también su pérdida por lo que las ESI buscan establecer una relación cercana con sus clientes.

- *Identificar nuevas oportunidades de negocio:* Al término de cada proyecto, es usual que las ESI realicen una presentación de los resultados de su ejecución a sus clientes y evalúen con ellos nuevas oportunidades de negocio.

Recursos humanos

- *Atraer y retener talento:* La base de las capacidades de las ESI está en el conocimiento de sus profesionales, esto junto a la necesidad de mantenerse a la vanguardia en el uso de tecnología, genera la necesidad de presentar ofertas de trabajo que permitan atraer y retener a los mejores profesionales.
- *Administrar el conocimiento generado:* Es necesario administrar el conocimiento generado por las empresas de forma que éste permanezca en la organización y no se pierda al migrar los profesionales a otras empresas.

Operaciones

- *Desarrollar oportunamente productos y servicios de excelencia:* El desarrollo de servicios requiere que las empresas sean capaces de ofrecer productos y servicios de excelencia, utilizando procedimientos de trabajo que aseguren su calidad.

Innovación y desarrollo

- La tecnología que se utiliza en el desarrollo de servicios, al requerir el uso intensivo de TICS, tiene una rápida obsolescencia tecnológica por lo que las ESI deben estar permanentemente desarrollando nuevos servicios.

Finanzas

- *Financiar la operación de la empresa:* El servicio que ofrecen las ESI tiene un alto costo de adquisición de clientes y un ciclo de ventas que puede tomar entre 10 y 12 meses, las ESI deben tener capacidad para financiar la operación.
- *Desarrollar servicios competitivos:* Las ESI están permanentemente compitiendo con sus pares por los recursos del mercado y por los contratos que licitan sus clientes por lo que deben desarrollar la capacidad de entregar servicios competitivos.

7.2 Construcción de competencias centrales

En la identificación y análisis de las competencias centrales se utilizarán dos instrumentos: el Análisis VACI y la cadena de valor.

7.2.1 Análisis VSCI

En la siguiente tabla se indican las competencias de la industria y se identifica cuáles de ellas son Valiosas (V), Singulares (S), Costosas de imitar (C) e Insustituibles (I), según esta, del total de diez (10) competencias centrales, dos: (1 y 9), no tienen consecuencias para la competencia, tres (3), entregan a las empresas una ventaja competitiva temporal y rendimientos entre promedio y superiores al promedio: (2,3 y 6) y cinco, permitirán que las empresas tengan ventajas competitivas sostenibles y rendimientos superiores al promedio: (4, 5, 7, 8 y 10).

Nro.	Competencias	Valiosa	Singular	Costosa de imitar	Insustituible
1	Contactar a clientes objetivo	Si	No	No	No
2	Fidelizar relación con clientes	Si	Si	No	No
3	Identificar nuevas oportunidades de negocio	Si	Si	No	No
4	Atraer y retener talento	Si	Si	Si	Si
5	Administrar el conocimiento generado	Si	Si	Si	Si
6	Desarrollar productos y servicios de excelencia	Si	Si	No	No
7	Proveer oportunamente los servicios contratados	Si	Si	Si	Si
8	Desarrollar permanentemente nuevos servicios	Si	Si	Si	Si
9	Financiar la operación de la empresa	Si	No	No	No
10	Desarrollar servicios competitivos	Si	Si	Si	Si

Tabla 9 Análisis VSCI de competencias centrales

Referencia: Elaboración propia

Las competencias que permitirán que las empresas tengan ventajas competitivas sostenibles y rendimientos superiores al promedio son:

- *Atraer y retener talento:* La base de las capacidades de las ESI está en el conocimiento que poseen los profesionales que trabajan en ellas. Una ventaja competitiva sostenible será desarrollar la capacidad de atraer a profesionales talentosos y de retener a éstos.
- *Administrar el conocimiento generado:* Es necesario asegurar que el conocimiento que se genera en la empresa se mantenga en ella y no migre con la rotación de sus profesionales.
- *Proveer oportunamente los servicios contratados:* El mayor malestar de los clientes, según las encuestas y entrevistas realizadas, es el retraso en la ejecución de los proyectos por lo que el desarrollar la capacidad de proveer oportunamente los servicios contratados puede ser una ventaja competitiva.
- *Desarrollar permanentemente nuevos servicios:* La práctica usual es presentar ofertas, según los requerimientos indicados en las bases de licitación. El desarrollar nuevos servicios, que aporten valor a los clientes, permitirá a la empresa que los realice, generar ventajas competitivas sustentables.
- *Desarrollar servicios competitivos:* Las empresas de la industria están permanentemente compitiendo con sus pares por los recursos del mercado y por los contratos que licitan sus clientes. El diseñar una organización con bajos costos fijos permitirá generar ventajas competitivas sustentables.

7.2.2 Análisis de la cadena de valor

Las actividades principales de la cadena de valor de la ISI se presentan a continuación. En el Anexo 12 se indica el alcance de cada una de estas actividades y su costo.

Actividades primarias

Estas se dividen en: operaciones, marketing y ventas y servicio al cliente.

- *Operaciones*: considera las tareas relacionadas con el cumplimiento de las condiciones de calidad, tiempo y costo del trabajo a realizar. Las actividades clave son: planificación, desarrollo, revisión y aprobación de documentación técnica.
- *Marketing y ventas*: considera la realización de las siguientes tareas: capacitación de vendedores, promoción y publicidad, captación de nuevos proyectos y relaciones públicas.
- *Servicio al cliente*: incluye las tareas necesarias para mantener el nivel de servicio ofrecido a los clientes. Esta se reduce a: servicio de garantía.

Actividades de apoyo

Las actividades de apoyo, en el caso de las ESI se dividen en: dirección, finanzas, recursos humanos, tecnología y adquisiciones y logística.

- *Dirección*: Considera las siguientes tareas: negociación con clientes y proveedores y gerencia general.
- *Finanzas*: Incluye: administración de proyectos, búsqueda de financiamiento y control contable.
- *Recursos Humanos*: Considera: contratación de personal, remuneraciones y capacitación de personal.
- *Tecnología*: Contempla adquisición, mantenimiento y actualización de hardware y software.
- *Adquisiciones y logística*: Considera: Compra de artículos de oficina, compra de equipos elementos de protección personal (EPP) y contratación de servicios externos.

7.2.3 Externalización

En la siguiente ilustración se muestra la cadena de valor. En color rojo se indican aquellas tareas que es posible externalizar parcial o totalmente, debido a que pueden ser realizadas mejor por terceros.



Ilustración 10 Cadena de valor servicios de ingeniería
Referencia: Elaboración propia en base a Hurtado [11]

Área	Actividad	Justificación
Operaciones	Desarrollo de documentación técnica	Parte de ella puede ser desarrollada por colaboradores, bajo los estándares de la empresa.
Marketing y ventas	Capacitación de vendedores, promoción y publicidad	Concentrarse en aquellas actividades que permiten establecer una relación más cercana con los clientes.
Finanzas	Control contable	Puede ser realizado de manera más efectiva por una empresa externa.
Recursos Humanos	Selección de personal, pago de remuneraciones, capacitación general.	Es más efectivo que los realicen empresas externas.
Tecnología	Suministro y mantención de hardware y software.	El suministro y mantención de hardware puede ser bajo la modalidad de leasing y el de software bajo la modalidad de software as a service (SAAS).
Adquisiciones y logística	Servicios externos	Es más efectivo contratar externamente servicios tales como aseo de oficinas y traslado de personal, entre otros.

Tabla 10 Externalización de servicios y justificación
Referencia: Elaboración propia

7.3 Decisiones estratégicas

Considerando el análisis externo, interno y los factores críticos de éxito indicados en el capítulo anterior, los lineamientos de la estrategia que seguirá E2M serán los siguientes, la justificación de ellos se entrega en el Anexo 12.

- Formar equipo de liderazgo competente y reconocido
- Atraer y retener el talento
- Identificar oportunidades y desarrollar una relación cercana con los clientes
- Entregar oportunamente, servicios de excelencia
- Desarrollar una organización eficiente y efectiva
- Desarrollar y preservar el know-how
- Asegurar en etapas tempranas, la aceptación social de los proyectos

8. VISIÓN, MISIÓN y VALORES

8.1 Visión

“Ser considerados por nuestros clientes, como su primera opción, para el desarrollo de proyectos que les permitan mejorar su competitividad, mediante el uso eficiente de la energía, en sus procesos industriales”

8.2 Misión

“Entregamos a nuestros clientes, empresas de la gran minería del cobre que operan en Chile, servicios que les permitan mejorar sus resultados operacionales, al desarrollarles proyectos, para el uso eficiente de la energía, en sus procesos operacionales y en sus proyectos de inversión”

8.3 Valores

Aportamos valor a nuestros clientes.

Orientamos nuestros esfuerzos a identificar las oportunidades de uso eficiente de energía en las instalaciones y proyectos de nuestros clientes, entregándoles soluciones que excedan sus expectativas, buscando de esta forma ganarnos su confianza y construir una relación de largo plazo.

Buscamos la excelencia en nuestro trabajo.

Entregamos a nuestros clientes, oportunamente, servicios de ingeniería, de alta calidad técnica, económicamente factibles, utilizando en el proceso, las mejores prácticas de la industria.

Nos preocupamos por el desarrollo de las personas.

Las personas son la base del éxito de nuestra empresa, es fundamental por ello atraer y retener a los mejores profesionales del mercado y entregarles oportunidades de desarrollo personal y profesional, basadas en sus méritos, en un ambiente de trabajo creativo y colaborativo.

Contribuimos al desarrollo de la comunidad.

El producto de nuestro trabajo impacta tanto a la comunidad en la que lo desarrollamos como a la comunidad en la que nuestros clientes realizan sus proyectos. Buscamos con nuestras acciones, ejecutar proyectos que contribuyan al desarrollo de las comunidades que se verán afectadas por éstos.

Actuamos con integridad y ética.

En el desarrollo de nuestros servicios, la integridad y la ética son conductas fundamentales. Por ello, somos consecuentes con nuestros compromisos, cumplimos nuestras promesas, actuamos con honestidad y respeto y somos leales con nuestros clientes y con las personas que trabajan con nosotros.

9. FORMULACION DE LA ESTRATEGIA

9.1 Estrategia de negocio

9.1.1 Mapa de procesos

El mapa de procesos de E2M, se adjunta en el Anexo 13. La imagen corporativa se adjunta en el Anexo 14. Los procesos indicados en él y su alcance son los siguientes:

Procesos estratégicos

Proceso	Alcance
Planificación estratégica	Identificación de metas y desarrollo de las estrategias necesarias para alcanzarlas.
Gestión del capital humano	Asegurar la disponibilidad del capital humano requerido para desarrollar el negocio considerando tanto la atracción como la retención del talento.
Gestión de la tecnología	Asegurar que se dispondrá de los recursos tecnológicos requeridos para el negocio y su actualización para evitar la obsolescencia.
Auditoría técnicas y de calidad	Realizar auditorías periódicas tanto técnicas como de cumplimiento de estándares.
Marketing y comunicaciones	Mantener y desarrollar las comunicaciones tanto hacia los clientes (externas) como también hacia el interior de la organización (internas).
Gestión del conocimiento	Desarrollo de estándares y almacenamiento, y distribución del conocimiento, asegurando que este permanezca en la organización.

Tabla 11 Procesos estratégicos y alcance

Referencia: Elaboración propia

Procesos operativos

Proceso	Alcance
Identificación de necesidades y oportunidades	Identificación de nuevos proyectos con clientes actuales o potenciales.
Preparación de oferta y negociación de contrato	Preparación de las ofertas y negociación de éstas con los clientes.
Planificación del servicio	Planificación de la ejecución del servicio, una vez asignado, para efectos de hacer un uso eficiente y efectivo de los recursos disponibles.
Desarrollo del servicio	Realización de las actividades necesarias para preparar la documentación requerida por los clientes, según los requisitos establecidos en el contrato.
Entrega de producto	Entrega de producto asegurando que este cumpla con los requerimientos del cliente y con los estándares de calidad.
Post venta	Verificación del nivel de satisfacción del clientes por el servicio entregado.

Tabla 12 Procesos operativos y alcance

Referencia: Elaboración propia

Los procesos operativos pueden agruparse en dos macro procesos: venta y desarrollo y entrega de producto. El primero incluye los procesos de identificación de necesidades y oportunidades y los de preparación de la oferta y negociación del contrato y considera la realización de las actividades que es necesario efectuar para obtener un contrato, desde el contacto inicial con el cliente, hasta la aceptación de la orden de compra por el servicio. El segundo incluye los procesos de planificación del servicio, desarrollo del servicio, entrega de producto y post venta y considera la realización de las tareas necesarias para asegurar la aceptación final del servicio, por parte del

cliente, desde la recepción de la orden de compra o notificación de adjudicación del servicio hasta la entrega de los productos contratados y la aceptación de éstos por parte del cliente.

Procesos de soporte

Estos procesos son:

Proceso	Alcance
Administración y control de proyectos	Apoyo administrativo y de control de avances y costos para los diferentes proyectos.
Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente	Cumplimiento de los requisitos de calidad, salud, seguridad y medio ambiente.
Servicios a proyectos	Apoyo a los proyectos, en tareas operativas tales como: reservas de pasajes y alojamientos, traslados de personal, servicio de mensajería y encargos.
Recursos humanos	Respaldo en el ámbito de los recursos humanos: reclutamiento y capacitación de personal, evaluación de desempeño y desarrollo de planes de carrera.
Tecnología y sistemas	Soporte de tecnología y apoyo requerido para usuario, mantención de redes y servidores, actualización de software y compra de hardware.
Contabilidad, finanzas, legal	Administración de fuentes de financiamiento, gestión de compromisos financieros y soporte administrativo para los procesos de operación.
Adquisiciones y logística	Compra de insumos y equipos, elementos de protección personal (EPP), desarrollo de contratos con proveedores y contratación de servicios con proveedores.

Tabla 13 Procesos de soporte y alcance

Referencia: Elaboración propia

9.1.2 Segmentación de mercado

El mercado objetivo serán las Empresas de la GMC que operan en Chile, estas se distribuyen geográficamente en tres grandes macro zonas: Tarapacá y Antofagasta, Atacama y Coquimbo y Metropolitana, Valparaíso y O'Higgins. En la siguiente tabla se indica la producción de cobre, medida en miles de toneladas de cobre fino (KTMF) en cada una de éstas macro zonas.

Macro Zona	Producción de Cobre	%
Tarapacá y Antofagasta	3.532	64%
Atacama y Coquimbo	1.155	21%
Metropolitana Valparaíso y O'Higgins	805	15%
Totales	5.492	100%

Tabla 14 Producción de cobre por macro zona geográfica

Referencia: Consejo Minero. Minería en cifras. Actualizado a Octubre 2014.

El consumo de energía de los clientes objetivo está relacionado directamente con la cantidad de Cobre que producen. Los principales productores de Cobre, en orden decreciente son: Codelco, BHP Billiton, Angloamerican y Antofagasta Minerals. En la siguiente ilustración se muestra la producción de cobre de las empresas más relevantes.

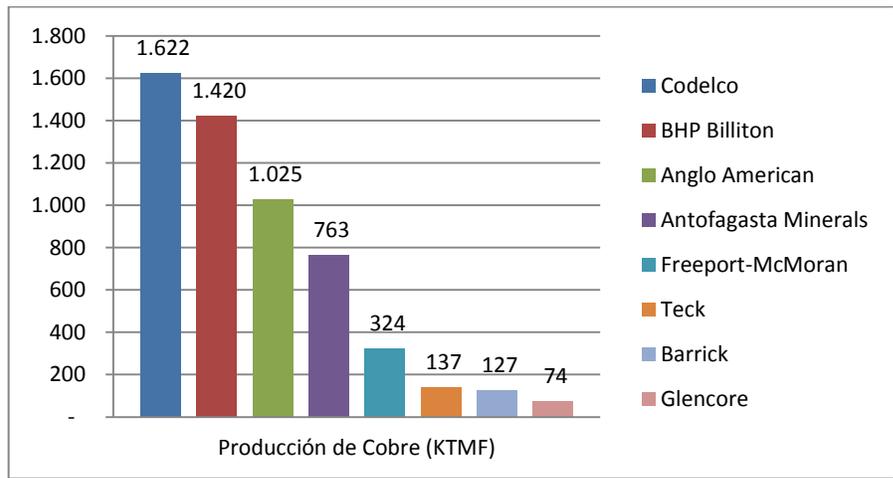


Ilustración 11 Producción de cobre por minera

Referencia: Consejo Minero. Minería en cifras. Actualizado a Octubre 2014.

Las características principales de las empresas mineras responsables del 74% de producción de cobre, se indican a continuación.

Corporación Nacional del Cobre (Codelco)

Codelco es el principal productor de cobre del mundo y posee alrededor del 9% de las reservas mundiales de éste metal. La corporación está integrada por ocho divisiones: Chuquicamata, Radomiro Tomic, Salvador, Ventanas, Andina, El Teniente, Gabriela Mistral y Ministro Hales, posee activos por US\$ 33.355 millones, y un patrimonio, a fines de 2013, de US\$ 12.408 millones. En 2013, la compañía utilizó, 13.375 GWh de energía, correspondiendo el 51,7% a energía eléctrica y 48,3% a combustibles. A nivel de divisiones, el mayor consumo de energía lo posee Chuquicamata con 33,1% del total, seguida de El Teniente, con 18,4%, Radomiro Tomic con 17,4%, Andina con 10,2%, Salvador con 7,7% y Ventanas con 5,5%.

BHP Billiton

BHP Billiton es la compañía minera más grande del mundo. Esta empresa administra y opera en Chile dos empresas: Minera Escondida, que es la mayor operación de cobre individual en el mundo y Pampa Norte, que está integrada por dos operaciones a rajo abierto: Compañía Minera Cerro Colorado y Minera Spence. BHP utilizó, en el año 2013, 8.188 GWh, correspondiendo el 77% de éste consumo a Minera Escondida y 23% a Pampa Norte²⁸.

Angloamerican

Anglo American es uno de los productores de cobre más importantes del mundo. En Chile posee cinco operaciones: Los Bronces, Mantos Blancos, El Soldado, Manto Verde y Chagres. Además es propietaria del 44% de Minera Doña Inés de Collahuasi. La compañía utilizó, en el año 2013, 4.289 GWh de energía, correspondiendo el 58,5% a energía eléctrica y 41,5% a combustibles. El mayor consumo de energía lo posee

²⁸ BHP Billiton, Informe de Sustentabilidad 2013

Los Bronces, con 56,6% del total, seguida de El Soldado, con 14,8% y Mantos Blanco con 13,8%²⁹.

Antofagasta Minerals

Antofagasta Minerals es un productor de Cobre nacional que posee cuatro operaciones mineras: Los Pelambres, El Tesoro, Esperanza y Michilla. En el año 2013, la compañía utilizó, 2.592 GWh de energía eléctrica. El mayor consumo lo posee Los Pelambres, con 49,3% del total, seguida de Esperanza con 34,1% y El Tesoro con 11,1%. En relación al consumo de combustible, en el año 2013, la empresa consumió 201,127 m³, correspondiendo el 44% a Esperanza, 29,7% a Los Pelambres y 19,2% a El Tesoro³⁰.

9.1.3 Experiencia de principales clientes objetivo

Las empresas indicadas anteriormente han desarrollado diferentes iniciativas para hacer un uso más eficiente de la energía en sus procesos. Algunas de éstas se indican a continuación.

Codelco

Codelco impulsó un programa de Gestión de Eficiencia Energética que consideraba un conjunto de iniciativas transversales y divisionales, que tenían por objetivo aportar a la competitividad de la empresa y a su sustentabilidad. El plan fue estructurado en base a cuatro focos, a ser desarrollados en cada división: gestión en los contratos existentes, gestión de eficiencia energética en procesos, nuevas fuentes de energía y eficiencia energética en proyectos de inversión. Como complemento a lo anterior, se estudiaron y desarrollaron iniciativas transversales de eficiencia energética y de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y se creó el comité corporativo de eficiencia energética. A modo de incentivo, se incorporaron indicadores de eficiencia energética en los convenios de desempeño divisionales,

BHP Billiton

BHP Billiton ha desarrollado un Plan de Gestión de Energía, que incluye planes de acción estratégicos para reducir el uso de energía y el desarrollo de proyectos de energías renovables incluyendo, entre otros, generación de curvas de costo marginal de abatimiento de energía. La empresa ha redactado una política de Eficiencia Energética y está actualmente desarrollando estudios e iniciativas que le permitan mejorar sus indicadores de eficiencia en el uso de la energía eléctrica. La empresa está realizando esfuerzos para que la generación a gas vuelva a tener un rol importante en la matriz energética. En el año 2014, inició la construcción de la planta de ciclo combinado a gas natural, Kelar que proveerá de 517 MW de energía al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING).

Angloamerican

Anglo American inició, en el año 2004, un programa para mejorar el desempeño energético y de emisiones de GEI en sus operaciones en Chile. Esta iniciativa ha

²⁹ Angloamerican, Unidad de negocios Cobre, Reporte de Desarrollo Sustentable 2013

³⁰ Reporte de Sustentabilidad, Antofagasta MINERALS 2013

permitido obtener un 3,8% de ahorro de energía y aproximadamente un 3,5% de reducción de emisiones respecto de la situación inicial, en el período 2007-2013.

Antofagasta Minerals

La energía total que requiere Antofagasta Minerals para producir Cobre representa alrededor del 10% del costo de operación por lo que un aspecto clave para la sustentabilidad económica de su negocio, es hacer un uso eficiente de la energía. La compañía se ha focalizado en la incorporación ERNC, como una fuente de suministro energético para sus operaciones. En el año 2013, el 5% de la generación de energía eléctrica fue generada por las correas regenerativas de Pelambres, la planta termo solar instalada en El Tesoro y los paneles fotovoltaicos que operan en Michilla. En el año 2014, Antofagasta Minerals ingresó al 40% de la propiedad del proyecto hidroeléctrico Alto Maipo³¹

9.1.4 Necesidades a satisfacer

E2M entregará a sus clientes, servicios de ingeniería para el uso eficiente de energía en dos segmentos de mercado: las áreas de proyectos e inversiones y a las áreas de operaciones. Los servicios que proveerá se indican en la siguiente ilustración:

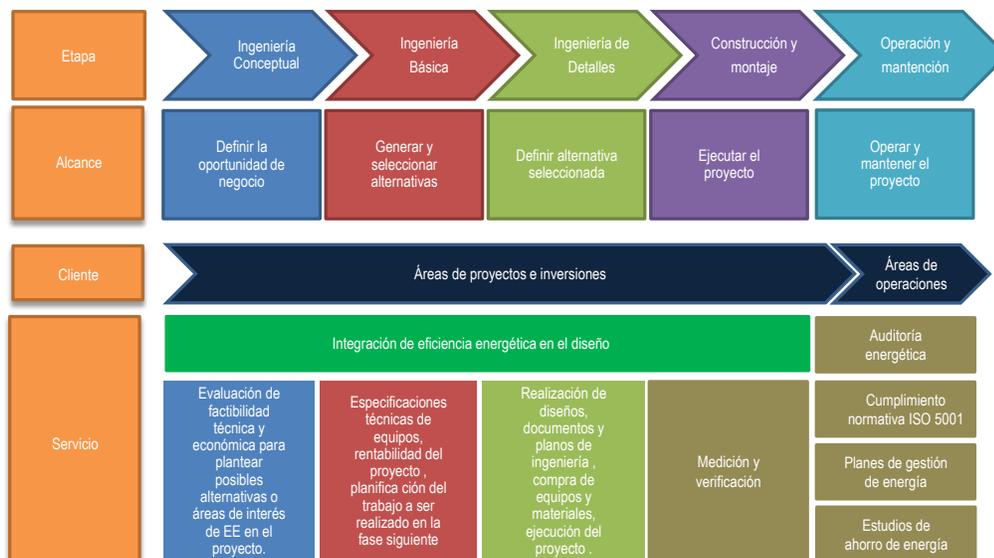


Ilustración 12 Servicios y ciclo de vida del proyecto

Fuente: Elaboración propia en base a IPA (Independent Project Analysis)

Áreas de proyectos e inversiones

La manera más efectiva de incorporar la eficiencia energética en una planta industrial es cuando ésta se encuentra en su etapa de diseño. Este proceso, llamado Integración de eficiencia energética en el diseño consiste en identificar y evaluar, en las diferentes fases de desarrollo de la ingeniería, alternativas para un uso más eficiente de la energía. El alcance de los servicios a ofrecer, considera la realización de diferentes actividades, que se indican a continuación y que se detallan en el Anexo 15 que

³¹ Reporte de Sustentabilidad, Antofagasta MINERALS 2013

permitirán incorporar la Eficiencia Energética en la etapa de Diseño (EED), desde la fase de ingeniería conceptual hasta la de ingeniería de detalles.

Ingeniería Conceptual

En esta fase se evalúa la factibilidad técnica y económica para plantear las posibles alternativas o áreas de interés de EE en el proyecto. Para ello, a partir del perfil del proyecto y de los antecedentes energéticos que entregue el cliente, se definen las áreas de interés en las que se podrían implementar medidas para mejorar el desempeño energético del proyecto. Estas áreas de interés, son analizadas por el equipo directivo, el que determina las que son de mayor interés y entrega su aprobación para que sean desarrolladas en la siguiente fase del proyecto. Como resultado de esta etapa, se genera un Informe EED para la Ingeniería Conceptual

Ingeniería Básica

En esta fase, a partir de las áreas de interés aprobadas en la fase anterior y de los antecedentes del proyecto de ingeniería, se realiza una evaluación más detallada a partir de las cuales se definen oportunidades de mejora en eficiencia energética (OMEE). Las OMEE definidas se presentan al equipo del cliente, con sus respaldos técnicos y económicos. Como resultado de ésta fase, se decide que OMEE serán implementadas en la fase siguiente y se genera un Informe EED para la Ingeniería Básica.

Ingeniería de detalles

En esta fase se desarrolla la ingeniería, incorporando en el diseño las oportunidades de mejora en eficiencia energética aprobadas obteniéndose como resultado un proyecto con un potencial de desempeño energético superior. Como resultado de ésta fase, se genera un Informe EED para la Ingeniería de Detalles y se obtiene un proyecto de ingeniería en el que está incorporado el uso eficiente de energía.

Construcción y montaje

En esta fase se verifica que el proyecto ha cumplido con la promesa de reducción del consumo de energía que motivó su implementación. El alcance de este servicio considera recolectar datos y analizar los resultados para determinar la línea base, antes de implementar las medidas de ahorro de energía y luego de implementar éstas, evaluar los resultados obtenidos.

Área de operaciones

Los servicios que ofrecerá E2M, en plantas que se encuentran en operación son:

Auditoría energética

El objetivo de este servicio es identificar y evaluar las oportunidades de ahorro de energía que puede aprovechar una empresa. Esto se realiza, analizando el consumo de energía y uso de las instalaciones industriales. A partir de los resultados de la auditoría se podrá establecer un plan realista para disminuir el consumo de energía.

Nivel de auditoría energética	Alcance
Análisis preliminar de consumo de energía	Análisis básico del uso de energía y su costo, en una planta industrial, recolectando y analizando la información de consumo y costo de energía, en un período mínimo de doce meses, comparando este con el estándar de la industria o con plantas similares.
Auditoría de nivel I	Análisis preliminar de las instalaciones industriales que permita identificar medidas de mejora de bajo costo y otras oportunidades, que pueden ser evaluadas, en una auditoría de mayor nivel, verificando en terreno las instalaciones, estudiando los equipos en operación, sus consumos y datos de operación y efectuando un análisis detallado de la información de consumo de energía levantada en la etapa anterior.
Auditoría de nivel II	Análisis más detallado del consumo de energía de la planta industrial, desglosando éste por áreas de trabajo, estimación de la inversión requerida para hacer un uso más eficiente de la energía y de los ahorros que se generarán por ello. Considera realizar cambios en los procedimientos de operación y mantenimiento de las instalaciones.
Auditoría de nivel III:	Focalización en los proyectos identificados en la auditoría de nivel II, intensivos en uso de capital, entregando información más detallada de su costo y de los ahorros que podrían obtenerse a consecuencia de su implementación, con un nivel de confianza tal que permita tomar una decisión de inversión.

Tabla 15 Auditorías energéticas y alcance
Referencia: Elaboración propia, basada en [1].

Cumplimiento normativa ISO 5001

El objetivo de este servicio es apoyar a los clientes en el desarrollo de un sistema de gestión de energía que cumpla con la normativa ISO 5001. El alcance de este servicio considera: revisar la estructura organizacional del cliente y el compromiso de asignación de recursos al proyecto de certificación, desarrollar la política de eficiencia energética, desarrollar los procedimientos necesarios para: recolectar y analizar datos, efectuar auditorías de energía, establecer el mapa de procesos o los procesos claves, entrenar al personal en materias técnicas y de gestión y revisar los procesos de mediciones y verificación.

Planes de gestión de energía

Los planes de gestión de energía permiten que los clientes realicen las acciones necesarias para alcanzar sus metas de eficiencia energética. El objetivo de este servicio es apoyar a los clientes en establecer y controlar estos planes. El alcance del servicio considera: desarrollar planes de gestión de energía, definir y analizar la línea base de consumo de energía, apoyar el desarrollo de indicadores de desempeño (KPI), identificar oportunidades de eficiencia energética, desarrollar análisis de costo beneficio para las oportunidades, evaluar el cumplimiento del plan de gestión de energía y apoyar a los supervisores en el cumplimiento del programa.

Estudios de ahorro de energía

El objetivo de este servicio es entregar a los clientes los servicios que requieran para poder materializar éstos. El alcance del servicio considera desarrollar los proyectos, en los plazos establecidos y dentro del presupuesto aprobado.

9.1.5 Competencias centrales

Las competencias centrales que desarrollará E2M serán: Atraer y retener el talento, desarrollar y preservar el know-how, entregar oportunamente los servicios contratados, desarrollar permanentemente nuevos servicios y proveer éstos, a precios competitivos.

9.1.6 Estrategia competitiva

La estrategia de negocio estará orientada a entregar, a un mercado reducido, formado por las empresas pertenecientes a la GMC, servicios altamente especializados. El resultado de ésta estrategia se verá reflejada en la entrega de servicios de alta calidad, innovadores, a precios competitivos.

9.2 Rivalidad y dinámica competitiva

Las empresas que participan en el mercado de servicios de ingeniería para las empresas de la GMC tienen un mercado común y utilizan los mismos recursos, por lo que es probable que tengan estrategias similares. En la siguiente tabla se muestra el número de competidores de E2M, clasificados según las características indicadas en la Tabla 7 y las áreas de proceso en las que prestan servicios.

Tamaño empresa	Geología y Exploración Minera	Tecnología y Procesos Mineros	Infraestructura Minera y Obras Subterráneas	Manejo de Materiales de la Minería	Tratamiento de Minerales (concentración lixiviación)	Procesamiento Metalúrgico (fundición refinación)	Depósitos de Relaves, ripios o estéril	Ductos mineros de larga distancia
A	3	7	8	7	8	6	7	4
B	3	7	8	5	6	6	8	5
C	7	11	13	6	8	8	11	9
D	2	6	6	8	8	7	6	5
E	2	1	4	4	4	2	4	3
	17	32	39	30	34	29	36	26

Tabla 16 Análisis competitivo

Referencia: Elaboración propia

En la tabla anterior se puede apreciar que existen empresas de diferentes tamaños (A,B,C,D y E), que prestan servicios en distintas áreas de procesos. El objetivo de E2M será posicionarse en el grupo de empresas D. Este corresponde a empresas que se han constituido recientemente y que tienen un importante potencial de crecimiento. Los recursos que utilizará E2M serán similares a los de sus competidores, el principal recurso es el conocimiento de sus profesionales. E2M competirá en los dos segmentos indicados anteriormente: áreas de proyectos e inversiones y áreas de operaciones. Los rivales de E2M serán aquellas empresas que compiten en el mismo segmento (C y D).

La estrategia de E2M será desarrollar acciones competitivas de una manera sostenida, tal como lo hacen las grandes empresas y realizar en paralelo, acciones competitivas variadas tal como lo hacen las empresas pequeñas.

La respuesta de los competidores dependerá principalmente de la situación de mercado en la que éstos se encuentren. En periodos de baja actividad inversional, los competidores tendrán una respuesta más agresiva y en periodos de mayor actividad, esta será menos agresiva.

La dinámica competitiva a la que se verá enfrentada E2M implica que las capacidades de la empresa, que representan sus ventajas competitivas, no están protegidas contra la imitación por parte de sus competidores. Será necesario por lo tanto proteger el conocimiento generado al interior de la organización con acuerdos de confidencialidad, que deberán ser firmados por los integrantes de la empresa y por acuerdos de propiedad intelectual que deberán ser suscritos con los clientes. Al estar la empresa inmersa en un mercado de ciclo rápido, deberá estar permanentemente innovando en el diseño de sus servicios.

9.3 Estrategia corporativa

El nivel de actividad de la industria de servicios de ingeniería, depende de los ciclos económicos y del precio del cobre. En el período en el que el precio del cobre sube, las áreas de proyectos o inversiones, contratan servicios de ingeniería y al bajar el precio del Cobre, estas áreas detienen o postergan proyectos, en tanto que las áreas de operaciones, contratan servicios orientados a reducir costos de operación. E2M abordará una estrategia corporativa de diversificación en la que abordará ambos segmentos de negocio, compartiendo los recursos entre ellos.

En caso de prestar E2M servicios a las áreas de proyectos o inversiones, el trabajo a desarrollar será el de revisión del trabajo realizado por las empresas de ingeniería que desarrollan los proyectos. En caso de prestar servicios a las áreas de operaciones, el trabajo a desarrollar será la elaboración de los documentos del proyecto.

9.4 Estrategia de cooperación

E2M establecerá alianzas estratégicas con empresas que le permitan complementar su oferta, al combinar sus recursos y capacidades con los de un tercero para crear una ventaja competitiva. Esto le permitirá: ajustarse a los requerimientos del mercado, manteniendo sus costos fijos bajos, ingresar a nuevos mercados y ofrecer en conjunto con otra empresa competencias, sin necesidad de tenerlas, profundizando la relación con algún cliente actual debido a la posibilidad de ofrecer un servicio más completo.

A nivel de negocios, considerando la estrategia de disponer de una estructura plana, mantenerse tecnológicamente actualizados y externalizar aquellos servicios que otros pueden realizar mejor que E2M, se establecerán acuerdos de trabajo con empresas que provean software as a service (SAAS). Se distinguen dos niveles: ERP y Gestión documental y gestión de proyectos.

10. IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA Y PROYECTOS

10.1 Implementación de la estrategia

10.1.1 Gobierno corporativo

La estrategia de E2M considera, formar un equipo de liderazgo integrado por profesionales con experiencia, que sean reconocidos en el mercado, en sus respectivos ámbitos de competencia, los que se incorporarán como socios. La estrategia de crecimiento indicada requiere que, en un principio existan pocos accionistas que tengan una participación importante de la propiedad, de modo que puedan influir de manera significativa en la selección de la estrategia inicial de la empresa. En la medida en que esta se desarrolle, se incorporarán como socios, profesionales que tengan potencial para asumir cargos de liderazgo en la organización, en el mediano y largo plazo.

10.1.2 Estructura y control organizacional

E2M estará liderada por un Gerente General, del que dependerán tres áreas funcionales: Comercialización y Marketing, Operaciones y Administración y Finanzas. La organización que tendrá E2M se muestra en el Anexo 16. Se propiciará el desarrollo de una estructura organizacional plana, con líneas claras de comunicación y responsabilidades sobre los resultados, delegadas en los Gerentes de Áreas. En una primera etapa, al inicio de las operaciones de la empresa, ésta partirá con una dotación mínima a la que se irán integrando diferentes profesionales, en la medida en que se requiera.

E2M utilizará dos tipos de control organizacional: controles estratégicos y controles financieros. Ambos controles guiarán el desarrollo de la estrategia y permitirán comparar los resultados reales con los esperados y sugerir medidas correctivas que deberán tomarse en caso de que la diferencia entre ambos resultados no sea la deseada. En el Anexo 17 se adjunta el Mapa estratégico de E2M con los Indicadores de desempeño o *Key Performance Indicators* (KPI).

10.1.3 Liderazgo estratégico

La principal habilidad del líder de E2M deberá ser su capacidad para administrar el capital humano y responder rápidamente a los cambios que se producen en el entorno. El equipo de gerentes será el encargado de implementar la estrategia y cumplir con los KPI indicados anteriormente. La alta gerencia de E2M debe encargarse de implementar la estrategia y de tomar decisiones operacionales, en un ambiente externo que cambia según las condiciones del entorno. Es fundamental que la empresa pueda conformar un equipo de trabajo que tenga diferentes experiencias y conocimientos y sea capaz de mirar los problemas desde diferentes perspectivas.

Las acciones claves de liderazgo que se requieren para implementar la estrategia son se describen a continuación. Las acciones específicas para ello se abordan en los proyectos estratégicos.

Establecer la dirección estratégica: La dirección estratégica será definida por los socios de E2M, profesionales con gran conocimiento del mercado de servicios de ingeniería para la minería que tienen la capacidad de identificar las oportunidades que se presentarán en el mercado y también sus amenazas.

Administrar de manera efectiva el portafolio de recursos: Es importante explotar las competencias centrales definidas anteriormente junto con desarrollar y retener los recursos humanos y el capital social que esta posee.

Desarrollar y mantener una cultura organizacional efectiva: E2M deberá ser capaz de generar una cultura organización y de transmitir ésta a la organización de modo que ésta pueda convertirse en una ventaja competitiva.

Implementar prácticas éticas: En el mercado de servicios de ingeniería, no tienen cabida costumbres reñidas con la ética por lo que una acción clave de liderazgo será el desarrollo de códigos de ética y su promoción en todos los niveles de la organización.

Establecer controles organizacionales adecuados: E2M implementará un sistema de control organizacional basado en Balanced Scorecard, tal como se indicó anteriormente que permitirá controlar el cumplimiento de las metas tanto estratégicas como financieras. Este se adjunta en el Anexo 17.

10.2 Proyectos estratégicos

El desarrollo de la estrategia requiere implementar diferentes proyectos e iniciativas que se presentan y justifican a continuación.

10.2.1 Mapa estratégico

En el Anexo 17 se adjunta el mapa estratégico de E2M con los proyectos e iniciativas estratégicas consideradas, sus objetivos e indicadores, los que están basados en la metodología propuesta por Kaplan y Norton [22].

Perspectiva Financiera: E2M debe asegurar su sustentabilidad económica y financiera. Esto significa: disponer del capital de trabajo necesario para cumplir con sus compromisos, retribuir adecuadamente a sus inversionistas e incrementar sus márgenes y participación en el mercado. Los indicadores a considerar son:

- *Disponibilidad de capital de trabajo:* Las ESI tienen ingresos variables y costos fijos y los clientes pagan entre 30 y 60 días después de prestado el servicio.
- *Rentabilidad de la inversión:* La inversión inicial será realizada por los socios a los que se invite a participar en E2M. Para ello, es necesario que la rentabilidad de la inversión sea mayor a la rentabilidad que obtendrían en el sistema financiero, al mismo nivel de riesgo.
- *Incremento de márgenes y participación de mercado:* La ISI es altamente competitiva por lo que la empresa deberá estar permanentemente, incrementando su competitividad y aumentando su participación de mercado.

Perspectiva Clientes: La naturaleza del servicio a proveer hace necesario desarrollar una relación cercana con el cliente que lleve a construir una relación de largo plazo. Las iniciativas que se desarrollarán serán las siguientes:

- *Mantener presencia frente al cliente:* La manera más directa de construir una relación cercana con los clientes es manteniendo una presencia permanente frente a ellos para detectar nuevas oportunidades de negocios.

- *Entregar oportunamente, servicios de excelencia:* La mejor recomendación es entregar oportunamente a los clientes, los productos y servicios contratados, según los mejores estándares de la industria.
- *Desarrollar soluciones innovadoras:* El desarrollar soluciones innovadoras permite construir ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y contribuir a construir una relación de cercanía con el cliente.

Perspectiva Procesos Internos: El diseño de la organización requiere, junto con incorporar, en su fase inicial, en cargos clave, a profesionales conocidos y reconocidos en el mercado, atraer y retener profesionales talentosos, Las iniciativas que se desarrollaran serán las siguientes:

- *Desarrollar plan de compensación ejecutiva:* El desarrollo de la organización estará basado en la confianza que tienen los clientes, en las capacidades de la empresa y en el conocimiento de sus ejecutivos principales. Es necesario establecer una adecuada compensación para ellos.
- *Implementar plan de atracción, selección y retención de talentos:* Este es necesario para asegurar que ingresen a la organización, y se mantengan en ella, profesionales de excelencia técnica, con experiencia y potencial que aporten con su conocimiento.

Las características del mercado hacen que sea necesario diseñar una organización flexible, que pueda adaptarse rápidamente a los cambios en las condiciones del mercado y que sea eficiente y efectiva. Las iniciativas que se desarrollarán serán:

- *Desarrollar redes con profesionales y empresas.* Es necesario que la empresa tenga una estructura organizacional flexible en la que, por medio de alianzas con terceros, pueda ajustar su oferta a las variaciones en la demanda.
- *Desarrollar estándares y obtener certificación.* Las condiciones de mercado requieren que las empresas desarrollen sus estándares de trabajo y además obtengan y mantengan las certificaciones que exigen los clientes (ISO 9001, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004).

Perspectiva Crecimiento y Aprendizaje: La naturaleza de los servicios hace necesario desarrollar y preservar el know-how, es decir, asegurar que el conocimiento que se genera en la empresa, se difunda y mantenga en ella y no migre al rotar los profesionales. Las iniciativas que se desarrollarán son:

- *Gestión del conocimiento:* Esta iniciativa considera capitalizar el conocimiento de sus profesionales, transformándolo en el principal activo de la organización y facilitar el desarrollo de nuevos conocimientos.
- *Desarrollar cultura organizacional:* Esta iniciativa considera desarrollar un ambiente de trabajo colaborativo, de baja agresividad y competitividad.

10.2.2 Cronograma de ejecución

Los proyectos estratégicos propuestos requerirán una inversión de KUS\$ 236 y serán ejecutados en un período de 5 años, En el Anexo 17, se presenta un resumen de los proyectos estratégicos, su costo y su calendarización en el tiempo.

11. EVALUACIÓN ECONOMICA – FINANCIERA

La evaluación económica del proyecto considera la situación de ingresos y costos de la empresa en régimen y los proyectos estratégicos presentados en el capítulo anterior.

11.1 Proyección de ingresos

El modelo de negocios de E2M considera que la empresa entregará a sus clientes, servicios especializados para el uso eficiente de energía (SEUEE), a dos segmentos de mercado: las áreas de proyectos e inversiones y las áreas de operaciones. Para cada uno de estos segmentos se utilizará una estructura de precios diferente.

Áreas de proyectos e inversiones

Las áreas de proyectos e inversiones contratan, con empresas de ingeniería, los servicios que requieren para su desarrollo. La práctica habitual es que los ingresos se obtengan en base a las horas efectivamente trabajadas por cada profesional, multiplicadas por su tarifa unitaria. A este valor se suman los gastos generales y utilidades. Los gastos generales serán fijos en tanto que las utilidades dependerán de los acuerdos a los que se llegue con los clientes. En el Anexo 18.1 se indican las tarifas unitarias y el esquema de gastos generales y utilidades considerado. Las consideraciones generales serán:

- Tarifas: Según valores de mercado
- Horas de trabajo: 180 HH/mes
- Factor de uso de recurso humano: 80%

Áreas de operaciones

La práctica usual en la industria es que las empresas de servicios de ingeniería cobren, al igual que en las áreas de proyectos e inversiones, por los servicios efectivamente prestados. En los últimos años, se ha desarrollado una modalidad diferente de pago, propiciada por las empresas ESCO. E2M utilizará para el desarrollo de proyectos a estas áreas, esta modalidad por lo que cobrará por sus servicios, un porcentaje del ahorro obtenido en un período de tiempo acotado, medido desde la fecha en la que el proyecto inicia su operación. En el Anexo 18.2 se muestra la proyección de ingresos en estas áreas. Las consideraciones generales serán:

- Crecimiento anual consumo de energía eléctrica:³² 5,5%.
- Crecimiento anual consumo de combustibles:³³ 6,4%.
- Crecimiento anual en precios combustibles y energía:³⁴ 5,0%.
- Ahorro anual a obtener: 3%
- Ingresos: 20% del ahorro anual obtenido el primer año

³² Cochilco. Proyección del consumo de electricidad en la minería del cobre 2014 - 2025

³³ Elaboración propia en base a Consumo de energía en la industria minera del Cobre a nivel nacional, Cochilco

³⁴ Diego Hernández, CEO Antofagasta Minerals en Desafíos energéticos para la industria minera chilena, Mining, Energy and Water Summit. 11 de abril, 2013.

Proyección de ingresos

El plan de negocio de E2C considera alcanzar, el año 5, un ingreso anual de MUS\$5, desglosándose este en: 30% por concepto de servicios a áreas de proyectos e inversiones y 70%, por venta de servicios a áreas de operaciones. Los ingresos esperados y el esquema de tarifa a utilizar, se muestra en la siguiente tabla.

Ingreso esperado Año 5 US\$	5.000.000		
Fee Schedule	SCH-Fee 17		
Gastos Generales	25%		
Utilidades	17%		
Desglose de ingresos		%	US\$
Ingresos áreas de proyectos e inversiones		30%	1.500.000
Ingresos áreas de operaciones		70%	3.500.000
Ingresos Totales		100%	5.000.000

Tabla 17 Ingresos esperados y desglose

Fuente: Elaboración propia

La proyección de ingresos en el horizonte de cinco años y el detalle de estos por área se muestran a continuación.

Ingresos (MUS\$)	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos áreas de proyectos e inversiones	413	826	826	1.239	1.239
Ingresos áreas de operaciones	789	1.216	1.758	2.441	3.768
Ingresos totales (MUS\$)	1.202	2.042	2.584	3.680	5.007

Tabla 18 Proyección de ingresos

Fuente: Elaboración propia

11.2 Proyección de egresos

Costo directo de ventas

El costo directo de ventas está compuesto por el costo que tiene para E2M los profesionales que trabajan directamente en el desarrollo de los servicios, más los gastos en los que debe incurrir la empresa para prestar el servicio y que pueden ser imputados a los proyectos. Este se ha estimado en 3% del costo del personal directo. En el Anexo 18.4 se muestra el costo empresa de los profesionales según sus categorías y en el Anexo 18.5 se presenta la curva de dotación de personal en el tiempo.

Costos

En esta partida se consideran los costos de operación, de desarrollo de proyectos e iniciativas estratégicas, gastos de marketing y gastos generales, los que se detallan a continuación.

Costos de operación

Los costos de operación corresponden a los de los profesionales que trabajan en áreas de apoyo al desarrollo de proyectos y que no pueden ser imputados a proyectos. Entre éstos se encuentran: administración y finanzas, comercialización y marketing, control de gestión, calidad, seguridad y medio ambiente, entre otros, los que se han estimado

en 2% del costo del personal indirecto. En el Anexo 18.4 se muestra el costo empresa de los profesionales según sus categorías y en el Anexo 18.5 se presenta la curva de dotación de personal en el tiempo.

Proyectos e iniciativas estratégicas

El monto estimado de inversión asociado a proyectos e iniciativas estratégicas, es de US\$236,000.

Gastos generales

Los gastos de generales son los siguientes:

<u>Categoría</u>	<u>Categoría</u>	<u>% Peso</u>	<u>Costo US\$</u>
1	Arriendo y Servicios Básicos	22,3%	49.355
2	Comunicaciones e informática	9,8%	21.663
3	Asesorías	10,4%	22.919
4	Servicios técnicos externos	9,9%	21.977
5	Relaciones corporativas	2,3%	5.023
6	Servicios generales	8,5%	18.838
7	Seguros	6,0%	13.186
8	Gastos de marketing	18,5%	40.972
9	Insumos	8,0%	17.707
10	Otros gastos	4,3%	9.419
	Totales	100,0%	221.061

Tabla 19 Gastos generales

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestran las diferentes partidas en las que se han agrupado estos gastos, su valor anual estimado y el porcentaje en peso que representa cada partida en el total. Para efectos de evaluación, se ha considerado mantener como presupuesto un valor equivalente al 12% de los ingresos.

Gastos de marketing

Los gastos de marketing considerado incluyen diseño de página web, in bound marketing, brochure corporativo, participación en ferias y gastos de visitas a potenciales clientes. Estos gastos ascienden a US\$40.972 anuales y equivalen al 18,5% de los gastos generales. Para efectos de evaluación, se ha considerado mantener como presupuesto un valor equivalente al 3% de los ingresos.

11.3 Inversión inicial

La inversión inicial que deberá realizar **E2M** considera la habilitación de su oficina, adquisición de muebles de oficina, equipos computacionales, software y equipos de comunicaciones. En el siguiente cuadro, se presenta la inversión inicial agrupada en las principales partidas y el porcentaje que cada partida representa de la inversión total.

Item	Categoría	Porcentaje	Valor US\$
1	Gastos de inicio de actividades	0,8%	1.570
2	Muebles de oficina	5,3%	9.945
3	Computadores y equipos electricos/electrónicos	14,9%	27.707
4	Software tecnico y de gestion	36,8%	68.444
5	Infraestructura	33,7%	62.792
6	Otras inversiones iniciales	8,5%	15.777
Total Inversiones		100%	186.234

Tabla 20 Inversión inicial
Fuente: Elaboración propia

11.4 Depreciación

La inversión será depreciada considerando depreciación acelerada. Estas corresponden a: adquisición de: muebles de oficina, computadores y equipos eléctricos/electrónicos, software técnico y de gestión, infraestructura y otras inversiones iniciales y se muestran en la siguiente tabla.

Item	Categoría	Vida Útil (años)	Depreciación acelerada	Depreciación	% Peso	Inversión US\$
1	Muebles de oficina	7	24	1.421	5,4%	9.945
2	Computadores y equipos electricos/electrónicos	6	24	4.618	15,0%	27.707
3	Software tecnico y de gestion	6	24	11.407	37,1%	68.444
4	Infraestructura	10	24	6.279	34,0%	62.792
5	Otras inversiones iniciales	5	24	3.155	8,5%	15.777
Total Inversiones				26.880		184.665

Tabla 21 Depreciación
Fuente: Elaboración propia

11.5 Capital de trabajo

E2M mantendrá un capital de trabajo total equivalente a tres meses de las ventas promedio del primer año, esto equivale a US\$300,000.

11.6 Estado de resultados y flujo de caja libre

En el Anexo 18.6 se entrega el estado de resultados y flujo de caja libre para el periodo de evaluación considerado.

11.7 Evaluación económica

En la evaluación económica se realizarán las siguientes consideraciones generales:

- Horizonte de evaluación: 5 años
- Tasa de descuento: 12%
- Crecimiento a perpetuidad: 3%

Los resultados de la evaluación económica entregan valores positivos, para el escenario de ingresos, costos y gastos propuesto, tanto para el VAN como para la TIR, estos se muestran en la siguiente tabla.

Valor Terminal del Negocio	10.790	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.057	KUS\$
VPN Valor Terminal	6.123	KUS\$
VPN Total	7.179	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	61%	
TIR Total (incluyendo valor terminal)	61%	
Inversión Total Requerida	486	KUS\$
Período de recuperación de la inversión	28	Meses
IVAN	15	

Tabla 22 Indicadores económicos

Referencia: Elaboración propia

11.8 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite concluir que si bien el negocio continúa siendo atractivo, tanto al disminuir los ingresos en 20% como al aumentar los costos en la misma proporción, el resultado de éste es altamente sensible a la variación en los ingresos obtenidos en las áreas de operaciones. Al disminuir éstos en 20%, el VAN disminuye de KUS\$ 7.179 a KU\$ 1.104, en tanto que al aumentar éstos en el mismo porcentaje, el VAN aumenta a KU\$ 13.254. Lo mismo ocurre con la TIR que, de un valor de 60,7% en el escenario base, disminuye a 3,7%, al disminuir en 20 % los ingresos en las áreas de operación en tanto que aumenta a 101,5%, al aumentar éstos en la misma proporción.

En el Anexo 18.8 se muestran los resultados obtenidos para VPN Total, TIR Flujo de caja puro e IVAN, al sensibilizar las diferentes variables:

- INV Ingresos áreas proyectos e inversiones
- OPE Ingresos áreas de operaciones
- CDV Costo directo de ventas
- COP Costos de operación
- CPE Proyectos e iniciativas estratégicas
- GGA Gastos generales y de administración
- MKT Gastos marketing

11.9 Financiamiento

La inversión requerida para desarrollar el negocio asciende a KUS\$ 486 y está compuesta por KUS\$ 186 de inversión inicial y KUS\$ 300 de capital de trabajo. La inversión será realizada por quienes se incorporen como socios de la empresa. El capital de trabajo se irá formando reteniendo las utilidades que se generen.

12. CONCLUSIONES

El presente trabajo de Tesis tuvo por objetivo, diseñar una estrategia de desarrollo para formar al interior de Ingenova, una empresa existente, en una primera etapa, una nueva área de negocios y, en el futuro cercano, un spin-off de ella que atenderá los requerimientos de proyectos de eficiencia energética de las empresas mineras de la GMC que operan en Chile. El objetivo planteado anteriormente se cumplió plenamente.

En relación a los objetivos específicos que buscaba alcanzar la Tesis, en el siguiente cuadro se entregan comentarios y reflexiones respecto de las medidas de efectividad de los mismos y de los niveles de logro alcanzados en el decurso del proyecto.

Nro.	Objetivo específico	Comentarios
1	Identificar y validar las oportunidades que se presentan en el mercado y desarrollar un modelo de negocio que permita que E2M se desarrolle y consolide en él.	Se identificó que en el mercado de servicios de ingeniería existen oportunidades para el desarrollo de servicios especializados en eficiencia energética para las empresas mineras para las áreas de proyectos e inversiones y operaciones. El modelo de negocio se desarrolló, utilizando el modelo Canvas, el que fue validado mediante encuestas y entrevistas.
2	Identificar las amenazas del entorno que podría enfrentar E2M.	La principal amenaza que podría enfrentar E2M, sería el ingreso de nuevos competidores al mercado. Las altas barreras de entrada de la industria hacen que esto se poco probable. Es posible sin embargo el ingreso al mercado de empresas existentes que desarrollen un área de negocio de EE:
3	Determinar e identificar los recursos, capacidades y competencias centrales que deberá poseer E2M, para ingresar al mercado y permanecer en él.	Se identificaron los recursos y capacidades. Las competencias centrales identificadas fueron: Atraer y retener el talento, desarrollar y preservar el know-how, entregar oportunamente los servicios contratados, desarrollar permanentemente nuevos servicios y proveer éstos, a precios competitivos.
4	Conceptualizar la visión y misión de E2M y formular la estrategia competitiva más indicada para su ingreso al mercado.	La visión y misión fueron conceptualizadas. La estrategia competitiva más indicada para ingresar al mercado será, entregar, a un mercado reducido, formado por las empresas pertenecientes a la GMC, servicios de calidad, altamente especializados de UEE, a precios competitivos, entregando la mejor relación precio/calidad.
5	Proponer la forma más adecuada de implementar la estrategia indicada anteriormente y establecer un sistema de control que permita evaluar y monitorear el cumplimiento de la implementación de la estrategia.	E2M utilizará dos tipos de control organizacional: controles estratégicos y controles financieros. Ambos controles guiarán el desarrollo de la estrategia y permitirán comparar los resultados reales con los esperados y sugerir medidas correctivas que deberán tomarse en caso de que la diferencia entre ambos resultados no sea la deseada.
6	Evaluar la viabilidad económica de desarrollar la estrategia.	Los resultados de la evaluación económica indican que, bajo las siguientes consideraciones: Horizonte de evaluación: 5 años, tasa de descuento: 12%, crecimiento a perpetuidad: 3%, ahorro anual a obtener: 3%, ingresos: 20% del ahorro anual obtenido el primer año, El VPN Total es de KUS\$ 7.179, en tanto que la TIR es de 61%, el valor de IVAN es de 15 y la inversión se recupera en 28 meses.

Tabla 23 Cumplimiento de objetivos específicos

Referencia: Elaboración propia

Las principales conclusiones que se obtuvieron del trabajo realizado fueron:

Existe la necesidad por parte de las empresas pertenecientes a la gran minería del Cobre por contratar servicios para hacer un uso más eficiente de la energía en sus procesos productivos.

Los resultados de la encuesta realizada indican que, en la opinión del 70% de los encuestados, las empresas proveedoras de servicios de ingeniería, deberían centrar su atención en el uso eficiente de la energía, además, según los cálculos realizados, el consumo de energía en la minería, en los últimos 12 años, ha aumentado a una tasa promedio de 5,1%, correspondiendo 5,7% al aumento en el consumo de combustible y 4,6% al aumento en el consumo de electricidad. A su vez, el consumo unitario de energía por tonelada de Cobre producido también aumentó, en el mismo periodo 47%, correspondiendo este aumento a un 56%, al consumo unitario de combustibles y 41% al consumo unitario de electricidad.

Las empresas mineras están demandando servicios de uso eficiente de energía para sus proyectos y procesos mineros.

Las empresas mineras, según lo indicado en sus reportes de sustentabilidad, han establecido como parte de su política corporativa, el uso más eficiente de la energía en sus procesos. Según se indicó en la formulación de la estrategia, Codelco impulsó un programa de gestión de eficiencia energética, BHP Billiton desarrolló un plan de gestión de energía, Angloamerican implementó un programa para mejorar el desempeño energético y Antofagasta Minerals, desarrolló diferentes proyectos para el uso de ERNC. En la Tesis se estimó que la demanda anual por estos servicios es de MUS\$ 23,6.

Existe la oportunidad para desarrollar, en una empresa existente, una nueva área de negocios orientada a prestar servicios especializados en uso eficiente de energía.

En el análisis de los competidores, se determinó que, si bien existe competencia con las empresas que operan en el mercado local éstas, más que especializarse en el desarrollo de servicios especializados en uso eficiente de energía, están orientadas a entregar servicios generales a las diferentes áreas de proceso.

El diseño de la organización requiere hacerse cargo de los factores críticos de éxito.

En el trabajo desarrollado se determinó que la estrategia de desarrollo de E2M debe considerar los siguientes factores críticos de éxito: Formar un equipo de liderazgo competente y reconocido, desarrollar la capacidad de atraer y retener el talento, gestionar adecuadamente el conocimiento que se genere, adquirir y retener clientes, entregar oportunamente a los clientes un producto de calidad, ser eficiente y efectivo en el uso de los recursos.

Los resultados de la evaluación económica indican que, bajo las consideraciones realizadas, el proyecto es económicamente atractivo.

Los resultados de la evaluación económica indican que, bajo las siguientes consideraciones:

- Horizonte de evaluación: 5 años
- Tasa de descuento: 12%
- Crecimiento a perpetuidad: 3%
- Ahorro anual a obtener: 3%
- Ingresos: 20% del ahorro anual obtenido el primer año

El VPN Total, que considera la suma del VAN del flujo de caja puro más el VAN del valor terminal es de KUS\$ 7.179, en tanto que la TIR es de 61%, el valor de IVAN es de 15. La inversión requerida es de KUS\$ 486 y la inversión se recupera en 28 meses.

El proyecto es altamente sensible a los cambios en los ingresos, especialmente en aquellos obtenidos en las áreas de operaciones.

El análisis de sensibilidad realizado permite concluir que si bien el negocio continúa siendo atractivo, tanto al disminuir los ingresos en 20% como al aumentar los costos en la misma proporción, el resultado de éste es altamente sensible a la variación en los ingresos obtenidos en las áreas de operaciones. Al disminuir éstos en 20%, el VAN disminuye de KUS\$ 7.179 a KU\$ 1.104, en tanto que al aumentar éstos en el mismo porcentaje, el VAN aumenta a KU\$ 13.254. Lo mismo ocurre con la TIR que, de un valor de 60,7% en el escenario base, disminuye a 3,7%, al disminuir en 20 % los ingresos en las áreas de operación en tanto que aumenta a 101,5%, al aumentar éstos en la misma proporción.

Reflexión final

Como reflexión final, podemos concluir que si bien Chile, al ser el mayor productor de Cobre del mundo y a la vez disponer de las mayores reservas globales de este metal, tiene el potencial para llegar a ser un país desarrollado, si desea hacerlo basado en la exportación de cobre, deberá reducir sus costos de operación, entre estos, el costo de energía.

Las diferentes iniciativas que está desarrollando el gobierno y las empresa mineras, entre las que se cuentan: el plan de acción para deducir en 12% de la demanda de energía proyectada para el año 2020, el acuerdo del Consejo Minero para impulsar el uso eficiente de la energía, la firma del convenio entre el Ministerio de Energía y Codelco para este mismo fin y la iniciativa de preparar y enviar durante el presente año al congreso, la Ley de Eficiencia Energética, están en la dirección correcta y pueden contribuir al éxito del proyecto propuesto en la presente tesis.

Otras iniciativas necesarias para reducir los costos de operación de las empresas mineras tales como desarrollar nuevas tecnologías de procesos, automatizar procesos productivos o realizar un uso más eficiente del agua, que han quedado fuera del alcance de la Tesis, pueden ser abordadas en trabajos posteriores, por otros alumnos de MBA.

BIBLIOGRAFÍA

1. AChEE, Asociación Chilena de Eficiencia Energética, 2014. Guía Metodológica de Eficiencia Energética en Proyectos de Inversión.
2. AChEE, Asociación Chilena de Eficiencia Energética, 2013. Guía de Implementación de sistema de gestión de la energía basada en ISO 50001.
3. BANCO CENTRAL DE CHILE. 2014, Estadísticas Económicas.
4. BANCO CENTRAL DE CHILE. 2014. Informe de Política Monetaria.
5. BANCO CENTRAL DE CHILE. 2014. Evolución reciente de la economía y sus perspectivas.
6. BANCO CENTRAL DE CHILE. 2014. Estadísticas de exportación de servicios.
7. CEPAL. Bitar, Sergio, 2013. Las Tendencias Mundiales y el Futuro de América Latina.
8. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE, 2013. Dirección de Estudios, Actualización de información sobre el consumo de energía asociado a la minería del Cobre al año 2012, Diciembre 2013.
9. COMISIÓN CHILENA DEL COBRE, 2014. Análisis de Variables Claves para la Sustentabilidad de la Minería en Chile.
10. HITT, M. IRELAND, HOSKISSON, R. 2009. Administración Estratégica, 7nd ed. México, CENGAGE Learning.
11. HURTADO, J. “et al”. 2011. Cadena de valor en el sector empresarial de ingeniería de consulta. Multiciencias, Vol. 11 N° 2, pp. 153-158.
12. KAPLAN, R. NORTON, D. 2009. El Cuadro de Mando Integral: The Balanced Scorecard , 3a. ed., Barcelona: Gestión 2000. 382 p.
13. Ministerio de Energía, 2010. Plan de Acción de Eficiencia Energética.
14. OSTERWANDER, A. y PIGNEUR, Y. 2010. Generación de Modelos de Negocio, Deusto. 281p.
15. PORTER, M. E. 2008. The Five Competitive Forces That Shape Strategy. Harvard Business Review.
16. SEAI Sustainable Energy Authority of Ireland, 2013. Energy Efficient Design Methodology.
17. THE WORLD BANK. 2014. Doing Business 2014.
18. WORLD ECONOMIC FORUM. 2014. The Global Competitiveness Report 2013–2014.

GLOSARIO

AChEE: Agencia Chilena de Eficiencia Energética
AIC: Asociación de Ingenieros Consultores
CNE: Comisión Nacional de Energía
COCHILCO: Corporación Chilena del Cobre
E2M: Eficiencia Energética en Minería
EE: Eficiencia energética
EED: Eficiencia Energética en la etapa de Diseño
ENE: Estrategia Nacional de Energía
ENR: Engineering news-record
EPP: Elementos de protección personal
ERP: Enterprise Resource Planning (Software de Planificación de Recursos)
ERNC: Energías Renovables No Convencionales
ESCO: Energy Saving Companies
ESI: Empresas de Servicios de Ingeniería
FCE: Factores Críticos de Éxito
GEI: Gases Efecto Invernadero
GMC: Gran Minería del Cobre
HH: Horas Hombre
ISI: Industria de Servicios de Ingeniería
IPA: Independent Project Analysis
KTMF: Miles de Toneladas de Cobre Fino
KPI: Key Performance Indicators (Indicadores Clave de Desempeño)
LXSEXW: Lixiviación, Extracción por Solventes y Electrorefinación
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMEE: Oportunidades de Mejora en Eficiencia Energética
PIB: Producto Interno Bruto
PIB-PPP: Producto Interno Bruto corregido por Poder de Compra
PPEE: Programa País de Eficiencia Energética
REGIC: Registro Integral de Contratistas y Proveedores de la Minería
SAAS: Software as a Service o Software como Servicio
SEUEE: Servicios especializados en uso eficiente de energía
SICEP: Sistema de Calificación de Empresas Proveedoras
SING: Sistema Interconectado del Norte Grande
SOFOFA: Sociedad de Fomento Fabril
SONAMI: Sociedad Nacional de Minería
TICS: Tecnologías de Información y Comunicaciones
UEE: Uso eficiente de energía
VSCI: Competencias Valiosas, Singulares, Costosas de imitar e Insustituibles

ANEXOS

Anexo 1 Razones para eficiencia energética

El uso más eficiente de la energía en las empresas mineras se justifica por las siguientes razones:

Dependencia de combustibles externos:

Chile es un país que depende, para generar energía para la minería, de combustibles externos. Esta dependencia, lo convierte en un país vulnerable a las interrupciones en el suministro y a la volatilidad en el precio de éstos.

Demanda creciente de electricidad

La proyección de la Corporación Chilena del Cobre (Cochilco) es que la demanda de energía eléctrica del sector minero aumentará, debido a la incorporación de nuevos proyectos mineros en el norte. Según el informe “Proyección del consumo de electricidad en la minería del cobre 2014-2025”, la demanda crecerá de 21,9 TWh a 39,5 TWh en el periodo 2014–2025, a una tasa de 5,5% anual. Estas cifras están sujetas a la concreción de los proyectos en curso y en carpeta. Esta cifra variará, dependiendo de los proyectos que se materialicen entre 4,3% y 6% anual.

Aumento en los costos de electricidad:

Según estimaciones del CDEC-SING, el costo marginal de la electricidad aumentará desde un promedio de US\$ 80 por MWh en 2013 a US\$ 132,3 por MWh en el 2015. El costo de energía del sector minero representa el 15% del costo total de producción por lo que un aumento en éste, impactará directamente en los costos totales.

Antigüedad de las faenas mineras:

En la medida en que las faenas mineras envejecen, aumenta el consumo unitario de energía debido al aumento en la dureza del mineral, la mayor profundidad de las minas, la disminución de las leyes del mineral, el aumento en la cantidad de material a transportar y el aumento en las distancias de acarreo. Estos factores inciden en que aumente el consumo de energía necesario para producir la misma cantidad de Cobre.

Disminución del precio del cobre:

Las proyecciones de Cochilco para el precio del Cobre para el año 2015 indican que éste estará entre 2,83 y 3,23 USD/lb. El Consejo Minero por su parte estima que el precio de éste metal en el mediano y largo plazo estará en el entorno de los 2,7 USD/lb.

Impuesto a las emisiones de CO2

El consumo de combustibles fósiles es directamente proporcional a las emisiones de CO2. El impuesto a las emisiones de carbón es un instrumento económico que tiene como objetivo introducir un precio fijo a cada tonelada emitida de CO2 con el objeto de incentivar a las empresas a reducir sus emisiones, para evitar el pago de éste impuesto. En Chile ya se ha planteado la factibilidad de implementar un impuesto a las emisiones de CO2. Si esta iniciativa prospera, al disminuir el consumo de energía, disminuirían las emisiones de GEI y con ellos el pago de este impuesto.

Anexo 2 Etapas y objetivos

Etapa I Modelo de negocio

Objetivo	Objetivo específico
Identificar y validar con información de mercado, clientes y profesionales que trabajan en la industria de servicios de ingeniería, el modelo de negocio propuesto y sus hipótesis.	1
Actividades principales	Productos
Levantar información preliminar de mercado para determinar atributos del servicio, oportunidades de negocio, servicios factibles de ofrecer y aspectos en los que focalizar la oferta.	Resultados de encuesta y de entrevistas en profundidad.
Diseñar y realizar encuesta a clientes y profesionales de la industria.	Atributos valorados por los clientes
Sostener entrevistas en profundidad con un grupo representativo de clientes y profesionales de la industria.	Listado de posibles servicios a ofrecer, formas de contratación y precios, Modelo de negocio definido e hipótesis sobre las que este se sustenta, validadas.

Etapa II Estudio de mercado

Objetivo	Objetivo específico
Realizar levantamiento de la oferta y demanda por servicios de ingeniería y caracterizar a clientes potenciales.	1
Actividades principales	Productos
Levantar información de la oferta y demanda por servicios de ingeniería para los segmentos de mercado a abordar.	Demanda por servicios de ingeniería
Dimensionar el tamaño del mercado de los servicios a ofrecer, en los segmentos a abordar.	Oferta de servicios de ingeniería, Identificación y dimensionamiento del mercado objetivo

Etapa III Análisis del entorno externo, interno, Misión, Visión y valores

Objetivo	Objetivo específico
Realizar un diagnóstico de la situación externa que enfrentará la empresa y de las competencias internas que deberá tener.	2 , 3 y 4
Actividades principales	Productos
Levantar información del entorno social.	Diagnóstico entorno externo e interno
Efectuar análisis de la industria y su entorno.	Análisis PEST y FODA
Analizar el entorno competitivo.	Recursos y capacidades requeridas
Identificar recursos, capacidades y competencias centrales requeridas.	Competencias centrales
Elaborar la Cadena de Valor de la organización.	Cadena de valor

Identificar recursos y capacidades funcionales requeridas.	Planes funcionales requeridos: operaciones, marketing, RR.HH. investigación y desarrollo, y tecnologías de información.
Definir la visión y misión	Visión y misión y Factores críticos de éxito

Etapa IV Formulación de la estrategia

Objetivo	Objetivo específico
Definir la estrategia que seguirá la empresa para entregar a sus clientes una propuesta de valor que logre una ventaja competitiva sustentable.	4
Actividades principales	Productos
Identificar procesos principales.	Estrategia de negocio
Realizar segmentación de mercado.	Rivalidad y dinámica competitiva
Identificar necesidades a satisfacer y competencias centrales.	Estrategia corporativa
Formular la estrategia competitiva.	Estrategia de adquisiciones y fusiones
Analizar la rivalidad y dinámica competitiva.	Estrategia de cooperación
Desarrollar la estrategia corporativa.	Esta etapa termina con la estrategia definida.
Evaluar estrategia de adquisiciones y fusiones.	
Identificar alianzas y estrategias de cooperación.	

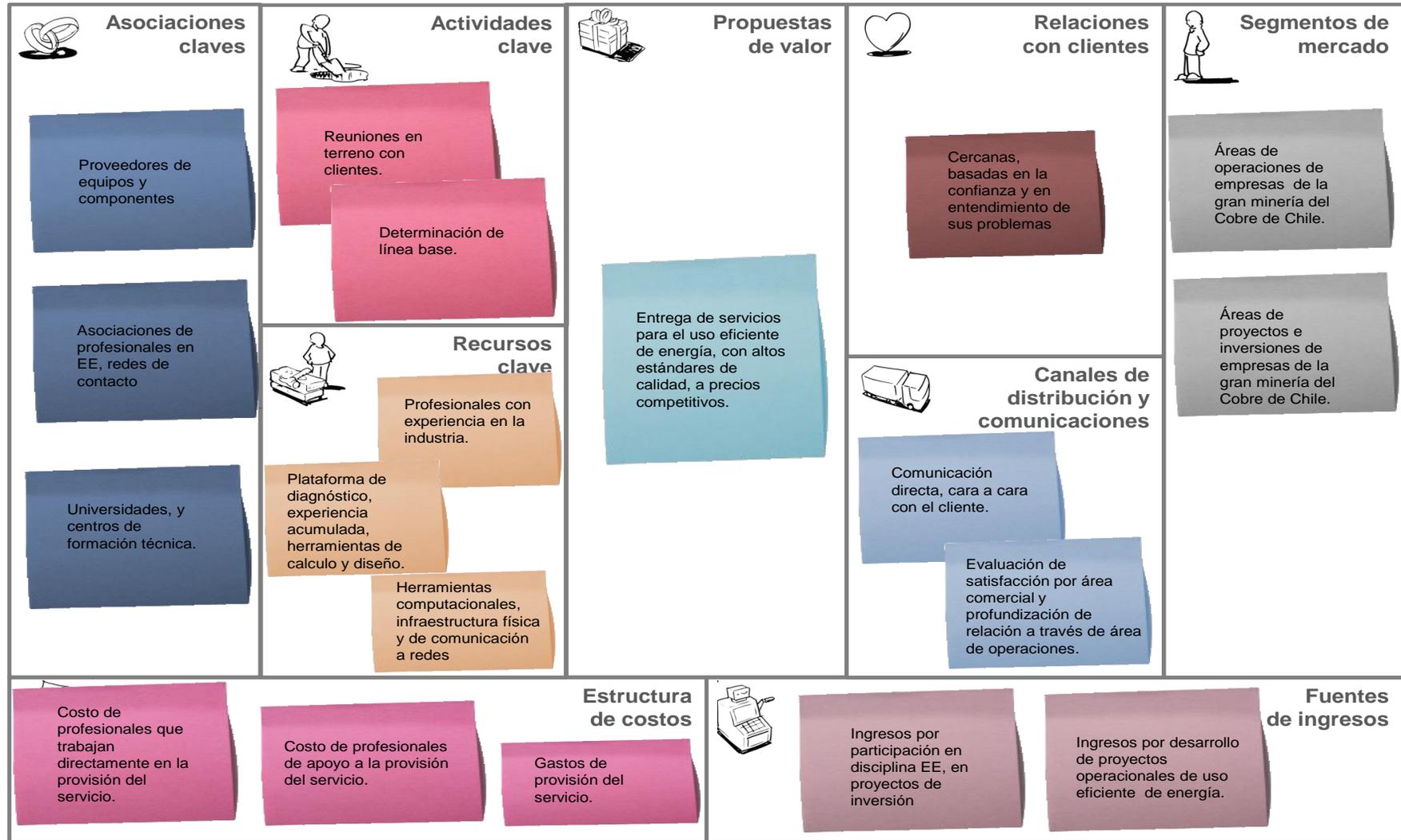
Etapa V Implementación de la estrategia

Objetivo	Objetivo específico
Implementar la estrategia definida en la etapa anterior, identificando los pasos y procesos necesarios para su desarrollo.	5
Actividades principales	Productos
Identificación de requerimientos de implementación.	Mapa estratégico
Identificación de proyectos estratégicos a ser desarrollados.	Proyectos estratégicos, costos y cronograma.

Etapa VI Evaluación de la estrategia

Objetivo	Objetivo específico
Realizar la evaluación económica de los proyectos estratégicos a ser desarrollados. Esta etapa termina con los proyectos estratégicos evaluados.	6
Actividades principales	Productos
Identificar costos y beneficios asociados a los proyectos estratégicos a ser desarrollados	VAN, TIR
Proyectar costos y beneficios	
Sensibilizar costos y beneficios	

Anexo 3 Modelo de negocio



Anexo 4 Producción Chilena de Cobre

PRODUCCIÓN CHILENA DE COBRE COMERCIALIZABLE POR EMPRESAS Y PRODUCTOS

(Miles de TM de cobre fino)

I) POR EMPRESAS / By Company	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Codelco-Chile Total⁽¹⁾	1.831	1.783	1.665	1.548	1.782	1.760	1.796	1.758	1.792	1.841
División Chuquicamata ⁽²⁾	676	634	615	470	574	528	443	356	339	340
División Radomiro Tomic ⁽³⁾	289	307	281	285	301	375	470	428	380	327
División Ministro Hales	-	-	-	-	-	-	-	-	34	141
División Salvador	78	81	64	43	66	76	69	63	54	54
División Andina	248	236	218	220	210	189	234	250	237	232
División El Teniente	437	418	405	381	404	404	400	417	450	456
Gaby	-	-	-	68	148	117	118	133	128	121
OTROS PRODUCTORES / Other Producers	3.593	3.685	3.974	3.861	3.692	3.730	3.528	3.787	4.154	4.078
Anglo American Norte	150	152	152	149	152	140	131	115	111	104
Anglo American Sur	294	295	302	284	277	258	264	417	467	437
Escondida	1.272	1.256	1.484	1.254	1.104	1.087	818	1.076	1.194	1.165
Ojos del Salado	28	25	25	29	34	30	26	24	23	22
Michilla	46	47	45	48	41	41	42	38	38	47
Candelaria	163	170	181	174	134	136	148	123	168	135
Cerro Colorado	90	116	99	104	94	89	94	73	74	80
Quebrada Blanca	81	82	83	85	87	86	63	62	56	48
Zaldívar	123	146	143	134	137	144	132	131	127	101
El Abra	211	219	166	166	164	145	123	154	156	166
Andacollo	23	19	19	21	18	45	72	80	81	72
Collahuasi	427	440	452	464	536	504	453	282	445	470
Lomas Bayas	63	64	62	59	73	72	74	73	74	66
Los Pelambres	334	335	300	351	323	398	426	418	419	405
El Tesoro	98	94	93	91	90	95	97	105	103	94
Atacama Kozán	21	16	18	14	9	9	13	13	13	14
Haldeman	11	15	14	17	13	16	15	14	14	10
Spence	-	4	128	165	162	178	181	167	152	176
Grace	-	6	17	21	16	23	20	18	20	21
Franke	-	-	-	-	6	17	15	18	20	19
Tres Valles	-	-	-	-	-	0	9	14	13	8
Esperanza	-	-	-	-	-	-	97	173	177	181
Caseros	-	-	-	-	-	-	-	-	16	45
Sierra Gorda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
OTROS / Other	157	184	192	232	223	217	213	201	195	180
TOTAL	5.321	5.361	5.557	5.328	5.394	5.419	5.263	5.434	5.776	5.750
II) POR PRODUCTOS / By Product Type	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014
PRODUCCIÓN DE MINA / Mine Production	5.321	5.361	5.557	5.328	5.394	5.419	5.263	5.434	5.776	5.750
PRODUCCIÓN DE FUNDICIÓN / Smelter Production	1.558	1.565	1.514	1.369	1.522	1.560	1.522	1.342	1.358	1.356
PRODUCCIÓN DE REFINADO / Refined Production	2.824	2.811	2.937	3.058	3.277	3.244	3.092	2.902	2.755	2.729
Cátodos SX-EW / SX-EW cathodes	1.585	1.692	1.832	1.971	2.118	2.089	2.025	2.029	1.933	1.844
Cátodos E.R. / ER cathodes	1.077	958	985	988	1.071	1.055	999	873	822	885
Refinado a fuego / Fire refined	162	161	119	99	88	101	69	0	0	0

.....

(1) Producción de Codelco incluyendo su participación del 49% en El Abra y el 20% en Anglo American Sur (Codelco entró en propiedad de AASur en el mes de agosto de 2012 con el 24,5% de la propiedad; y en el mes de noviembre de 2012 redujo su participación al 20%).

(2) Datos de Chuquicamata entre 2007 y 2009 incluyen sulfuros de Radomiro Tomic, que a partir de 2010 se incluyen en División Radomiro Tomic.

(3) Desde noviembre del año 2007 Radomiro Tomic comenzó la producción de sulfuros que fueron procesados por Chuquicamata e incluidos como producción de ésta hasta el año 2009. Por lo tanto para estos años la producción de Radomiro Tomic corresponde sólo a óxidos. A partir del año 2010 Radomiro Tomic contabiliza la producción de óxidos y sulfuros. Cabe considerar que a fines de 2010 la división Codelco Norte fue separada en División Chuquicamata y Radomiro Tomic.

Referencia: Cochilco, Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales.2015

Anexo 5 Procesos productivos

Los minerales son compuestos químicos inorgánicos que se han formado, a través de los años, en la naturaleza como resultado de diversos procesos geológicos. Los minerales se encuentran, en el caso de Cobre, como óxidos o sulfuros. Los sulfuros son minerales que contienen azufre y elementos metálicos tales como hierro, plomo o zinc. Los óxidos, que se forman cerca de la superficie de un yacimiento, por estar sometidos durante años al ataque de fluidos oxidantes como agua y aire, contienen en su interior oxígeno.

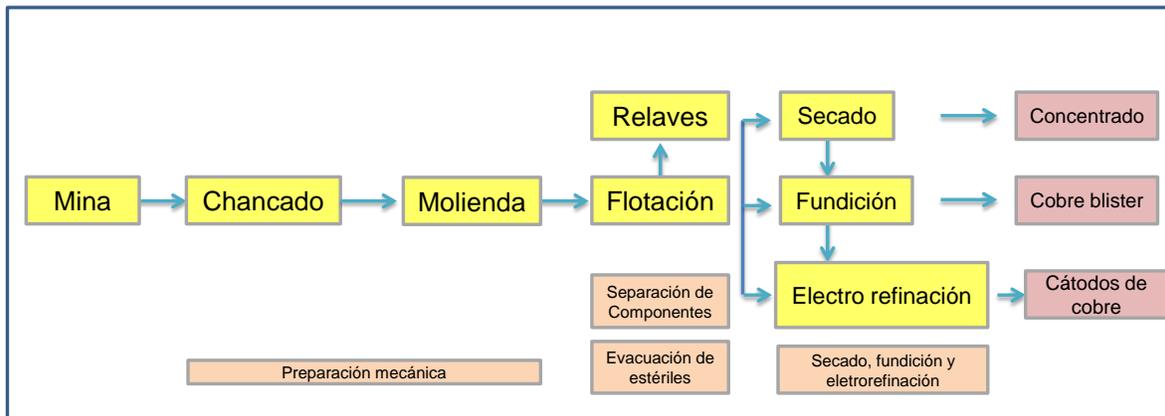
Dependiendo de la ubicación del yacimiento, este puede ser explotado a rajo abierto o en forma subterránea. El recurso que tiene valor o “mena”, está unido al material que no tienen valor o “ganga”. Para recuperar el Cobre, contenido en la mena es necesario separar ésta de la ganga para posteriormente, recuperar el Cobre contenido en ella.

Procesos en la minería

El primer proceso que se realiza, corresponde al proceso de extracción. Este consiste en retirar, desde la mina, el mineral que contiene Cobre, disminuir su tamaño y transportarlo a la planta de procesamiento. El mineral es sometido a diferentes procesos que permiten que alcance un tamaño adecuado para su transporte. Entre estos se encuentran: perforación de la roca para insertar los explosivos, tronadura de la roca para su fragmentación, carguío del mineral fragmentado en camiones o tren y transporte hacia la planta de proceso. En esta planta, el mineral es chancado para obtener un mineral de menor dimensión. Dependiendo del tipo de mineral, este es procesado en la línea de sulfuros o en la de óxidos.

Procesamiento de Sulfuros

El procesamiento de sulfuros tiene cuatro etapas: preparación mecánica, separación de componentes, evacuación de estériles, secado, fundición y electrorefinación, las que se muestran en la siguiente ilustración.



Procesamiento de Sulfuros

Preparación Mecánica

La preparación mecánica tiene por objetivo reducir el tamaño del mineral y liberar los componentes que conforman las rocas. El proceso consta principalmente de dos etapas: chancado y molienda.

Chancado

La etapa de chancado tiene por objetivo disminuir el tamaño del mineral y reducir la variabilidad de su granulometría. Este proceso se lleva a cabo en tres etapas de chancado: primario, secundario y terciario. En estas se reduce el tamaño de la piedra a un valor no mayor a ½ pulgada.

Los equipos utilizados en este proceso son chancadores que trabajan en seco y de manera continua. Los chancadores más utilizados son: chancadores de mandíbula y chancadores giratorios.

Molienda

En la etapa de molienda, el material que se obtiene en el chancado, se reduce a un tamaño cercano a 0,180 mm (180 micrones). La reducción del tamaño del mineral se realiza por compresión, fricción o percusión. En este proceso, la reducción del tamaño del material se logra mediante fricción e impacto. Los equipos más utilizados en él son: molinos de bolas, molinos de barras y molinos semi autógenos o SAG.

Separación de componentes y evacuación de estériles

Separación de componentes

La etapa de separación de componentes consiste en separar por flotación los componentes útiles de aquellos que no lo son. En este proceso se introduce una solución oleaginosa y se crean burbujas mediante la inyección de oxígeno. El metal, al ser hidrófilo, se adhiere a la burbuja, separándose del material sin valor. El proceso se realiza en celdas de flotación. Las burbujas rebasan hacia canaletas desde las que se conducen al proceso de decantación. Como resultado de este proceso, se obtienen un concentrado de mineral con valores cercanos al 30%.

Evacuación de estériles

El residuo que queda como resultado de la extracción de los minerales sulfurados en el proceso de flotación, es transportado mediante canaletas o por cañerías, hasta tranques en los que se recupera el agua, obteniéndose un depósito de materiales finos.

Secado de pulpa, fundición y electrorefinación

Secado de pulpa

La pulpa que se obtiene del proceso de flotación tiene un alto contenido de agua que es necesario reducir, esto se realiza en dos etapas llamadas: espesado y filtrado.

El objetivo del espesado es aumentar el contenido de sólidos de la pulpa, eliminando la mayor cantidad de agua posible. Esto se realiza mediante espesadores en los que se introduce la pulpa, que sedimenta, recuperándose el agua contenida.

El filtrado consiste en separar la fase líquida de la fase sólida del material que se obtiene en el proceso anterior, haciendo pasar la pulpa por un medio poroso que retiene los sólidos, los que son posteriormente secados.

Fundición

El material que se obtiene del proceso de secado de pulpa o concentrado de Cobre, es sometido a un proceso de fundición utilizando hornos a temperaturas altas. El principal objetivo de éste proceso es separar el Cobre contenido en el concentrado de otros minerales e impurezas tales como fierro (Fe), Azufre (S) y Sílice (Si). Como resultado de éste proceso, se obtienen ánodos de cobre con una pureza de 99,6% a 99,7%. Las

principales etapas de este proceso son: recepción y muestreo, fusión, conversión y pirorrefinación., los que se explican a continuación.

Recepción y muestreo

Los concentrados de Cobre con los que trabaja una fundición tienen normalmente diferente procedencia y/o composición. Es necesario por lo tanto realizar un muestreo para clasificarlos según la concentración de cobre que posea, la composición de los otros minerales que están presentes y su porcentaje de humedad.

Fusión

El objetivo de la fusión es realizar un cambio en el estado del concentrado que permita que éste pase del estado sólido al estado líquido para que el cobre se separe de los otros elementos que forman parte del concentrado. Para ello, el concentrado se funde en hornos de reverbero, desde los que se obtiene escoria y eje (o mata) que contiene entre un 45% y 48% de cobre. El eje o mata es llevado a los hornos convertidores en los que se separa el azufre y el hierro, obteniéndose metal blanco, que contiene entre 70% y 75% de cobre que es llevado posteriormente a la etapa de conversión.

Conversión

En la conversión se obtiene cobre blíster que tiene un 96% de cobre.

Pirorrefinación

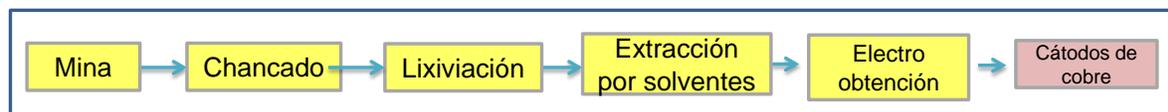
El cobre obtenido en la conversión es refinado en esta etapa, eliminándose el porcentaje de oxígeno presente, obteniéndose cobre anódico con contenido de Cobre que varía entre 96,6% y 96,7% de Cobre.

Electrorefinación

Los ánodos producidos en el proceso de fundición se transforman en cátodos de alta pureza (99,99%) en el proceso de electrorefinación. Esto se realiza mediante el proceso de electrolisis. El proceso de electrorefinación se realiza en celdas en las que se colocan una placa gruesa de Cobre o ánodo de Cobre blíster que se obtiene en el proceso de fundición, y un cátodo de acero inoxidable a los que se les aplica una corriente eléctrica continua de baja intensidad, que al estar en una solución de ácido sulfúrico y agua, hace que se disuelva el cobre del ánodo y se deposite en el cátodo. Las impurezas del proceso que contienen metales tales como oro y plata se depositan en el fondo de la celda.

Procesamiento de Óxidos

En caso de procesarse minerales oxidados, estos se tratan en una planta de óxidos en la que se realizan los procesos de lixiviación, extracción por solventes y electroobtención, los que se explican a continuación y se muestran en la siguiente ilustración.



Procesamiento de Óxidos

Lixiviación

El proceso de lixiviación consiste en obtener el cobre de los minerales oxidados que lo contienen regándolo con una solución de ácido sulfúrico y agua. El material obtenido del

proceso de chancado es llevado mediante correas transportadoras a unos tambores en los que se produce el proceso de curado que consiste en impregnar el mineral con una solución ácida, antes de que este sea depositado en pilas para su lixiviación. Luego de curado, el mineral es conducido por medio de correas transportadoras a un acopio en el que se forman pilas de 6 a 8 mt. de altura que son irrigadas con una solución de agua y ácido sulfúrico, mediante un sistema de riego por goteo. Bajo las pilas se instala previamente una membrana impermeable sobre la que se instala un sistema de tuberías que recogen la solución rica en sulfato de cobre o PLS (pregnant leaching solution), la que es conducida a la planta para ser sometida al proceso de extracción por solvente. El material que queda como residuo del mineral, una vez que el Cobre ha sido lixiviado, es desechado en áreas especiales llamadas botaderos de ripios.

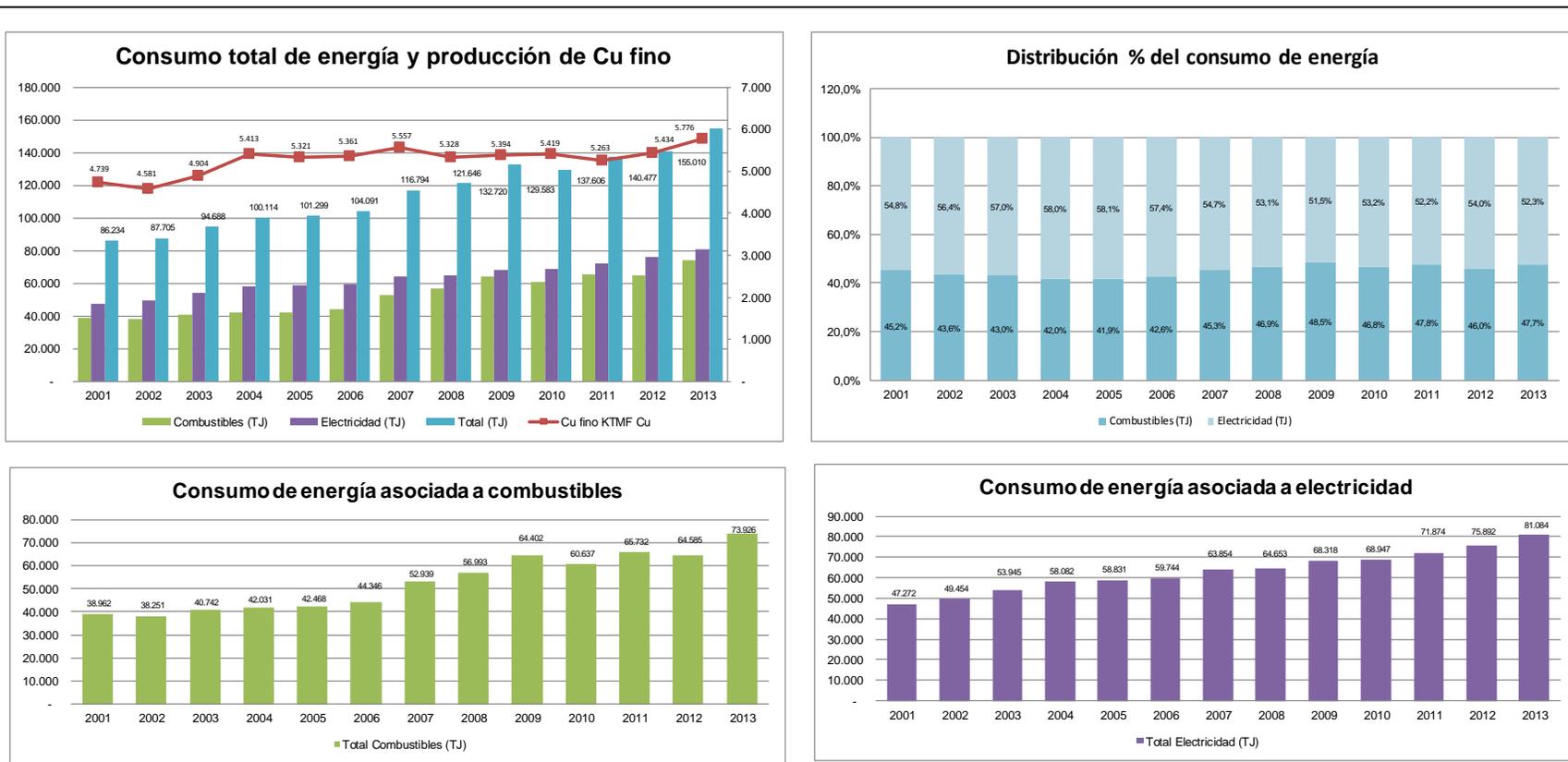
Extracción por Solvente (SX)

El proceso de extracción por solventes consiste en liberar las impurezas contenidas en la solución obtenida en el proceso de lixiviación mediante el uso de solventes y concentrar el contenido de cobre que se encuentra en ella utilizando una resina orgánica diluida en un solvente orgánico (parafina). Esta solución orgánica es separada posteriormente en otro estanque, en el que al ponerse en contacto con el electrolito, la resina suelta el cobre, el que se transfiere a la solución electrolítica, obteniéndose una solución rica en Cobre que es enviada posteriormente a la planta de electro obtención. La solución pobre en Cobre o refino es enviada de vuelta a las pilas de lixiviación.

Electroobtención

El cobre obtenido en el proceso de extracción por solvente, se recupera mediante un proceso de electro obtención del que se obtienen cátodos de cobre de alta pureza (99,99%). La solución de electrolito que contiene cobre bajo la forma de sulfato de cobre (CuSO_4) es conducida a un grupo de estanques rectangulares llamadas celdas de electro obtención en las que se disponen placas metálicas llamadas ánodos, que hacen las veces de polo positivo. Frente a estas se colocan placas de acero inoxidable llamadas cátodos, que hacen las veces de polo negativo. Las placas se conectan formando un circuito por el que circula corriente eléctrica de baja intensidad que ingresa por los ánodos, viaja a través del electrolito y sale por los cátodos. El producto obtenido es un cátodo de alta pureza (99,99%).

Anexo 6.2 Consumo total de energía, distribución por tipo y consumo combustibles y electricidad



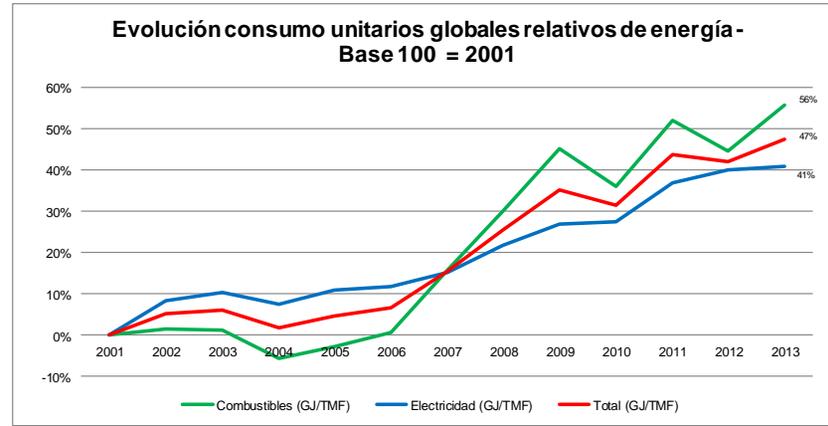
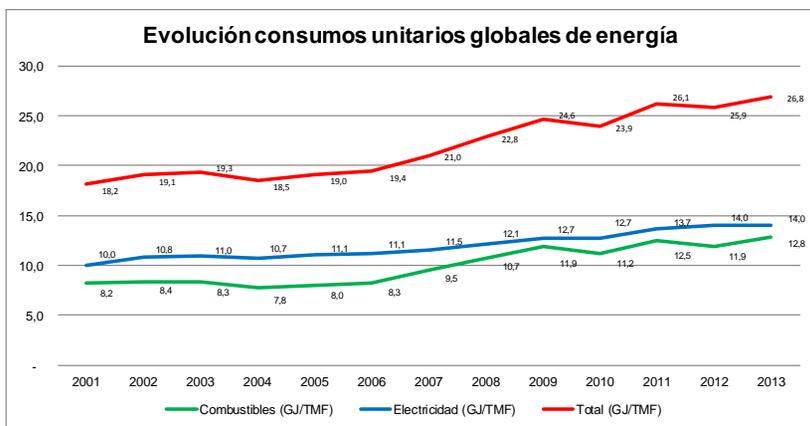
Anexo 6.3 Evolución consumos de energía unitarios y relativos

Evolución de los consumos unitarios globales de energía 2001-2013 (GJ/TMF)

Proceso	Tipo Energía	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	Combustibles	(GJ/TMF)	8,2	8,4	8,3	7,8	8,0	8,3	9,5	10,7	11,9	11,2	12,5	11,9	12,8
Total	Electricidad	(GJ/TMF)	10,0	10,8	11,0	10,7	11,1	11,1	11,5	12,1	12,7	12,7	13,7	14,0	14,0
Total	Total	(GJ/TMF)	18,2	19,1	19,3	18,5	19,0	19,4	21,0	22,8	24,6	23,9	26,1	25,9	26,8

Evolución de los consumos unitarios globales relativos de energía 2001-2013 (GJ/TMF)

Proceso	Tipo Energía	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	Combustibles	(GJ/TMF)	0%	2%	1%	-6%	-3%	1%	16%	30%	45%	36%	52%	45%	56%
Total	Electricidad	(GJ/TMF)	0%	8%	10%	8%	11%	12%	15%	22%	27%	28%	37%	40%	41%
Total	Total	(GJ/TMF)	0%	5%	6%	2%	5%	7%	16%	25%	35%	31%	44%	42%	47%



Anexo 6.4 Consumo de energía y variación por proceso minero

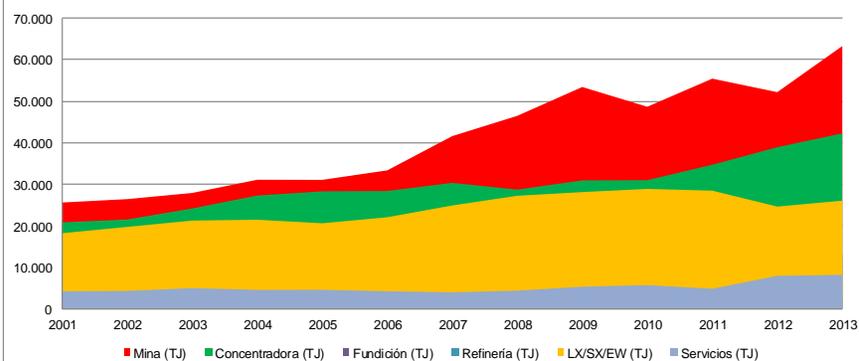
Consumo de energía por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(TJ)	25.581	26.397	27.882	31.061	31.036	33.322	41.574	46.455	53.404	48.646	55.418	52.163	63.268
Concentradora	(TJ)	20.801	21.497	24.149	27.259	28.268	28.351	30.318	28.693	30.906	30.966	34.680	38.899	42.230
Fundición	(TJ)	14.482	12.903	13.545	12.954	13.613	13.473	13.405	12.504	12.499	13.135	11.889	14.298	13.039
Refinería	(TJ)	3.003	2.925	2.923	2.891	3.254	2.718	2.685	2.450	2.520	2.300	2.381	2.602	2.294
LX/SX/EW	(TJ)	18.184	19.710	21.230	21.432	20.581	22.031	24.869	27.202	28.097	28.861	28.433	24.599	26.028
Servicios	(TJ)	4.182	4.274	4.959	4.516	4.546	4.195	3.942	4.343	5.294	5.676	4.805	7.916	8.152
Total	(TJ)	86.234	87.705	94.688	100.114	101.299	104.091	116.794	121.646	132.720	129.583	137.606	140.477	155.010

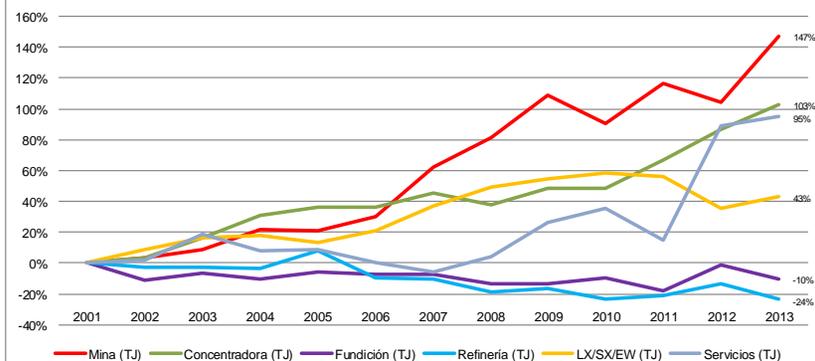
Variación consumo de energía por proceso minero respecto al año 2001 (%)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(TJ)	0%	3%	9%	21%	21%	30%	63%	82%	109%	90%	117%	104%	147%
Concentradora	(TJ)	0%	3%	16%	31%	36%	36%	46%	38%	49%	49%	67%	87%	103%
Fundición	(TJ)	0%	-11%	-6%	-11%	-6%	-7%	-7%	-14%	-14%	-9%	-18%	-1%	-10%
Refinería	(TJ)	0%	-3%	-3%	-4%	8%	-9%	-11%	-18%	-16%	-23%	-21%	-13%	-24%
LX/SX/EW	(TJ)	0%	8%	17%	18%	13%	21%	37%	50%	55%	59%	56%	35%	43%
Servicios	(TJ)	0%	2%	19%	8%	9%	0%	-6%	4%	27%	36%	15%	89%	95%

**Evolución del consumo de energía por proceso
Período 2001-2013**



**Variación consumo energía por proceso
Período 2012-2013 Base 100 año 2001**



Anexo 6.5 Consumo de combustible y variación por proceso minero

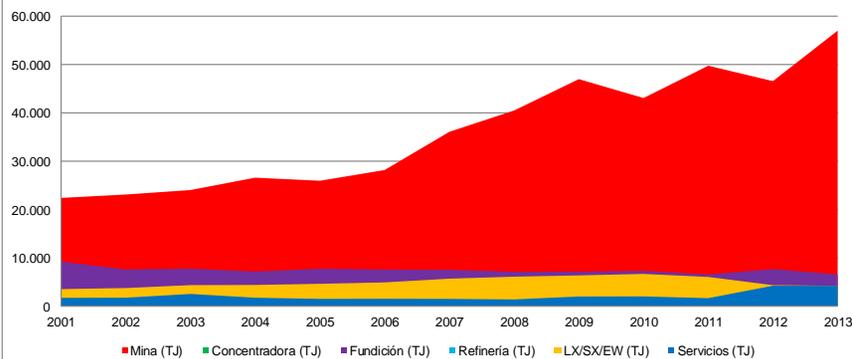
Consumo de combustible por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(TJ)	22.389	23.092	24.019	26.583	25.942	28.164	36.080	40.493	46.988	43.077	49.758	46.576	57.026
Concentradora	(TJ)	661	574	574	675	818	691	710	793	793	698	734	457	796
Fundición	(TJ)	9.187	7.589	7.761	7.132	7.736	7.558	7.519	7.079	7.122	7.299	6.540	7.655	6.546
Refinería	(TJ)	1.525	1.538	1.552	1.550	1.887	1.537	1.482	1.180	1.176	917	1.045	1.365	1.166
LX/SX/EW	(TJ)	3.505	3.732	4.332	4.367	4.604	4.896	5.670	6.079	6.345	6.652	6.024	4.327	4.198
Servicios	(TJ)	1.695	1.727	2.505	1.724	1.481	1.501	1.479	1.368	1.978	1.993	1.631	4.206	4.194

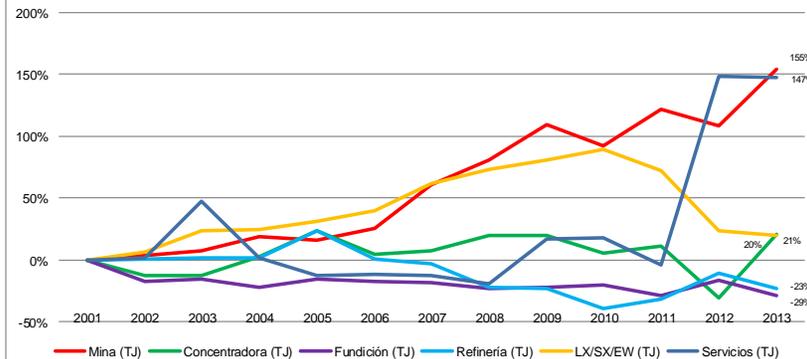
Variación consumo de combustible por proceso minero respecto al año 2001 (%)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(TJ)	0%	3%	7%	19%	16%	26%	61%	81%	110%	92%	122%	108%	155%
Concentradora	(TJ)	0%	-13%	-13%	2%	24%	5%	8%	20%	20%	6%	11%	-31%	21%
Fundición	(TJ)	0%	-17%	-16%	-22%	-16%	-18%	-18%	-23%	-22%	-21%	-29%	-17%	-29%
Refinería	(TJ)	0%	1%	2%	2%	24%	1%	-3%	-23%	-23%	-40%	-31%	-11%	-23%
LX/SX/EW	(TJ)	0%	6%	24%	25%	31%	40%	62%	73%	81%	90%	72%	23%	20%
Servicios	(TJ)	0%	2%	48%	2%	-13%	-11%	-13%	-19%	17%	18%	-4%	148%	147%

**Evolución del consumo de combustible por proceso
Período 2001-2013**



**Variación consumo combustible por proceso
Período 2001-2013 Base 100 año 2001**



Anexo 6.6 Consumo de electricidad y variación por proceso minero

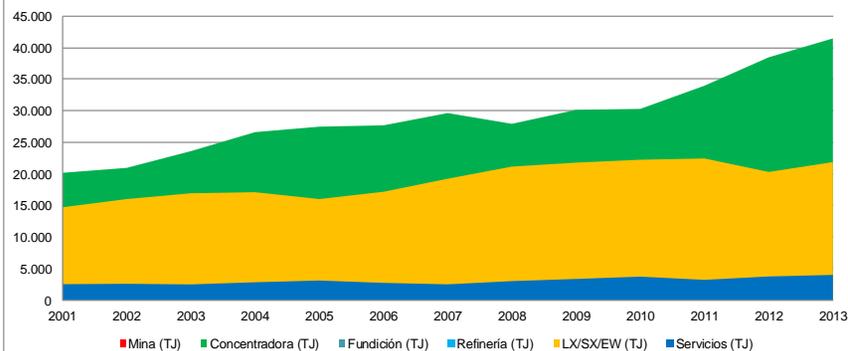
Consumo de electricidad por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(TJ)	3.193	3.305	3.863	4.478	5.094	5.158	5.494	5.962	6.416	5.569	5.660	5.587	6.242
Concentradora	(TJ)	20.141	20.923	23.575	26.584	27.450	27.660	29.608	27.899	30.113	30.268	33.946	38.442	41.434
Fundición	(TJ)	5.294	5.314	5.784	5.822	5.877	5.915	5.886	5.425	5.377	5.835	5.348	6.643	6.493
Refinería	(TJ)	1.479	1.387	1.371	1.341	1.368	1.182	1.203	1.269	1.344	1.383	1.336	1.238	1.127
LX/SX/EW	(TJ)	14.679	15.978	16.898	17.065	15.977	17.136	19.200	21.123	21.752	22.209	22.409	20.272	21.830
Servicios	(TJ)	2.487	2.547	2.454	2.792	3.065	2.694	2.463	2.974	3.317	3.683	3.174	3.709	3.958

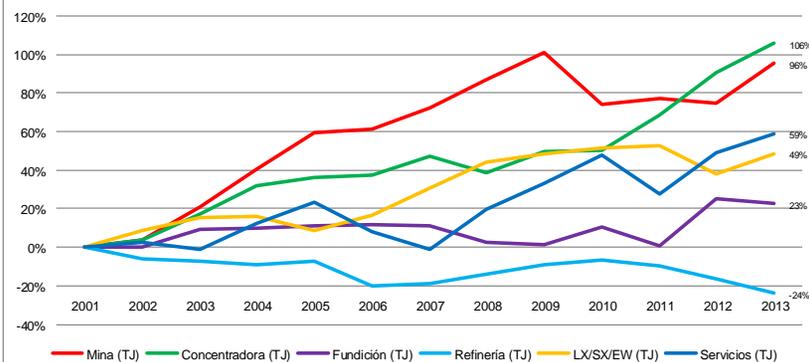
Variación consumo de electricidad por proceso minero respecto al año 2001 (%)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(TJ)	0%	4%	21%	40%	60%	62%	72%	87%	101%	74%	77%	75%	96%
Concentradora	(TJ)	0%	4%	17%	32%	36%	37%	47%	39%	50%	50%	69%	91%	106%
Fundición	(TJ)	0%	0%	9%	10%	11%	12%	11%	2%	2%	10%	1%	25%	23%
Refinería	(TJ)	0%	-6%	-7%	-9%	-8%	-20%	-19%	-14%	-9%	-6%	-10%	-16%	-24%
LX/SX/EW	(TJ)	0%	9%	15%	16%	9%	17%	31%	44%	48%	51%	53%	38%	49%
Servicios	(TJ)	0%	2%	-1%	12%	23%	8%	-1%	20%	33%	48%	28%	49%	59%

**Evolución del consumo de electricidad por proceso
Período 2001-2013**



**Variación consumo electricidad por proceso
Período 2001-2013 Base 100 año 2001**



Anexo 6.7 Evolución consumos unitarios de energía por procesos y variación

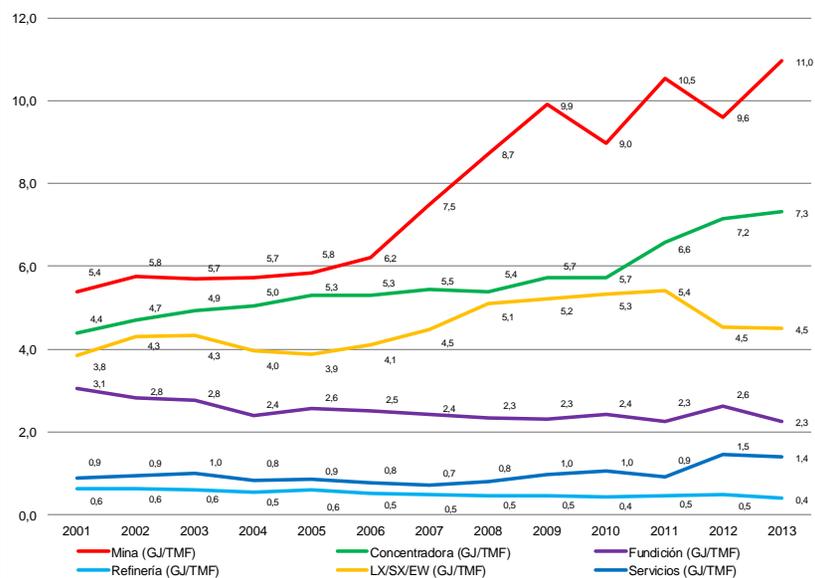
Evolución de los consumos unitarios de energía por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(GJ/TMF)	5,4	5,8	5,7	5,7	5,8	6,2	7,5	8,7	9,9	9,0	10,5	9,6	11,0
Concentradora	(GJ/TMF)	4,4	4,7	4,9	5,0	5,3	5,3	5,5	5,4	5,7	5,7	6,6	7,2	7,3
Fundición	(GJ/TMF)	3,1	2,8	2,8	2,4	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,4	2,3	2,6	2,3
Refinería	(GJ/TMF)	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
LX/SX/EW	(GJ/TMF)	3,8	4,3	4,3	4,0	3,9	4,1	4,5	5,1	5,2	5,3	5,4	4,5	4,5
Servicios	(GJ/TMF)	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	1,0	1,0	0,9	1,5	1,4
Total	(GJ/TMF)	18,2	19,1	19,3	18,5	19,0	19,4	21,0	22,8	24,6	23,9	26,1	25,9	26,8

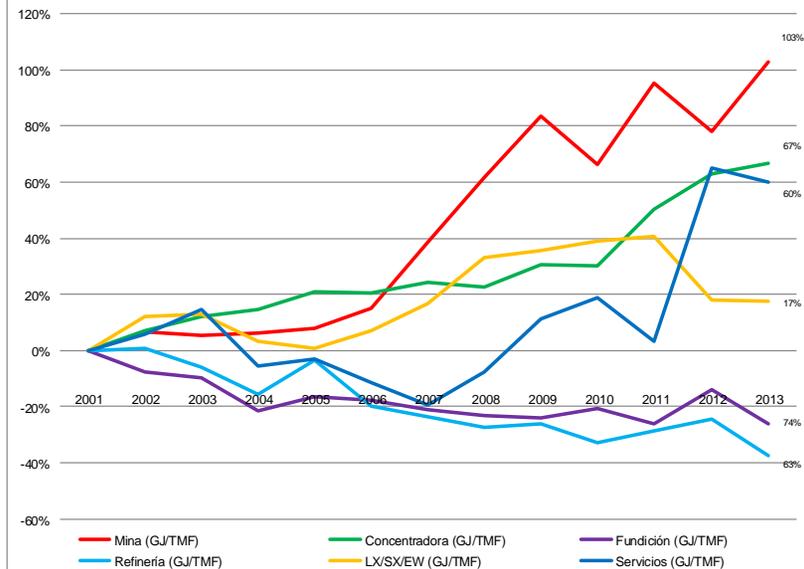
Variación de los consumos unitarios de energía por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(GJ/TMF)	0%	7%	5%	6%	8%	15%	39%	62%	83%	66%	95%	78%	103%
Concentradora	(GJ/TMF)	0%	7%	12%	15%	21%	20%	24%	23%	31%	30%	50%	63%	67%
Fundición	(GJ/TMF)	0%	-8%	-10%	-22%	-16%	-18%	-21%	-23%	-24%	-21%	-26%	-14%	-26%
Refinería	(GJ/TMF)	0%	1%	-6%	-16%	-3%	-20%	-24%	-27%	-26%	-33%	-29%	-24%	-37%
LX/SX/EW	(GJ/TMF)	0%	12%	13%	3%	1%	7%	17%	33%	36%	39%	41%	18%	17%
Servicios	(GJ/TMF)	0%	6%	15%	-5%	-3%	-11%	-20%	-8%	11%	19%	3%	65%	60%

**Evolución consumos unitarios de energía por proceso
Periodo 2001-2013**



**Variación consumo energía por proceso
Periodo 2001-2013 Base 100 año 2001**



Anexo 6.8 Evolución consumos unitarios de combustible por procesos y variación

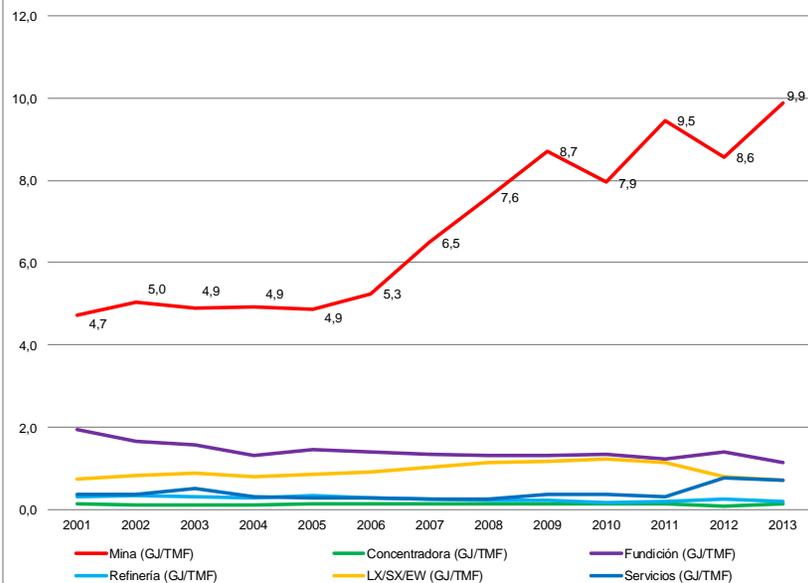
Evolución de los consumos unitarios de combustible por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(GJ/TMF)	4,7	5,0	4,9	4,9	4,9	5,3	6,5	7,6	8,7	7,9	9,5	8,6	9,9
Concentradora	(GJ/TMF)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fundición	(GJ/TMF)	1,9	1,7	1,6	1,3	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,4	1,1
Refinería	(GJ/TMF)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
LX/SX/EW	(GJ/TMF)	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	0,8	0,7
Servicios	(GJ/TMF)	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,8	0,7
Total		8,2	8,4	8,3	7,8	8,0	8,3	9,5	10,7	11,9	11,2	12,5	11,9	12,8

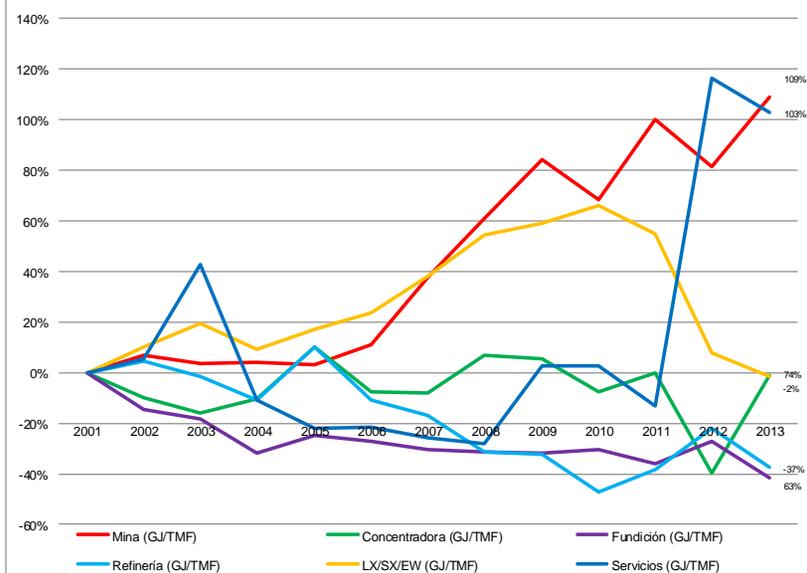
Variación de los consumos unitarios de combustible por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(GJ/TMF)	0%	7%	4%	4%	3%	11%	37%	61%	84%	68%	100%	81%	109%
Concentradora	(GJ/TMF)	0%	-10%	-16%	-11%	10%	-8%	-8%	7%	6%	-8%	0%	-40%	-1%
Fundición	(GJ/TMF)	0%	-15%	-18%	-32%	-25%	-27%	-30%	-31%	-32%	-31%	-36%	-27%	-42%
Refinería	(GJ/TMF)	0%	4%	-2%	-11%	10%	-11%	-17%	-31%	-32%	-47%	-38%	-22%	-37%
LX/SX/EW	(GJ/TMF)	0%	10%	19%	9%	17%	23%	38%	54%	59%	66%	55%	8%	-2%
Servicios	(GJ/TMF)	0%	5%	43%	-11%	-22%	-22%	-26%	-28%	2%	3%	-13%	116%	103%

**Evolución consumos unitarios de combustible por proceso
Período 2001-2013**



**Variación consumo combustibles por proceso
Período 2001-2013 Base 100 año 2001**



Anexo 6.9 Evolución consumos unitarios de electricidad por procesos y variación

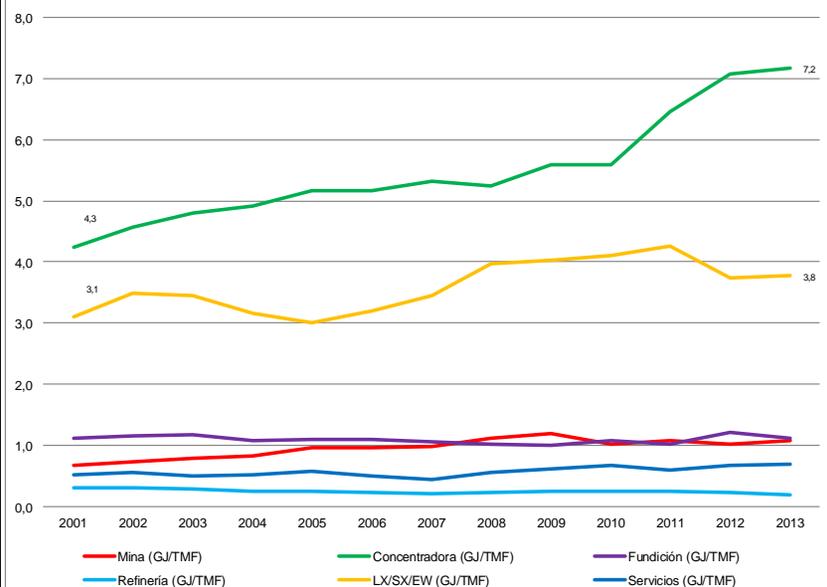
Evolución de los consumos unitarios de electricidad por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(GJ/TMF)	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1
Concentradora	(GJ/TMF)	4,3	4,6	4,8	4,9	5,2	5,2	5,3	5,2	5,6	5,6	6,5	7,1	7,2
Fundición	(GJ/TMF)	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,1
Refinería	(GJ/TMF)	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
LX/SX/EW	(GJ/TMF)	3,1	3,5	3,4	3,2	3,0	3,2	3,5	4,0	4,0	4,1	4,3	3,7	3,8
Servicios	(GJ/TMF)	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7
Total		10,0	10,8	11,0	10,7	11,1	11,1	11,5	12,1	12,7	12,7	13,7	14,0	14,0

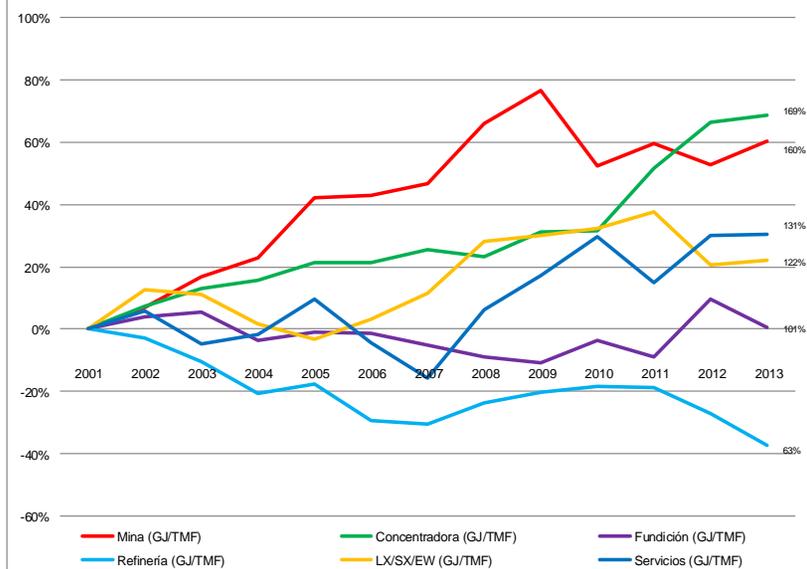
Variación de los consumos unitarios de electricidad por proceso minero 2001-2013 (TJ/TMF)

Proceso	Unidad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mina	(GJ/TMF)	0%	7%	17%	23%	42%	43%	47%	66%	77%	53%	60%	53%	60%
Concentradora	(GJ/TMF)	0%	7%	13%	16%	21%	21%	25%	23%	31%	31%	52%	66%	69%
Fundición	(GJ/TMF)	0%	4%	6%	-4%	-1%	-1%	-5%	-9%	-11%	-4%	-9%	9%	1%
Refinería	(GJ/TMF)	0%	-3%	-10%	-21%	-18%	-29%	-31%	-24%	-20%	-18%	-19%	-27%	-37%
LX/SX/EW	(GJ/TMF)	0%	13%	11%	2%	-3%	3%	12%	28%	30%	32%	37%	20%	22%
Servicios	(GJ/TMF)	0%	6%	-5%	-2%	10%	-4%	-16%	6%	17%	30%	15%	30%	31%

**Evolución consumos unitarios de electricidad por proceso
Período 2001-2013**



**Variación consumo de electricidad por proceso
Período 2001-2013 Base 100 año 2001**



Anexo 7 Portafolio de proyectos de eficiencia energética

Area	Alcance/Proyectos	Proceso en el que se reduce energía	Tipo de energía que reduce	Proceso en el que impacta la reducción	Nivel de impacto de la reducción. 1 alto, 2 medio, 3 bajo
Gestion de contratos	Uso eficiente de energía - En contratos de suministro eléctrico vigentes, por concepto de				
GC-01	Revisión de contrato de suministro eléctrico	Servicios	Electricidad	Servicios	1
GC-02	Control de demanda máxima en horario de punta	Servicios	Electricidad	Servicios	1
GC-03	Estabilización de banda de potencia eléctrica	Servicios	Electricidad	Servicios	3
GC-04	Mejora de factor de potencia mediante uso de motores sincrónicos	Servicios	Electricidad	Servicios	1
Eficiencia Energetica en procesos	Uso eficiente de energía - Reducción de consumos específicos de energía en procesos productivos.				
EP-01	Optimizador proceso de tronadura en mina	Mina	Combustibles	Mina	1
EP-02	Optimización de consumo de petróleo en camiones de extracción	Mina	Combustibles	Mina	1
EP-03	Mejora EE mediante uso sistema control experto SAG	Concentradora	Electricidad	Concentradora	1
EP-04	Mejora EE mediante control granulometria alimentacion SAG	Concentradora	Electricidad	Concentradora	1
EP-05	Reemplazo de motores de eficiencia estándar por motores de eficiencia premium	Concentradora	Electricidad	Concentradora	1
EP-06	Implementación de variadores de frecuencia en equipos de carga variable	Concentradora	Electricidad	Concentradora	1
EP-07	Mejora EE Chancado mediante Optimización línea secundaria y terciaria	Concentradora	Electricidad	Concentradora	1
EP-08	Mejora EE Mol. Convencional mediante control carga y jerarquía uso molinos	Concentradora	Electricidad	Concentradora	1
EP-09	Aireación celdas de electrorefinación	Refinería	Combustibles	Refinería	3
EP-10	Optimización consumo de vapor en refinería	Refinería	Combustibles	Refinería	3
EP-11	Aireación Celdas de Electro-obtención	LX/SX/EW	Combustibles	LX/SX/EW	2
EP-12	Calentamiento de soluciones de lixiviación mediante energía solar	LX/SX/EW	Combustibles	LX/SX/EW	2
EP-13	Optimización consumo energía eléctrica fundición	Fundición	Electricidad	Fundición	2
EP-14	Optimización de recuperación de calor en refino a fuego	Fundición	Combustibles	Fundición	1
EP-15	Recuperación de calor en convertidores	Fundición	Combustibles	Fundición	1
EP-16	Recuperación de calor en planta de ácido y horno eléctrico	Fundición	Combustibles	Fundición	1
EP-17	Incorporación de aislación eficiente en hornos	Fundición	Combustibles	Fundición	1
EP-18	Cogeneración mediante calor de fundición	Fundición	Combustibles	Fundición	1
EP-19	Utilización de calor contenido en gases de combustión para precalentamiento de carga	Fundición	Combustibles	Fundición	1
EP-20	Optimización Iluminación Barrio Cívico y Sub Estaciones	Servicios	Electricidad	Servicios	3
EP-21	Indicadores de eficiencia energética en línea	Servicios	Electricidad	Servicios	3
EP-22	Reemplazo sistema de alumbrado tradicional por tecnología led	Servicios	Electricidad	Servicios	3
Nuevas fuentes de energía	Uso eficiente de energía - Desarrollo de nuevas fuentes de energía				
FE-01	Prospección en recurso eólico	Servicios	Electricidad	Servicios	1
FE-02	Prospección en recurso solar	Servicios	Electricidad	Servicios	1
FE-03	Prospección recurso geotérmico	Servicios	Electricidad	Servicios	1
FE-04	Generación de residuos mediante gasificación	Servicios	Electricidad	Servicios	1
FE-05	Uso de correas regenerativas para transporte de mineral	Servicios	Electricidad	Servicios	1
FE-06	Generación de energía eléctrica con relaves	Servicios	Electricidad	Servicios	1
FE-09	Generación de energía utilizando el calor de los CT, C PS, torre planta ácido	Servicios	Electricidad	Servicios	1
Eficiencia Energetica en proyectos de inversión	Eficiencia Energética - Diseño de nuevos proyectos de inversión				
EI-01	Ingeniería Conceptual: Definición de las áreas de interés en las que se podrían implementar medidas para hacer un uso más eficiente de la energía.	Todas	Combustibles y Electricidad	Todas	1
EI-02	Ingeniería Básica: Evaluación con mayor detalle y rigurosidad de oportunidades de mejora en (OMEE) definidas en la ingeniería básica y aprobadas por el cliente.	Todas	Combustibles y Electricidad	Todas	2
EI-03	Ingeniería de Detalles: Desarrollo de ingeniería incorporando en el diseño, las oportunidades de mejora en eficiencia energética aprobadas, la ingeniería de los fabricantes y/o proveedores.	Todas	Combustibles y Electricidad	Todas	3
	Áreas de Proceso	Combustibles	Electricidad		
	Mina	1	2		
	Concentradora	3	1		
	Fundición	2	2		
	Refinería	3	3		
	LX/SX/EW	2	1		
	Servicios	2	2		

Anexo 8 Grupos estratégicos

Grupo Estratégico A: Empresas globales con fuerte presencia en el mercado local.

Estas son empresas globales, cuyas casas matrices están instaladas en USA, Canadá, Australia o Europa y que prestan servicios de ingeniería para el desarrollo de grandes proyectos, bajo diferentes modalidades de contrato. Estas empresas disponen de una dotación importante de profesionales y técnicos altamente calificados, tanto a nivel global como local, poseen un gran conocimiento del mercado y de sus actores relevantes y disponen de los recursos necesarios para poder desarrollar proyectos de grandes dimensiones. En éste grupo se encuentran: Amec, Arcadis, Bechtel, Fluor, Hatch, Jacobs, SNC Lavalin y Worley Parsons.

Grupo Estratégico B: Empresas globales con menor presencia en el mercado local.

Estas, son empresas globales similares a las del grupo anterior, que cuentan con una dotación importante de profesionales y técnicos altamente calificados, a nivel global pero, que a nivel local, tienen equipos de trabajo reducidos. En éste grupo se encuentran empresas tales como: Ausenco, GHD, Golder, MWH, Stantec y Tetra Tech.

Grupo Estratégico C: Empresas nacionales tradicionales de servicios de ingeniería.

Este grupo está conformado por empresas tradicionales de servicios de ingeniería que han estado presentes en el mercado desde hace más de 30 años y que se encuentran plenamente validadas frente a sus clientes. En ocasiones trabajan desarrollando proyectos y en otras, son contratadas por los clientes para que asuman el rol de ingeniería de contraparte. En general, estas empresas disponen de personal técnico de muy buen nivel y gran conocimiento del mercado y de sus actores relevantes. Actualmente, son pocas las empresas que quedan en este grupo estratégico ya que la mayor parte de ellas fue adquirida, en lo últimos años por empresas extranjeras. Entre estas empresas se encuentran, entre otras: Coprim, JRI y POCH.

Grupo Estratégico D: Nuevas empresas nacionales de servicios de ingeniería.

Este grupo está conformado por empresas que han sido formadas en los últimos años por profesionales con mucha experiencia en la industria y que son reconocidos por los clientes como expertos en su área. Al igual que en el caso anterior, en ocasiones trabajan desarrollando proyectos y en otras, son contratadas por los clientes para que asuman el rol de ingeniería de contraparte. Entre estas empresas se encuentran, entre otras: Optimisa, Keypro y Alquimia.

Grupo Estratégico E: Empresas de apoyo a clientes.

Este grupo está conformado por empresas de menor tamaño, que entregan generalmente un servicio de apoyo a la gestión de los proyectos que desarrollan sus clientes o a la gestión de sus contratos de servicios. Estas empresas normalmente disponen de una dotación base formada por profesionales con experiencia en el desarrollo de proyectos que apoyan a los clientes en los aspectos de gestión de los proyectos. Es común que estas empresas instalen sus equipos de trabajo en las dependencias del Cliente. Entre estas empresas se encuentran, entre otras, Heredia y Santana y SIGA.

Anexo 9 Factores críticos de éxito

Los factores críticos de éxito (FCE) considerados en el desarrollo de la estrategia se justifican a continuación.

FCE-1: Formar equipo de liderazgo competente y reconocido.

La asignación de un contrato por servicios de ingeniería es un acto de confianza en el que un cliente solicita a una empresa consultora su apoyo para resolver algún problema operacional específico o para desarrollar algún proyecto de inversión. Por ello, el diseño de la organización deberá considerar la incorporación, en su fase inicial, en cargos clave, de profesionales conocidos y reconocidos en el mercado.

FCE-2: Atraer y retener el talento.

La sustentabilidad de E2M dependerá en gran medida de su capacidad de atraer y retener el talento en la organización junto con abrir los espacios para el desarrollo profesional y personal de los miembros de la organización.

FCE-3: Crear una organización flexible.

Las empresas locales, tradicionalmente contrataban profesionales, a tiempo completo, con contratos indefinidos. Las empresas globales, han optado por una contratación por proyecto. El primer modelo genera organizaciones rígidas a las que les es difícil ajustarse a los cambios en la demanda. El segundo modelo, al ser más flexible propicia la pérdida de *know how*. Es necesario diseñar una organización que pueda ajustarse a los cambios en las condiciones de mercado, sin mantener una estructura organizacional rígida pero evitando que en el proceso de ajuste, se pierda el *know how*.

FCE-4: Gestionar el conocimiento

Las empresas que proveen servicios de ingeniería, deben asegurar que estos sean entregados con el mismo nivel de calidad, independiente de quien realice el trabajo. El diseño de la organización deberá asegurar que el conocimiento adquirido por E2M permanezca en la empresa y no se pierda al migrar las personas.

FCE-5: Adquirir y retener clientes.

Un costo importante para E2M será la adquisición de nuevos clientes y la mantención de los clientes actuales. La pérdida de clientes tendrá un alto costo. Un factor crítico de éxito será por lo tanto, la adquisición de clientes y su posterior retención.

FCE-6: Entrega oportuna de un producto de calidad.

Un aspecto relevante en la industria es la calidad y oportunidad del servicio entregado. El diseño de la organización deberá incorporar por lo tanto procedimientos de trabajo que aseguren que E2M entregará no solamente un producto según la calidad contratada sino que además, lo hará de manera oportuna.

FCE-7: Eficiencia y efectividad en el uso de los recursos.

El modelo de negocio de la industria, presenta márgenes bastante estrechos. El mayor recurso de costo de E2M son las horas de trabajo de sus profesionales. El diseño de la organización deberá incorporar estrategias para utilizar éstos de una manera eficiente y efectiva, utilizando de manera intensiva, tecnologías de información y comunicaciones (TICS).

Anexo 10 Requerimientos de infraestructura

Partida/Item	Nombre	Cantida	Unidad
Recepción			
Muebles de oficina	Estación de trabajo	1	c/u
Muebles de oficina	Silla	1	c/u
Muebles de oficina	Muebles para archivar	2	c/u
Muebles de oficina	Mesa reuniones	1	c/u
Muebles de oficina	Sillas	2	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	PC	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Central Telefónica	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	FAX	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Celular	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Multifuncional	1	c/u
Muebles de oficina	Basurero	1	c/u
Cocina y Baños			
Muebles de oficina	Mesa comedor	1	c/u
Muebles de oficina	Sillas	6	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Microondas	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Refrigerador	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Cafetera	1	c/u
Otras inversiones iniciales	Loza	1	gl
Sala de Reuniones			
Muebles de oficina	Mesa reuniones	1	c/u
Muebles de oficina	Sillas	8	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Proyector data	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Plasma	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Infraestructura video conferencia	1	c/u
Muebles de oficina	Muebles para archivar	3	c/u
Oficina gerente general			
Muebles de oficina	Escritorio	1	c/u
Muebles de oficina	Silla	1	c/u
Muebles de oficina	Muebles para archivar	2	c/u
Muebles de oficina	Basurero	1	c/u
Muebles de oficina	Mesa reuniones	1	c/u
Muebles de oficina	Sillas	2	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	PC	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Celular	1	c/u
Oficina gerentes (Total 3 gerentes)			
Muebles de oficina	Escritorio	1	c/u
Muebles de oficina	Silla	1	c/u
Muebles de oficina	Muebles para archivar	2	c/u
Software tecnico y de gestión	Software windows + office + antivirus	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software cálculo	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	PC	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Celular	1	c/u
Muebles de oficina	Basurero	1	c/u
Estaciones de trabajo ingenieros (7 a 24 en año 5)			
Muebles de oficina	Estación de trabajo	1	c/u
Muebles de oficina	Silla	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	PC	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software windows + office + antivirus	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software cálculo	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Muebles de oficina	Basurero	1	c/u
Estaciones de trabajo proyectistas (1 a 6 en año 5)			
Muebles de oficina	Estación de trabajo	1	c/u
Muebles de oficina	Silla	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	PC	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software windows + office + antivirus	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software dibujo	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Muebles de oficina	Basurero	1	c/u
Estaciones de trabajo administrativos (4 a 7 en año 5)			
Muebles de oficina	Estación de trabajo	1	c/u
Muebles de oficina	Silla	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	PC	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software windows + office + antivirus	1	c/u
Software tecnico y de gestión	Software gestion	1	c/u
Computadores y equipos electricos/electrónicos	Teléfono	1	c/u
Muebles de oficina	Basurero	1	c/u
Infraestructura			
Infraestructura	Instalación eléctrica	1	c/u
Infraestructura	Instalación redes y comunicaciones	1	c/u
Infraestructura	Adecuación oficina a requerimientos	1	c/u
Software tecnico y de gestión	ERP	1	c/u

Anexo 11 Requerimientos de software

E2M requerirá software de diferente tipo, según la función que realice cada profesional. Este se describe a continuación.

Software de soporte:

- Corresponde a aquel que utilizará la empresa para respaldar y proteger su información financiera, administrativa, contable y de proyectos. Entre este software se incluyen programas para el respaldo periódico de la información, firewalls y antivirus.

Software de uso general:

- Es el que es utilizado por el personal de la empresa para realizar tareas de tipo general. Entre este se encuentra: sistema operativo (Microsoft Windows), correo electrónico (Microsoft Outlook), software de productividad general (Microsoft Office: Word, Excel, Powerpoint), descomprimidor de documentos (Winrar), editores y generadores de documentos pdf (Adobe).

Software de productividad específico:

- Corresponde a aquel que no es de uso generalizado pero, que debe estar a disposición de los profesionales de la empresa, en caso de que éstos lo requieran. Entre este se incluye: Microsoft Office: Project, Access, Visio y publisher, PDF Creator y Google Earth.

Software de planificación de recursos empresariales (ERP):

- Es el que es utilizado por las empresas para controlar y automatizar sus procesos de negocios integrando diferentes funciones tales como: finanzas, contabilidad, tesorería, facturación, remuneraciones, ventas y logística, entre otras.

Software de uso específico para ingeniería:

- Corresponden a programas especializados que son utilizados por las empresas que prestan servicios de ingeniería para desarrollar sus proyectos. Entre estos se incluye software de diseño para las diferentes disciplinas tales como: Autocad (Mecánico, Arquitectura, Civil, Eléctrico), Bentley ((Mecánico, Arquitectura, Civil, Eléctrico), de cálculo, específicos para cada disciplina tales como: SAP2000 (estructuras), ETAP (Eléctrico), ANSYS (Mecánico), de gestión de proyectos, control de documentos, control de proyectos y control de calidad.

Anexo 12 Cadena de valor y decisiones estratégicas

Alcance y costo de actividades de la cadena valor

Actividades primarias

Operaciones: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de operaciones y su costo.

Actividad	Alcance	Costo
Planificación	Incluye todas aquellas actividades que deben realizarse antes de iniciar un proyecto tales como: Definir los recursos que requerirá el proyecto, el tiempo por el que serán requeridos los recursos, las tareas que serán realizadas, el orden en que estas se ejecutaran, la duración del proyecto y el costo asociado a cada tarea.	Costo bajo
Desarrollo de documentación técnica	Considera la realización de las diferentes actividades de ingeniería, como es el desarrollo de documentos específicos asociados a cada una de las disciplinas involucradas en el proyecto	Costo alto
Revisión y aprobación de documentación técnica	Consiste en la verificación por parte de un supervisor de que la que los documentos desarrollados cumplan con las normas técnicas y de calidad requeridas por el proyecto.	Costo medio

Marketing y ventas: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de marketing y ventas y su costo

Actividad	Alcance	Costo
Capacitación de vendedores	Corresponden a actividades que es necesario realizar para entregar a las personas encargadas de vender los servicios de la empresa los conocimientos tanto técnicos como comerciales.	Costo bajo
Promoción y publicidad,	Comprenden las tareas relacionadas con la preparación de resúmenes con la experiencia de la empresa, el desarrollo y/o actualización de su página web así como la participación en eventos técnicos y sociales.	Costo medio
Captación de nuevos proyectos	Consiste en realizar diferentes actividades relacionadas con la búsqueda de nuevos proyectos tales como: visitar regularmente a los clientes actuales y potenciales para efectos de obtener información sobre los requerimientos que éstos tengan.	Costo alto
Relaciones públicas	Incluye las actividades de interacción social con las personas claves de las organizaciones clientes, actuales o potenciales.	Costo alto

Servicio al cliente: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de Servicio al cliente y su costo

Actividad	Alcance	Costo
Servicio de garantía	Corresponde a las actividades realizadas para asegurar que se cumple con las exigencias de los clientes. Si bien ésta es una actividad que tiene un costo bajo, tiene una relevancia estratégica ya que gracias a ella, existe un contacto directo con el cliente.	Costo bajo

Actividades de apoyo

Dirección: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de Dirección y su costo.

Actividad	Alcance	Costo
Negociación con clientes y proveedores	Consiste en establecer acuerdos en alcance y precios con clientes y de cooperación con proveedores.	Costo medio
Gerencia General	Esta actividad está relacionada principalmente con acciones relacionadas con planificar, dirigir, administrar y controlar la gestión de la empresa como un todo con el fin de lograr los resultados financieros y operacionales esperados.	Costo alto

Finanzas: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de Finanzas y su costo.

Actividad	Alcance	Costo
Administración de proyectos	Incluye todas aquellas acciones que se requieren para mantener el control administrativo y financiero de los proyectos que se están ejecutando.	Costo bajo
Búsqueda de financiamiento	Actividad asociada a las posibilidades de obtener financiamiento interno o externo para la organización con el objeto de asegurar su sustentabilidad económica.	Costo bajo
Control contable	Involucra tanto el control tributario como el contable.	Costo medio

Recursos Humanos: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de Recursos Humanos y su costo.

Actividad	Alcance	Costo
Contratación de personal	Consiste en la búsqueda y selección del personal adecuado a los requerimientos del proyecto junto con su retención.	Costo medio
Remuneraciones	Considera el pago oportuno de los sueldos y beneficios del personal.	Costo medio
Capacitación de personal	Incluye la formación y entrenamiento de los empleados a través de cursos, talleres y seminarios.	Costo medio

Tecnología: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de Tecnología y su costo.

Actividad	Alcance	Costo
Adquisición de hardware	Incluye la compra del hardware necesario para realizar el trabajo junto con servidores, impresoras, plotters y estaciones de trabajo.	Costo alto.
Mantenimiento de hardware	Consiste en el mantenimiento de los equipos electrónicos y de comunicación para garantizar su continuidad operacional.	Costo medio.
Actualización de hardware	Considera el reemplazo de equipos obsoletos y/o la adquisición de nuevos equipos.	Costo alto.
Adquisición y actualización de software	Consiste en la adquisición de programas generales y específicos necesarios para la operación de la organización y su actualización periódica.	Costo alto.

Adquisiciones y logística: En el siguiente cuadro se indica el alcance de cada una de las actividades de Adquisiciones y su costo.

Actividad	Alcance	Costo
Compra de artículos de oficina	Considera los insumos y materiales necesarios para el correcto funcionamiento de las actividades de la oficina como podrían ser tinta, tóner y papel.	Costo bajo.
Compra de EPP	Consiste en la adquisición de los equipos de seguridad que necesitan las personas para ingresar a las áreas industriales de los clientes.	Costo bajo.
Contratación de servicios requeridos	Consiste en la contratación de los diferentes servicios que requiere la organización para cumplir con su objetivo tales como: compra de pasajes aéreos, reserva de hoteles, contratación de servicios de transporte, entre otros.	Costo alto.

Decisiones estratégicas

La estrategia que seguirá E2M y su alcance se indican a continuación

Formar equipo de liderazgo competente y reconocido

- Conformar un equipo de liderazgo integrado por profesionales con experiencia, que sean reconocidos en el mercado, en sus respectivos ámbitos de competencia.

Atraer y retener el talento

- Desarrollar un ambiente de trabajo humano y profesional agradable que contribuya a atraer y retener profesionales destacados de forma de conformar un equipo de trabajo integrado por personales con experiencia y alto potencial de desarrollo que se sientan a gusto trabajando en la empresa y que tengan el espacio necesario para su crecimiento y desarrollo personal y profesional.

Identificar oportunidades y desarrollar una relación cercana con los clientes

- Establecer una estrategia orientada a identificar sistemáticamente nuevas oportunidades de desarrollo y establecer una relación de colaboración cercana con los clientes mediante la entrega de soluciones innovadoras y de alto valor agregado.

Entregar oportunamente, servicios de excelencia

- Entregar oportunamente a los clientes, los productos y servicios contratados, según los mejores estándares de la industria, asegurando además que éstos se entreguen de manera oportuna.

Desarrollar una organización eficiente y efectiva

- Diseñar una organización que pueda desarrollar los servicios contratados, de una manera eficiente y efectiva.

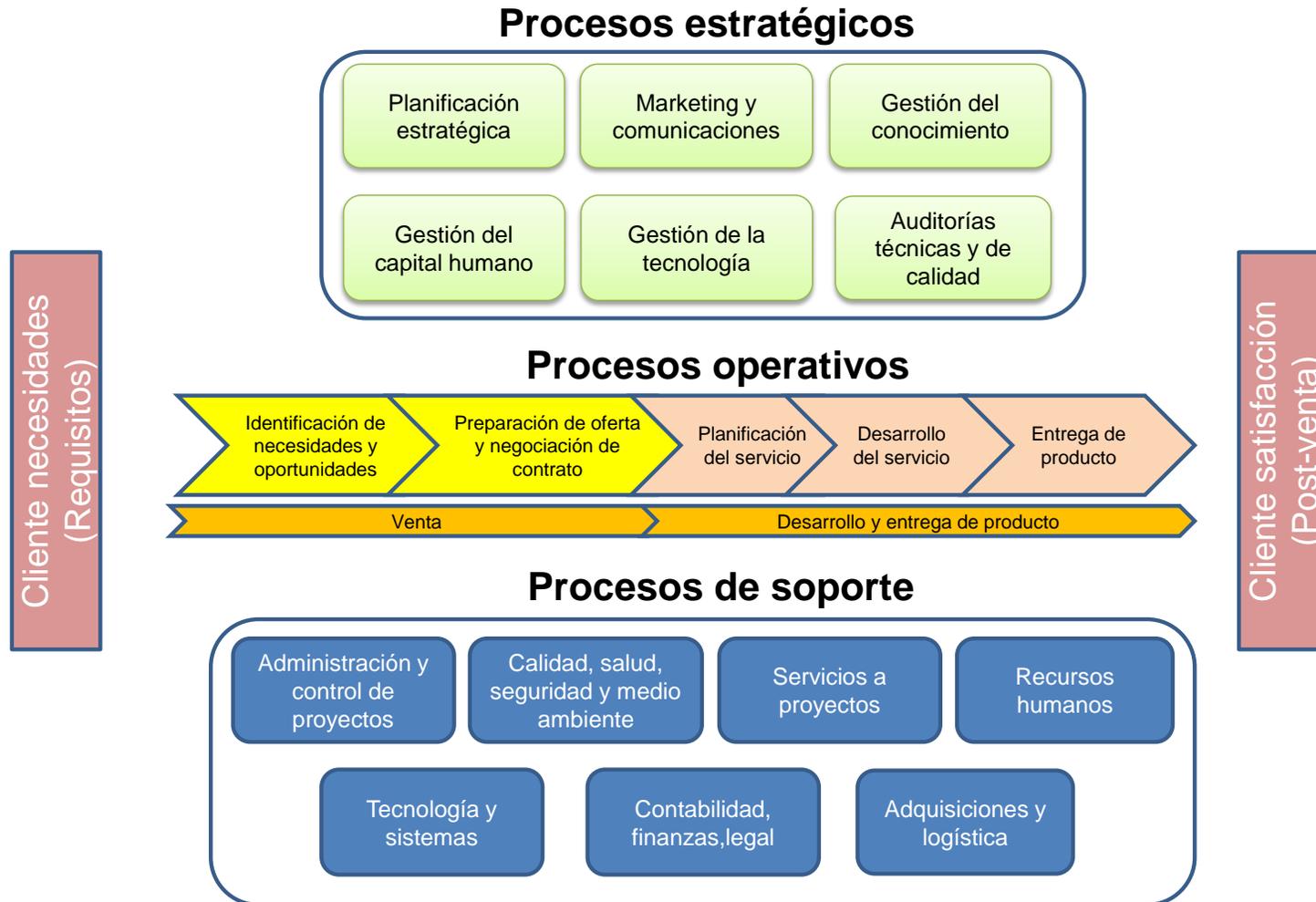
Desarrollar y preservar el know-how

- Desarrollar permanentemente soluciones innovadoras a los problemas de los clientes, asegurar que el nuevo conocimiento que se genera en la empresa, se difunda y mantenga en ella y no migre al rotar los profesionales.

Asegurar en etapas tempranas, la aceptación social de los proyectos

- Incorporar en el desarrollo de proyectos los conceptos de sustentabilidad de forma de asegurar la aceptación social de éstos, en las etapas tempranas de desarrollo.

Anexo 13 Mapa de procesos



Anexo 14 Imagen corporativa

Aspectos generales

- El nombre de la empresa es: E2M, este deriva de Eficiencia Energética para Minería (EEM), que se ha expresado como E2M.
- El slogan que debe aparecer en el logotipo es Inergía Sustentable (Inergía: Mezcla de Ingeniería y Energía)
- Considerar un logotipo icónico, es decir, un símbolo sintético ubicado junto al nombre

Breve descripción de la organización:

E2M es una empresa de servicios que entrega a sus clientes, empresas de la gran minería del cobre que operan en Chile, servicios de ingeniería que les permitan mejorar sus resultados operacionales, mediante el desarrollo de proyectos que les permitan utilizar la energía, de un modo más eficiente.

La propuesta de valor de E2M y sus característica diferenciadora será: “Entregar oportunamente a sus clientes, servicios de ingeniería para el uso más eficiente de la energía en sus procesos, con altos estándares de calidad y a precios competitivos”.

Productos que comercializa y/o servicios que presta.

En el caso de los nuevos proyectos de inversión, se ofrecen servicios que permiten avanzar en la identificación y evaluación de alternativas para un uso más eficiente de la energía.

En el caso de optimización de la operación en plantas que se encuentran en operación, E2M ofrecerá servicios que les permitirán optimizar el consumo de energía. Entre estos servicios se encuentran: Auditorías energéticas, Cumplimiento de normativa ISO 5000, Planes de gestión de energía y Estudios de ahorro de energía:

Aplicaciones de la imagen

Las aplicaciones que tendrá el logotipo, comenzando por la más importante serán: Página web, Papelería corporativa, Identificación de equipos móviles (camionetas)

Características de la imagen a proyectar

Las características de la imagen a proyectar serán: Estable, Emprendimiento, Exclusiva, Humana, Atemporal, Conveniente y Divertida.

Selección de concepto



Anexo 15 Servicios de eficiencia energética y entregables por fase

Fase	Ingeniería Conceptual	Código Fase	IC
Objetivo	En esta fase se evalúa la factibilidad técnica y económica para plantear las posibles alternativas o áreas de interés de Eficiencia Energética (EE) en el proyecto.		
Alcance	A partir del perfil del proyecto y de los antecedentes energéticos entregados por el equipo de proyecto mandante -los cuales son sometidos a análisis y revisiones- se definen las áreas de interés donde se podrían implementar medidas para mejorar el desempeño energético.		
Resultados	Las áreas de interés definidas -con sus análisis y justificaciones- son analizadas por el equipo directivo, el cual determina aquellas que son de mayor interés, asigna los recursos necesarios y entrega su aprobación para que sean desarrolladas en la siguiente fase.		
Entradas			
IC-EN-01	Perfil del proyecto de inversión	Documento acompañado de planos y diagramas que debe incluir los siguientes antecedentes: descripción de la empresa, descripción de los procesos, diagrama de distribución de equipos, estado de operación de la planta, personal por áreas, desarrollo y proyecciones de niveles de producción, caracterización de los requerimientos y usos energéticos y condiciones de operación para equipos con alto consumo de energía.	
IC-EN-02	Antecedentes energéticos	Antecedentes energéticos complementarios a la información entregada tales como: antecedentes generales del proyecto, antecedentes productivos del proyecto, requerimientos energéticos del proyecto, usos de energía del proyecto, sistemas energéticamente relevantes en el proyecto, condiciones arquitectónicas, condiciones climatológicas, tarifas y otras fuentes de energía disponibles.	
Actividades			
IC-AC-01	Constituir equipo EED	Constituir el equipo de Eficiencia Energética en el Diseño (EED) definiendo claramente tanto los roles y responsabilidades como las relaciones de comunicación entre las partes.	
IC-AC-02	Reunión de inicio EED	Reunión que tiene por objetivo revisar los alcances y requisitos del proyecto, aclarar responsabilidades de las partes, revisar y confirmar los recursos asignados al proyecto, revisar y confirmar los entregables del proyecto y acordar el cronograma de actividades y entregables.	
IC-AC-03	Planificación de actividades	Esta actividad considera: planificar en detalle las actividades EED, coordinar y controlar la fase de Ingeniería Conceptual y realizar estimaciones de costos y límites para la ejecución de las actividades.	
IC-AC-04	Análisis de información	Esta actividad incluye revisar y recolectar los datos, verificando la integridad de éstos, observando el proceso de recolección de datos, comprobando que los cálculos estén bien realizados y comprobando los certificados de calibración de los instrumentos a utilizar.	
IC-AC-05	Desarrollo del balance de energía	Esta actividad consiste en cuantificar la relación entre el consumo y los usos de energía para detectar potenciales pérdidas, determinar usos significativos de energía, estimar costos energéticos del proyecto, e identificar tempranamente oportunidades de ahorro o de recuperación de energía.	

IC-AC-06	Elaboración de caso base	Esta actividad considera definir los indicadores de desempeño de energía (IDE) que permitirán evaluar comparativamente el desempeño energético de la empresa con el de proyectos similares que se encuentran en operación para, a partir de ellos, elaborar una línea base según lo desarrollado en el balance de energía sin eficiencia energética. Contra esta línea base se comparará el desempeño energético una vez que se incorporen medidas de eficiencia energética.
IC-AC-07	Definición de áreas de interés	Las áreas de interés de EE se determinan según los consumos significativos de energía. Algunos aspectos que se deben considerar son: seguridad, impacto ambiental, costos, flexibilidad, aspectos sociales y éticos, eficiencia y rendimiento.
IC-AC-08	Requisitos de información para fabricantes y proveedores	La última actividad a realizar consiste en elaborar un listado con los requerimientos de información sobre desempeño energético de los principales equipos que será solicitada a los fabricantes y proveedores.
Entregables		
IC-ET-01	Informe EED Ingeniería Conceptual	Al término de ésta etapa, se entregará un informe EED de Ingeniería Conceptual que contendrá los resultados de las actividades indicadas anteriormente. Este informe deberá contener: resumen ejecutivo, información del proyecto, análisis de información, balance de energía, caso base, áreas de interés en EED y requisitos de información para fabricantes y proveedores.

Fase	Ingeniería Básica	Código Fase	IB
Objetivo	En esta etapa se realizan análisis más exactos de los costos del proyecto, se establecen las especificaciones técnicas de los equipos, se evalúa la rentabilidad del proyecto y se planifica el trabajo que será realizado en la Fase de Ingeniería de Detalles y ejecución del proyecto.		
Alcance	A partir de las áreas de interés aprobadas, así como de los antecedentes actualizados del proyecto de ingeniería, se hace una evaluación con mayor detalle y rigurosidad, a partir de la cual se definen las oportunidades de mejora en eficiencia energética (OMEE).		
Resultados	Las OMEE definidas, con supuestos y resultados, se presentan al equipo directivo junto a los respaldos correspondientes, como las memorias de cálculo y las evaluaciones económicas. En esta instancia se decide cuáles OMEE serán objeto de un diseño en detalle, cuáles requieren especificaciones técnicas para la adquisición de equipos y, en definitiva, cuáles serán implementadas. Todo ello requiere la asignación de los recursos necesarios.		
Entradas			
IB-EN-01	Informe EED Ingeniería Conceptual	Corresponde al informe que se han obtenido como entregable en la fase anterior. Este informe puede ser acompañado de planillas de cálculo, registros, diagramas y otros antecedentes o documentos de respaldo.	
IB-EN-02	Áreas de interés aprobadas	Corresponden a las áreas de interés que han sido aprobadas por el cliente al finalizar la Fase de Ingeniería Conceptual.	
IB-EN-03	Diseño de ingeniería actualizado	Corresponde a la versión actualizada del diseño de ingeniería del proyecto de inversión e incluye: objetivos, bases y criterios de diseño, análisis técnico, evaluación económica, actualización de evaluación general, conclusiones y recomendaciones. Este documento debe establecer además los estándares mínimos de calidad requeridos por el cliente para los distintos entregables de la Fase de Ingeniería Conceptual.	
IB-EN-04	Diseño de fabricantes y proveedores	En esta fase del desarrollo de ingeniería, se deben solicitar a los fabricantes de equipos, los requerimientos de desempeño energético indicados en la Fase de Ingeniería Conceptual, estableciéndose que la evaluación de las ofertas incluirá el desempeño energético de los equipos.	
Actividades			
IB-AC-01	Constituir equipo EED	Constituir el equipo de Eficiencia Energética en el Diseño (EED) definiendo claramente tanto los roles y responsabilidades como las relaciones de comunicación entre las partes.	
IB-AC-02	Reunión de inicio EED	Reunión que tiene por objetivo revisar el informe de la fase de Ingeniería Conceptual, revisar la documentación del diseño actualizado, aclarar las responsabilidades de cada integrante en la fase de Ingeniería Básica, revisar y confirmar los recursos asignados al proyecto, revisar y confirmar los entregables del proyecto y sus responsables y acordar el cronograma de actividades y entregables.	

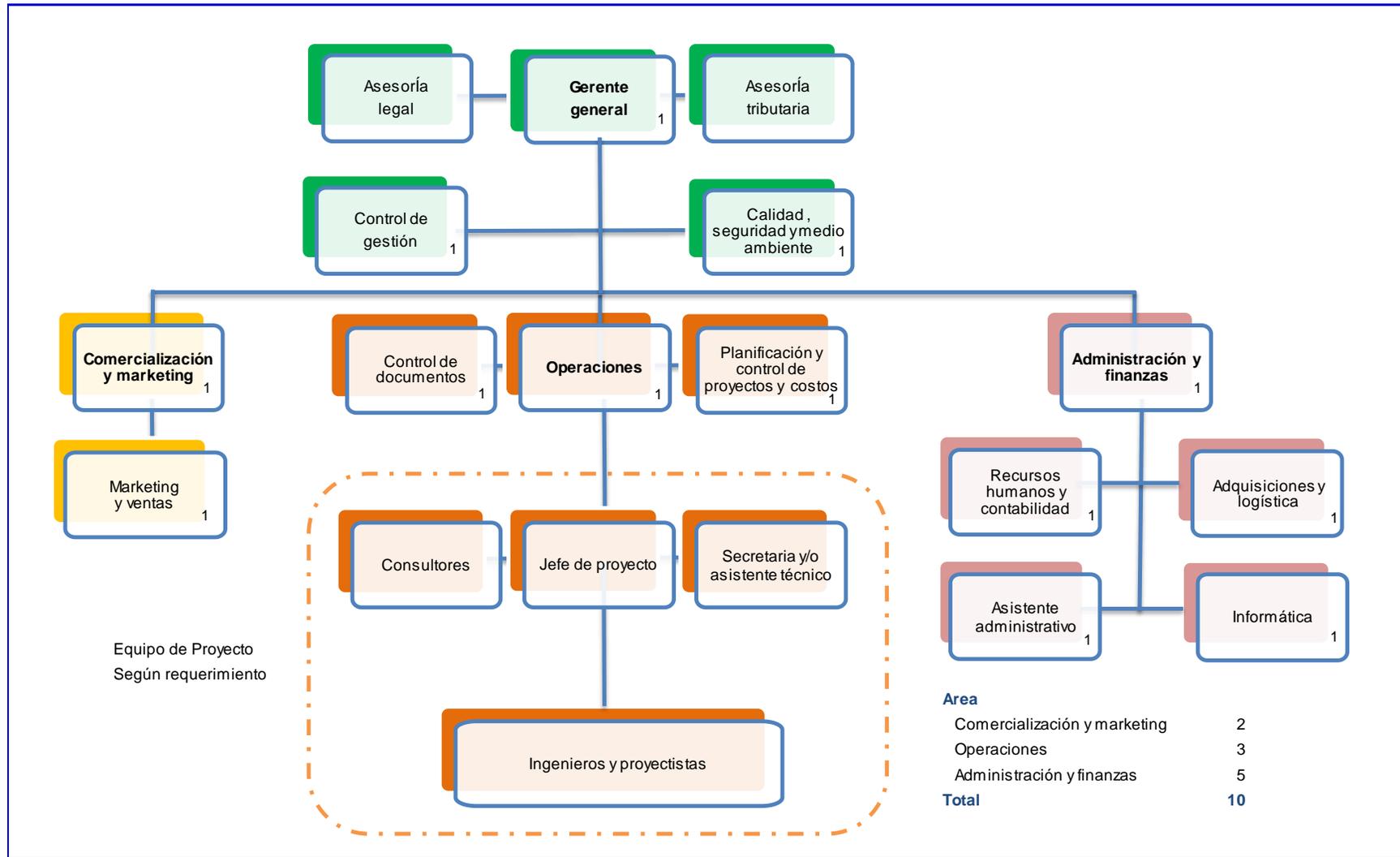
IB-AC-03	Planificación de actividades	Esta actividad considera: planificar en detalle las actividades EED, coordinar y controlar la fase de Ingeniería Básica, revisar y actualizar costos estimados y límites para la ejecución del proyecto.
IB-AC-04	Actualizar caso base	Los indicadores de desempeño de energía (IDE) definidos en la Fase de Ingeniería Conceptual deben ser validados y/o actualizados considerando el diseño actualizado de ingeniería y las oportunidades de mejora en eficiencia energética (OMEE). La línea base definida en la Fase de Ingeniería Conceptual debe ser actualizada con los valores de los IDE.
IB-AC-05	Taller de lluvia de ideas	El objetivo de este taller es generar un listado de oportunidades de eficiencia energética, en las áreas aprobadas de interés de consumos energéticos.
IB-AC-06	Análisis técnico de oportunidades de mejoras de eficiencia energética (OMEE)	En base a las ideas levantadas en el taller de lluvia de ideas, se preparará un listado de Oportunidades de Mejora de Eficiencia Energética (OMEE). Estas deberán ser evaluadas por el cliente, apoyado por el equipo de diseño de ingeniería.
IB-AC-07	Evaluación económica de OMEE	Esta actividad consiste en evaluar económicamente, cada una de las OMEE analizadas anteriormente, según los criterios y la metodología para evaluación que entregue el cliente. Esto requiere definir previamente los plazos de evaluación y la tasa de descuento a utilizar.
IB-AC-08	Priorizar OMEE	Esta actividad considera priorizar las OMEE para tomar decisiones de implementación. La priorización permite concentrarse en aquellas OMEE que tendrán un mayor impacto.
Entregables		
IB-ET-01	Informe EED Ingeniería Básica	Corresponde al informe de término de esta fase. Este debe contener: registro completo de OMEE, registro priorizado y valorizado de OMEE, valor de desarrollar actividades de EED en la fase siguiente. A partir de este informe, el cliente puede decidir qué medidas incorporará en el diseño del proyecto.

Fase	Ingeniería de detalles	Código Fase	ID
Objetivo	En esta etapa se realizan diseños, documentos y planos de ingeniería que definen el proyecto en profundidad y son necesarios para su ejecución. Se compran los equipos y materiales, y se ejecuta el proyecto en sí.		
Alcance	Se desarrolla la ingeniería incorporando el diseño de las oportunidades de mejora en eficiencia energética aprobadas, así como la ingeniería de los fabricantes y/o proveedores. El proyecto de ingeniería tendrá un potencial de desempeño energético superior, lo que se hará evidente en la etapa de operación, con una mayor eficiencia energética y una mayor rentabilidad en el ciclo de vida.		
Resultados	Con esta fase se concluye el diseño y comienza la construcción y el comisionamiento del proyecto. Posteriormente, vendrá la puesta en marcha y la operación.		
Entradas			
ID-EN-01	Informe EED Ingeniería Básica	Corresponde al informe con los resultados obtenidos en la fase anterior. Este puede ir acompañado de planillas de cálculo, registros, diagramas y otros antecedentes o documentos de respaldo.	
ID-EN-02	OMEE valorizadas y aprobadas	Corresponde al listado de OMEE valorizadas que fueron aprobadas por el cliente al finalizar la Fase de Ingeniería Básica.	
ID-EN-03	Diseño de ingeniería actualizado	Corresponde a la versión actualizada del diseño de ingeniería del proyecto de inversión e incluye: objetivo del diseño de detalles, bases y criterios de diseño, análisis técnico, evaluación económica, actualización de evaluación general, conclusiones y recomendaciones.	
ID-EN-04	Documentos de ingeniería de fabricantes	Una vez adquiridos los equipos, el fabricante deberá enviar la documentación comercial y técnica. La documentación técnica puede incluir planos de instalación, detalles de diseño del equipo, criterios de diseño para fundaciones, características de paneles eléctricos y recomendaciones de tipo y calidad de aislación térmica, información que debe ser incorporada en la Fase de Ingeniería de Detalles.	
Actividades			
ID-AC-01	Constituir equipo EED	Constituir el equipo de Eficiencia Energética en el Diseño (EED) definiendo claramente tanto los roles y responsabilidades como las relaciones de comunicación entre las partes.	
ID-AC-02	Reunión de inicio EED	Reunión que tiene por objetivo revisar el informe de la fase de Ingeniería Básica, revisar la documentación del diseño actualizado, aclarar las responsabilidades de cada integrante en la fase de Ingeniería de Detalles, revisar y confirmar los recursos asignados al proyecto, revisar y confirmar los entregables del proyecto y sus responsables y acordar el cronograma de actividades y entregables.	

ID-AC-03	Planificación de actividades	Esta actividad considera: planificar en detalle las actividades EED, coordinar y controlar la fase de Ingeniería de Detalles, planificar el comisionamiento del proyecto, revisar y actualizar los estimados de costos y límites para la ejecución del proyecto.
ID-AC-04	Actualizar caso base	Los indicadores de desempeño de energía (IDE) definidos en la Fase de Ingeniería Básica deben ser validados y/o actualizados considerando el diseño actualizado de ingeniería y las oportunidades de mejora en eficiencia energética (OMEE). La línea base definida en la Fase de Ingeniería Básica debe ser actualizada con los valores de los IDE.
ID-AC-05	Desarrollar las OMEE aprobadas en diseño	En esta actividad, la lista de medidas de eficiencia energética (OMEE), aprobada al término de la Fase de Ingeniería Básica debe ser efectivamente implementada en la Fase de Ingeniería de Detalles.
ID-AC-06	Licitación de equipos considerando EED	En ésta actividad, el equipo de proyecto prepara las bases de licitación para la compra de los equipos y/o líneas de producción del proyecto, considerando los requerimientos de EED.
ID-AC-07	Adquisición de equipos	El objetivo del proceso de adquisición de equipos es generar las órdenes de compra de acuerdo a las especificaciones establecidas por el proyecto en cumplimiento de las obligaciones contractuales en cuanto a calidad y cantidad especificadas, al mejor precio posible, para asegurar el mejor resultado financiero para el proyecto.
ID-AC-08	Implementar ingeniería de fabricantes en el diseño	Esta actividad considera el asegurar que la documentación técnica de diseño de los equipos adquiridos sea incorporada en la Fase de Ingeniería de Detalles del proyecto y así velar para que las medidas se implementen efectivamente en la fase de ejecución.
Entregables		
ID-ET-01	Diseño de ingeniería	Este entregable considera la actualización del diseño de ingeniería de detalles y la incorporación de las OMEE valorizadas y aprobadas, para asegurar su implementación en la fase de ejecución del proyecto. Este diseño también debe incorporar la ingeniería de los fabricantes para asegurar su implementación en la fase de ejecución del proyecto.

Anexo 16 Estructura, roles, responsabilidades y perfil

Organización propuesta



Roles y responsabilidades

Gerencia General

El Gerente General es el representante legal de la empresa y el encargado de la dirección y administración de las diferentes gerencias funcionales. Su rol principal es: planificar, dirigir, administrar y controlar la gestión de la empresa con el fin de lograr los resultados financieros y operacionales esperados por los socios. Sus principales responsabilidades son:

- Conformar un equipo de liderazgo ejecutivo para abordar los desafíos de la empresa,
- Establecer los lineamientos generales en Gestión del Capital Humano, estableciendo planes de atracción y retención de talento, políticas de desarrollo y capacitación y controlando su cumplimiento,
- Definir políticas de trabajo en relación a plataformas tecnológicas,
- Impulsar el desarrollo de políticas comunicacionales internas y externas que permitan mantener y desarrollar las relaciones con los clientes actuales y futuros y con el personal de la organización.
- Definir y controlar el cumplimiento de las políticas de medio ambiente, calidad, salud y seguridad ocupacional,
- Revisar, aprobar y controlar el cumplimiento de los programas, presupuestos anuales y políticas operacionales presentadas por los gerentes funcionales,
- Planificar y definir la estructura organizacional de la empresa junto con coordinar y aprobar la planificación estratégica,
- Aprobar procesos y procedimientos de trabajo que aseguren la gestión del conocimiento en la organización,
- Evaluar y aprobar requerimientos de inversiones para la ejecución de los servicios,
- Aprobar los estados financieros, de acuerdo a los principios contables normalmente aceptados,
- Establecer acuerdos en alcance y precios con clientes y de cooperación con proveedores.

Roles y responsabilidades transversales de los Gerentes

Los Gerentes de las diferentes áreas funcionales tendrán los siguientes roles y responsabilidades transversales:

- Conformar un equipo de trabajo idóneo para abordar los desafíos propuestos,
- Ejecutar las políticas de medio ambiente, calidad, salud y seguridad ocupacional,
- Preparar y controlar el cumplimiento de las políticas y estrategias funcionales,
- Presentar y controlar los programas, presupuestos anuales y políticas operacionales,
- Definir y promover el desarrollo profesional de las personas, según las políticas de gestión de capital humano de la empresa,
- Definir el perfil y los requerimientos de profesionales, establecer planes de capacitación y evaluar el desempeño del personal a su cargo.

Gerencia de comercialización y marketing

El Gerente de Comercialización y Marketing es el responsable directo de la gestión comercial de la empresa. Sus principales responsabilidades son:

- Identificar nuevas oportunidades de negocio, gestionar invitaciones a participar en licitaciones, coordinar la preparación y presentación de propuestas, desarrollar los aspectos comerciales de ellas junto con apoyar el desarrollo de nuevos servicios para los clientes actuales,
- Mantener actualizados los antecedentes curriculares de la empresa y desarrollar las acciones de marketing que se requieran,
- Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes, para los servicios contratados y analizar las razones por las que un contrato no ha sido adjudicado,
- Realizar actividades de interacción social con las personas claves de la organización del cliente y efectuar actividades de promoción y publicidad,

Gerencia de operaciones

El Gerente de Operaciones es el responsable directo de la ejecución de los proyectos asignados, en los plazos y costos establecidos los contratos, cumpliendo con los estándares de calidad acordados con el cliente. Sus principales responsabilidades son:

- Definir estándares técnicos del trabajo a ser realizado,
- Desarrollar procedimientos de trabajo y realizar auditorías técnicas que aseguren la calidad del trabajo realizado,
- Desarrollar procesos y procedimientos de trabajo que aseguren una buena gestión, distribución y almacenamiento del conocimiento al interior de la Gerencia,
- Desarrollar los aspectos técnicos de las propuestas de servicios.

Gerencia de administración y finanzas

El Gerente de Administración y Finanzas es el responsable directo del manejo financiero y administrativo de la empresa. Es responsable de definir, coordinar, y controlar, la implementación y seguimiento de políticas y procesos en cada una siguientes áreas: Recursos humanos y contabilidad y adquisiciones y logística. Sus principales responsabilidades son:

- Planificar los requerimientos de recursos financieros necesarios para garantizar la operación de la empresa y evaluar alternativas de financiamiento de inversiones,
- Ejecutar los procesos de adquisiciones de activos, materiales e insumos requeridos por la empresa,
- Gestionar, coordinar y supervisar los procesos de reclutamiento y selección de personal, capacitación y evaluación de desempeño,
- Definir, en conjunto con las demás gerencias funcionales, el plan de desarrollo técnico y profesional de las personas de la empresa, según las políticas de desarrollo y capacitación,
- Apoyar el desarrollar de los aspectos económicos de las propuestas de servicios.
- Cobrar los estados de pago de clientes y programar pago de sueldos y a proveedores,
- Mantener el control administrativo y financiero de los proyectos en ejecución,
- Desarrollar procesos y procedimientos de trabajo que aseguren una buena gestión, distribución y almacenamiento del conocimiento al interior de la Gerencia.
- Supervisar la elaboración de estados financieros, de acuerdo a los principios contables normalmente aceptados.

Perfil de profesionales

Nro.	Cargo	Estudios	Años de experiencia general	Años de experiencia específica
1	Jefe de Proyecto	Ingeniero Civil de especialidades Eléctrica, Mecánica o Civil.	15	10
2	Especialista / Consultor	Ingeniero Civil de diferentes especialidades.	15	10
3	Líder de disciplina	Ingeniero Civil de especialidades Eléctrica, Mecánica o Civil.	15	5
4	Ingeniero A	Ingeniero Civil de diferentes especialidades.	10	5
5	Ingeniero B	Ingeniero Civil de diferentes especialidades.	5	3
6	Ingeniero C	Ingeniero Civil de diferentes especialidades.	1	1
7	Proyectista Líder	Técnico o ingeniero de diferentes especialidades.	15	5
8	Proyectista A	Técnico o ingeniero de diferentes especialidades.	10	5
9	Proyectista B	Técnico o ingeniero de diferentes especialidades.	5	3
10	Proyectista C	Técnico o ingeniero de diferentes especialidades.	1	1
11	Control de documentos	Técnico de diferentes especialidades.	5	3
12	Especialista en Planificación y control de proyectos y costos	Ingeniero Civil de diferentes especialidades.	10	5
13	Consultor en Calidad, Seguridad y Medio Ambiente	Ingeniero de diferentes especialidades.	10	5

Nombre	Asegurar sustentabilidad económica y financiera	Número Proyecto	PE-01
---------------	---	------------------------	-------

Descripción	Este proyecto estratégico consiste en monitorear periódicamente los indicadores críticos que permiten asegurar la sustentabilidad económica y financiera del negocio. Estos son: capital de trabajo, rentabilidad de la inversión y aumento anual de rentabilidad y de participación de mercado.
--------------------	--

Perspectiva	Financiera	Responsable	Gerencia de Administración y Finanzas
KPI	Cumplimiento condiciones: Capital de trabajo, Rentabilidad de la inversión, Incremento de márgenes y de participación de mercado.		

Monto US\$	12				US\$				Duración				20				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flujo (MUS\$)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Iniciativas	IN-01				IN-02				IN-03											

Iniciativas Estratégicas

Nombre	Disponibilidad de capital de trabajo	Número iniciativa	IN-01
---------------	--------------------------------------	--------------------------	-------

Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en monitorear periódicamente el indicador de capital de trabajo de modo de asegurar la sustentabilidad económica y financiera del negocio.
--------------------	---

Monto US\$	2				US\$				Duración				4				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X																
Flujo (MUS\$)	0,6	0,6	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

KPI	Capital de trabajo para 90 días de operación sin ingresos																			
------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nombre	Rentabilidad de la inversión	Número iniciativa	IN-02
---------------	------------------------------	--------------------------	-------

Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en monitorear periódicamente el indicador de rentabilidad de la inversión de modo de asegurar la sustentabilidad económica y financiera del negocio.
--------------------	---

Monto US\$	5				US\$				Duración				8				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma					X	X	X	X	X	X	X	X								
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0

KPI	Rentabilidad de la inversión mayor a la rentabilidad promedio del sistema financiero																			
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nombre	Incremento de márgenes y participación de mercado	Número iniciativa	IN-03
---------------	---	--------------------------	-------

Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en monitorear periódicamente el indicador de incremento de márgenes y de participación de mercado de modo de asegurar la sustentabilidad económica y financiera del negocio.
--------------------	---

Monto US\$	5				US\$				Duración				8				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma													X	X	X	X	X	X	X	X
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

KPI	Aumento anual de rentabilidad de 2%, incremento de participación de mercado de 3% anual.																			
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nombre	Construir una relación cercana con clientes	Número Proyecto	PE-02
---------------	---	------------------------	-------

Descripción	Este proyecto estratégico consiste en desarrollar actividades profesionales, académicas y sociales en conjunto con el cliente, para construir una relación cercana y de confianza junto con asegurar la entrega de servicios de excelencia.
--------------------	---

Perspectiva	Cientes	Responsable	Gerencia de Comercialización y Marketing
KPI	Cumplimiento condiciones: Presencia frente al cliente, satisfacción de clientes y desarrollo de soluciones innovadoras.		

Monto US\$	56				US\$				Duración				20				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flujo (MUS\$)	4,2	4,2	4,2	4,2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	0,6	3,6	0,6	3,6	0,6	3,6	0,6	3,6	0,6	3,6	0,6
Iniciativas	IN-04				IN-05				IN-06											

Iniciativas Estratégicas

Nombre	Mantener presencia frente al cliente y detectar nuevas oportunidades de negocio				Número iniciativa				IN-04											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en desarrollar diferentes actividades profesionales, académicas y sociales en conjunto con el cliente, para construir una relación cercana y de confianza junto con anticiparse a sus requerimientos, identificando																			
Monto US\$	17				US\$				Duración				4				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X																
Flujo (MUS\$)	4,2	4,2	4,2	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI	Número de contactos cara a cara con clientes actuales mayor que 1 al mes.																			

Nombre	Entregar oportunamente servicios de excelencia				Número iniciativa				IN-05											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en realizar las acciones necesarias para asegurar que el cliente recibirá oportunamente los servicios contratados, según el standard de calidad comprometido .																			
Monto US\$	17				US\$				Duración				8				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma					X	X	X	X	X	X	X	X								
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	3,6	3,6	3,6	3,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI	Nivel de satisfacción de clientes por trabajo realizado y plazo de entrega mayor a 80%.																			

Nombre	Desarrollar soluciones innovadoras				Número iniciativa				IN-06											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en realizar las acciones necesarias para ofrecer a los clientes soluciones innovadoras que permitan construir ventajas competitivas.																			
Monto US\$	23				US\$				Duración				10				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma									X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	3,6	0,6	3,6	0,6	3,6	0,6	3,6	0,6
KPI	Número de soluciones innovadoras presentadas a clientes actuales, mayor a 1 cada tres meses.																			

Nombre	Atraer y retener el talento	Número Proyecto	PE-03
---------------	-----------------------------	------------------------	-------

Descripción	Este proyecto estratégico consiste en establecer incentivos económicos y de desarrollo profesional, para el grupo de profesionales clave de la organización, de forma de atraer y retener a profesionales destacados de la industria y a profesionales que tengan el potencial de convertirse en personal clave, en el mediano y largo plazo.
--------------------	---

Perspectiva	Procesos Internos	Responsable	Gerencia de Operaciones
KPI	Cumplimiento condiciones: Índice anual de rotación de ejecutivos y profesionales clave.		

Monto US\$	41				US\$				Duración				12				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X			X	X	X	X	X		X		X		X		X		X	
Flujo (MUS\$)	3,0	3,0			5,7	2,7	5,7	2,7	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Iniciativas	IN-07				IN-08															

Iniciativas Estratégicas

Nombre	Desarrollar plan de compensación ejecutiva				Número iniciativa				IN-07											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en realizar las acciones necesarias para ofrecer a los ejecutivos principales, los incentivos económicos y de desarrollo profesional para atraerlos y retenerlos.																			
Monto US\$	6				US\$				Duración				2				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X																		
Flujo (MUS\$)	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI	Índice anual de rotación de ejecutivos clave < 2%.																			

Nombre	Implementar plan de atracción, selección, y retención de talentos				Número iniciativa				IN-08											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en realizar las acciones necesarias para ofrecer a los profesionales que tengan el potencial de convertirse en personal clave, en el mediano y largo plazo, los incentivos económicos y de desarrollo profesional para																			
Monto US\$	35				US\$				Duración				10				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma					X	X	X	X	X		X		X		X		X		X	
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	5,7	2,7	5,7	2,7	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
KPI	Índice anual de rotación de profesionales clave < 7%.																			

Nombre					Número iniciativa								-							
Descripción																				
Monto US\$	-				US\$				Duración								meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma																				
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI																				

Nombre	Flexibilidad, eficiencia y efectividad	Número Proyecto	PE-04
---------------	--	------------------------	-------

Descripción	Este proyecto estratégico consiste en desarrollar actividades que permitan que la organización pueda reaccionar rápidamente ante los cambios en la demanda y se mantenga competitiva, independiente del nivel de actividad de la industria.
--------------------	---

Perspectiva	Procesos Internos	Responsable	Gerencia de Operaciones
KPI	Cumplimiento condiciones: Alianzas con terceros y obtención de certificaciones.		

Monto US\$	96				US\$				Duración				20				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flujo (MUS\$)	0,6	0,6	12,6	12,6	30,6	0,6	30,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Iniciativas	IN-09				IN-10															

Iniciativas Estratégicas

Nombre	Desarrollar redes con profesionales y empresas				Número iniciativa				IN-09											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en desarrollar actividades que permitan que la organización pueda reaccionar rápidamente ante los cambios en la demanda y se mantenga competitiva, independiente del nivel de actividad de la industria, incorporando a																			
Monto US\$	12				US\$				Duración				20				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flujo (MUS\$)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
KPI	Número de alianzas con terceros mayor que 3 por año.																			

Nombre	Desarrollar estándares y obtener certificación.				Número iniciativa				IN-10											
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en desarrollar actividades que permitan que la organización se mantenga competitiva, independiente del nivel de actividad de la industria, mediante el desarrollo de estándares que serán utilizados por quienes se																			
Monto US\$	84				US\$				Duración				4				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma			X	X	X		X													
Flujo (MUS\$)	0	0	12	12	30	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI	Obtención de certificaciones: ISO 9001, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004, según programa.																			

Nombre					Número iniciativa								-							
Descripción																				
Monto US\$	-				US\$				Duración								meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma																				
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI																				

Nombre	Desarrollar y preservar el know how	Número Proyecto	PE-05
---------------	-------------------------------------	------------------------	-------

Descripción	Este proyecto estratégico consiste en desarrollar actividades que permitan que la organización desarrolle su know how y que éste permanezca en ella, en caso de que migren sus profesionales.		
--------------------	---	--	--

Perspectiva	Crecimiento y Aprendizaje	Responsable	Gerencia de Ingeniería
KPI	Cumplimiento condiciones: Perdida de know-how y ambiente laboral.		

Monto US\$	31				US\$				Duración				12				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Flujo (MUS\$)	0,9	10,9	10,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9								
Iniciativas	IN-11				IN-12															

Iniciativas Estratégicas

Nombre	Gestión del conocimiento								Número iniciativa				IN-11							
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en desarrollar actividades que permitan que la organización desarrolle y difunda su know how y que éste permanezca en ella, en caso de que migren sus profesionales.																			
Monto US\$	27				US\$				Duración				10				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X								
Flujo (MUS\$)	0	10	10	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI	Perdida anual de conocimiento igual a cero.																			

Nombre	Desarrollar cultura organizacional:								Número iniciativa				IN-12							
Descripción	Esta iniciativa estratégica consiste en desarrollar actividades que permitan que los profesionales de la organización realicen sus actividades en un ambiente de trabajo colaborativo, de baja competitividad que facilite, el proceso innovador.																			
Monto US\$	4				US\$				Duración				4				meses			
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma	X	X	X	X																
Flujo (MUS\$)	0,9	0,9	0,9	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI	Resultados de encuesta de clima organizacional: 100%																			

Nombre									Número iniciativa				-							
Descripción																				
Monto US\$	-				US\$				Duración				meses							
Año	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
Trimestre	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Cronograma																				
Flujo (MUS\$)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KPI																				

Mapa Estratégico

Enfoque Estratégico	Propuesta de valor	Perspectiva	Proyecto estratégico	Indicador (KPI)	Objetivos	Iniciativas	Nro. Iniciativa	Indicador (KPI)
Misión	"Entregar oportunamente a nuestros clientes, servicios para el uso eficiente de la energía, con altos estándares de calidad, a precios competitivos".	Financiera	PE-01 Asegurar sustentabilidad económica y financiera	Cumplimiento condiciones: Capital de trabajo, Rentabilidad de la inversión, Incremento de márgenes y de participación de mercado.	Asegurar que la empresa genere los recursos necesarios para que sea sustentable desde el punto de vista económico y financiero.	IN-01 Disponibilidad de capital de trabajo	IN-01	Capital de trabajo para 90 días de operación sin ingresos
IN-02 Rentabilidad de la inversión						IN-02	Rentabilidad de la inversión mayor a la rentabilidad promedio del sistema financiero	
IN-03 Incremento de márgenes y participación de mercado						IN-03	Aumento anual de rentabilidad de 2%, incremento de participación de mercado de 3% anual.	
"Entregamos a nuestros clientes, empresas de la gran minería del cobre que operan en Chile, servicios que les permitan mejorar sus resultados operacionales, al desarrollarles, soluciones de ingeniería, para el uso más eficiente de la energía, en sus proyectos operacionales y de inversión"		Clientes	PE-02 Construir una relación cercana con clientes	Cumplimiento condiciones: Presencia frente al cliente, satisfacción de clientes y desarrollo de soluciones innovadoras.	Construir una relación de cercanía con el cliente que haga posible desarrollar una relación de largo plazo, basada en la confianza.	IN-04 Mantener presencia frente al cliente y detectar nuevas oportunidades de negocio.	IN-04	Número de contactos cara a cara con clientes actuales mayor que 1 al mes.
						IN-05 Entregar oportunamente servicios de excelencia	IN-05	Nivel de satisfacción de clientes por trabajo realizado y plazo de entrega mayor a 80%.
						IN-06 Desarrollar soluciones innovadoras	IN-06	Número de soluciones innovadoras presentadas a clientes actuales, mayor a 1 cada tres meses.
Visión		Procesos internos	PE-03 Atraer y retener el talento	Cumplimiento condiciones: Índice anual de rotación de ejecutivos y profesionales clave.	Asegurar la incorporación y retención de profesionales conocidos y reconocidos en el mercado junto con profesionales que puedan asumir en el corto plazo posiciones claves.	IN-07 Desarrollar plan de compensación ejecutiva	IN-07	Índice anual de rotación de ejecutivos clave < 2%.
						IN-08 Implementar plan de atracción, selección, y retención de talentos	IN-08	Índice anual de rotación de profesionales clave <7%.
"Ser considerados por nuestros clientes, como su primera opción, para el desarrollo de proyectos que les permitan mejorar su competitividad, al hacer un uso más eficiente de la energía en sus procesos industriales"		Crecimiento y aprendizaje	PE-04 Flexibilidad, eficiencia y efectividad	Cumplimiento condiciones: Alianzas con terceros y obtención de certificaciones.	Asegurar que la organización desarrolle su propio know - how y que éste permanezca en ella y no migre al rotar los profesionales.	IN-09 Desarrollar redes con profesionales y empresas	IN-09	Número de alianzas con terceros mayor que 3 por año.
						IN-10 Desarrollar estándares y obtener certificación.	IN-10	Obtención de certificaciones: ISO 9001, OHSAS 18001:2007 e ISO 14001:2004, según programa.
	IN-11 Gestión del conocimiento					IN-11	Pérdida anual de conocimiento igual a cero.	
		PE-05 Desarrollar y preservar el know how	Cumplimiento condiciones: Pérdida de know-how y ambiente laboral.	Asegurar que la organización desarrolle su propio know - how y que éste permanezca en ella y no migre al rotar los profesionales.	IN-12 Desarrollar cultura organizacional:	IN-12	Resultados de encuesta de clima organizacional: 100%	

Anexo 18 Evaluación económica y análisis de sensibilidad

Anexo 18.1 Tarifas por Profesional

Parametros

Fecha	4 de Julio 2015
Valor UF	24.990
Valor US\$	637
Horas/mes	180

Código	Categoría	Costo Empresa \$	Costo HH (\$)	SCH-Fee 12 US\$	SCH-Fee 15 US\$	SCH-Fee 17 US\$	SCH-Fee 20 US\$
I-01	Director	1.000.000	5.556	11,9	12,2	12,4	12,6
I-02	Ingeniero Consultor	8.000.000	44.444	95,6	97,7	99,1	101,2
I-03	Ingeniero Especialista	4.500.000	25.000	53,8	54,9	55,7	56,9
I-04	Ingeniero Senior	4.000.000	22.222	47,8	48,8	49,5	50,6
I-05	Ingeniero Intermedio	2.800.000	15.556	33,5	34,2	34,7	35,4
I-06	Ingeniero Junior	1.800.000	10.000	21,5	22,0	22,3	22,8
P-01	Proyectista Coordinador	4.000.000	22.222	47,8	48,8	49,5	50,6
P-02	Proyectista Senior	3.500.000	19.444	41,8	42,7	43,3	44,3
P-03	Proyectista Intermedio	2.500.000	13.889	29,9	30,5	31,0	31,6
P-04	Proyectista Junior	1.700.000	9.444	20,3	20,8	21,1	21,5
T-01	Técnico Senior	1.500.000	8.333	17,9	18,3	18,6	19,0
T-02	Técnico Intermedio	900.000	5.000	10,8	11,0	11,1	11,4
T-03	Técnico Junior	500.000	2.778	6,0	6,1	6,2	6,3
A-01	Administrativo Senior	1.500.000	8.333	17,9	18,3	18,6	19,0
A-02	Administrativo Intermedio	900.000	5.000	10,8	11,0	11,1	11,4
A-03	Administrativo Junior	350.000	1.944	4,2	4,3	4,3	4,4
E-01	Asesor Externo Senior	5.000.000	27.778	59,7	61,0	61,9	63,2
E-02	Asesor Externo Intermedio	3.000.000	16.667	35,8	36,6	37,2	37,9
E-03	Asesor Externo Junior	1.500.000	8.333	17,9	18,3	18,6	19,0

SCH-Fee	SCH-Fee 12	SCH-Fee 15	SCH-Fee 17	SCH-Fee 20
Gastos Generales	25%	25%	25%	25%
Utilidades	12%	15%	17%	20%

Anexo 18.2 Proyección de ingresos

Ingreso esperado Año 5 US\$

5.000.000

Fee Schedule

SCH-Fee 17

Gastos Generales
Utilidades

25%
17%

Desglose de ingresos

Ingresos áreas de proyectos e inversiones
Ingresos áreas de operaciones

	%	US\$
Ingresos áreas de proyectos e inversiones	30%	1.500.000
Ingresos áreas de operaciones	70%	3.500.000
Ingresos Totales	100%	5.000.000

Ingresos Totales

Ingresos áreas de proyectos e inversiones

Factor de utilización
Total integrantes

80%
5

Estructura Equipo de Trabajo	Area	Tarifa (US\$/HH)	Cantidad	Total HH	Total US\$
I-03	Jefe de Proyecto	55,7	1	1728	96.298
I-04	Especialista en Procesos	49,5	1	1728	85.599
I-04	Especialista en Mecanica/Piping	49,5	1	1728	85.599
I-04	Especialista en Eléctrica/Instrumentación	49,5	1	1728	85.599
I-05	Especialista en Planificación, control de proyectos y costos	34,7	1	1728	59.919
Totales			5	8.640	413.013

Item	2016	2017	2018	2019	2020
Nro. Equipos	1	2	2	3	3
Nro. Personas	5	10	10	15	15
HH Equipo de Trabajo	8.640	17.280	17.280	25.920	25.920
Ingresos esperados (US\$)	413.013	826.026	826.026	1.239.039	1.239.039

Ingresos áreas de operaciones

Item	2016	2017	2018	2019	2020
Mercado Potencial	26.298.397	30.403.219	35.164.051	40.687.697	47.098.598
Participación de Mercado	3%	4%	5%	6%	8%
Ingresos esperados (US\$)	788.952	1.216.129	1.758.203	2.441.262	3.767.888

Ingresos totales

Ingresos (MUS\$)	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos áreas de proyectos e inversiones	413	826	826	1.239	1.239
Ingresos áreas de operaciones	789	1.216	1.758	2.441	3.768
Ingresos totales (MUS\$)	1.202	2.042	2.584	3.680	5.007

Anexo 18.3 Proyección de ingresos areas de operaciones

Consumo total de Energía y Costo en minería del Cobre

	TJ	PJ	MWh	US\$/MWh	Costo US\$/año
Combustibles	78.553	78,55	21.820.498	44,72	975.812.686
Energía Eléctrica	83.163	83,16	23.100.972	99,91	2.308.018.125
Total	161.716	161,72	44.921.470		3.283.830.812

Línea Base Consumo (Año 2014) MWh

Combustibles	21.820.498
Energía Eléctrica	23.100.972
Total	44.921.470

Crecimiento anual consumo de energía %

Combustibles	6,4%
Energía Eléctrica	5,5%

Estimación Consumo Energía (MWh) 2015 2016 2017 2018 2019 2020

Combustibles	23.217.010	24.702.899	26.283.884	27.966.053	29.755.880	31.660.257
Energía Eléctrica	24.371.526	25.711.960	27.126.117	28.618.054	30.192.047	31.852.609
Total	47.588.536	50.414.858	53.410.002	56.584.107	59.947.927	63.512.866

Línea Base Precios (Año 2014) US\$/MWh

Combustibles	44,72
Energía Eléctrica	99,91

Crecimiento anual precios %

Combustibles	5,0%
Energía Eléctrica	11,0%

Estimación Costo Unitario Energía (US\$/MWh)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Combustibles	46,96	49,30	51,77	54,36	57,08	59,93
Energía Eléctrica	110,90	123,10	136,64	151,67	168,35	186,87
Total	157,86	172,40	188,41	206,03	225,43	246,80

Estimación Costo Energía US\$ 2015 2016 2017 2018 2019 2020

Combustibles	1.090.177.933,12	1.217.946.786,88	1.360.690.150,30	1.520.163.035,92	1.698.326.143,73	1.897.369.967,77
Energía Eléctrica	2.702.804.625,68	3.165.119.356,90	3.706.513.022,90	4.340.512.075,47	5.082.956.665,98	5.952.396.403,69
Total	3.792.982.558,80	4.383.066.143,79	5.067.203.173,21	5.860.675.111,39	6.781.282.809,71	7.849.766.371,47

Estimación Ahorro Energía y Disposición a Pagar

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ahorro anual (3%)	113.789.477	131.491.984	152.016.095	175.820.253	203.438.484	235.492.991
Ahorro mensual	9.482.456	10.957.665	12.668.008	14.651.688	16.953.207	19.624.416
Ahorro en 12 meses	113.789.477	131.491.984	152.016.095	175.820.253	203.438.484	235.492.991
Disposición a pagar (20% ahorro 12 meses)	22.757.895	26.298.397	30.403.219	35.164.051	40.687.697	47.098.598

Anexo 18.4 Costo empresa personal directo e indirecto

Código	Nombre Cargo	Categoría	Centro Costo	Nombre	Costo empresa
I-03	Gerente General	Ingeniero Especialista	100	Gerencia General	4.500.000
I-05	Ingeniero de control de gestión	Ingeniero Intermedio	100	Gerencia General	2.800.000
I-05	Ingeniero en Calidad, Seguridad y Medio Ambiente	Ingeniero Intermedio	100	Gerencia General	2.800.000
I-04	Gerente Comercialización y Marketing	Ingeniero Senior	200	Comercialización y Marketing	4.000.000
I-05	Ingeniero de Marketing y ventas	Ingeniero Intermedio	200	Comercialización y Marketing	2.800.000
I-04	Gerente de Operaciones	Ingeniero Senior	300	Operaciones	4.000.000
I-05	Ingeniero en Planificación, control de proyectos y costos	Ingeniero Intermedio	300	Operaciones	2.800.000
I-04	Jefe de Proyecto	Ingeniero Senior	300	Operaciones	4.000.000
T-01	Control de documentos	Técnico Senior	300	Operaciones	1.500.000
T-01	Secretarías y asistentes técnicos A	Técnico Senior	300	Operaciones	1.500.000
T-02	Secretarías y asistentes técnicos B	Técnico Intermedio	300	Operaciones	900.000
T-03	Secretarías y asistentes técnicos C	Técnico Junior	300	Operaciones	500.000
I-04	Ingeniero A	Ingeniero Senior	300	Operaciones	4.000.000
I-05	Ingeniero B	Ingeniero Intermedio	300	Operaciones	2.800.000
I-06	Ingeniero C	Ingeniero Junior	300	Operaciones	1.800.000
P-02	Proyectista A	Proyectista Senior	300	Operaciones	3.500.000
P-03	Proyectista B	Proyectista Intermedio	300	Operaciones	2.500.000
P-04	Proyectista C	Proyectista Junior	300	Operaciones	1.700.000
I-03	Ingeniero Consultor	Ingeniero Especialista	300	Operaciones	4.500.000
I-04	Ingeniero Especialista	Ingeniero Senior	300	Operaciones	4.000.000
I-04	Gerente de Administración y Finanzas	Ingeniero Senior	400	Administración y Finanzas	4.000.000
A-01	Asistente de RR.HH. y contabilidad	Administrativo Senior	400	Administración y Finanzas	1.500.000
I-05	Ingeniero de adquisiciones y logística	Ingeniero Intermedio	400	Administración y Finanzas	2.800.000
I-05	Ingeniero en Informática	Ingeniero Intermedio	400	Administración y Finanzas	2.800.000
A-03	Asistente Administrativo	Administrativo Junior	400	Administración y Finanzas	350.000

Anexo 18.5 Curva de dotación anual

Personal Directo	0
Personal Indirecto	1

Nombre	Categoría	C. Costo	Tipo Costo	2016	2017	2018	2019	2020
Gerente General	I-03	100	1	1	1	1	1	1
Ingeniero de control de gestión	I-05	100	1	1	1	1	1	1
Ingeniero en Calidad, Seguridad y Medio Ambiente	I-05	100	1	0	1	1	1	1
Gerente Comercialización y Marketing	I-04	200	1	1	1	1	1	1
Ingeniero de Marketing y ventas	I-05	200	1	0	1	1	1	1
Gerente de Operaciones	I-04	300	1	0	1	1	1	1
Ingeniero en Planificación, control de proyectos y costos	I-05	300	0	1	2	3	4	5
Jefe de Proyecto	I-04	300	0	1	2	3	4	5
Control de documentos	T-01	300	1	1	1	1	1	1
Secretarias y asistentes técnicos A	T-01	300	1	1	1	1	1	1
Secretarias y asistentes técnicos B	T-02	300	1	0	1	2	2	3
Secretarias y asistentes técnicos C	T-03	300	1	0	0	0	0	0
Ingeniero A	I-04	300	0	0	0	0	0	0
Ingeniero B	I-05	300	0	2	4	6	8	9
Ingeniero C	I-06	300	0	0	0	0	0	0
Proyectista A	P-02	300	0	0	0	0	0	0
Proyectista B	P-03	300	0	1	2	3	4	6
Proyectista C	P-04	300	0	0	0	0	0	0
Ingeniero Consultor	I-04	300	0	0	0	0	0	0
Ingeniero Especialista	I-04	300	0	0	0	0	0	0
Gerente de Administración y Finanzas	I-04	400	1	1	1	1	1	1
Asistente de RR.HH. y contabilidad	A-01	400	1	1	1	1	1	1
Ingeniero de adquisiciones y logística	I-05	400	1	1	1	1	1	1
Ingeniero en Informática	I-05	400	1	1	1	1	1	1
Asistente Administrativo	A-03	400	1	1	1	1	1	1
Totales				15	24	30	35	41

Anexo 18.6 Flujo de caja anual

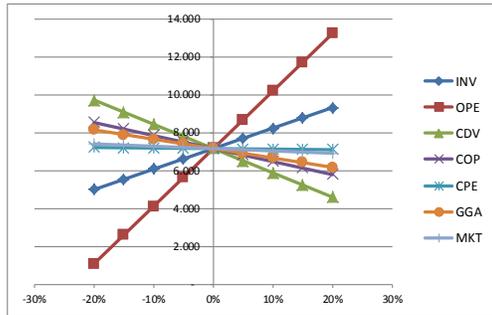
Nombre	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS						
Ingresos áreas de proyectos e inversiones		413.013	826.026	826.026	1.239.039	1.239.039
Ingresos áreas de operaciones		788.952	1.216.129	1.758.203	2.441.262	3.767.888
TOTAL INGRESOS		1.201.965	2.042.155	2.584.229	3.680.301	5.006.927
COSTO DIRECTO DE VENTAS						
Costo personal directo		280.682	561.364	842.046	1.122.728	1.397.758
Otros costos asociados al servicio (3% Costo prof.)		36.059	61.265	77.527	110.409	150.208
TOTAL COSTO DIRECTO VENTAS		316.741	622.628	919.573	1.233.137	1.547.966
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN		885.224	1.419.526	1.664.656	2.447.164	3.458.961
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN (%)		73,6%	69,5%	64,4%	66,5%	69,1%
COSTOS						
Costos de operación						
Costo personal indirecto		485.071	682.867	699.821	699.821	716.775
Otros costos de operación (% sobre Personal directo)		9.701	13.657	13.996	13.996	14.335
Total costos de operación		494.773	696.524	713.817	713.817	731.110
Proyectos e iniciativas estratégicas		75.200	99.600	22.800	19.200	19.200
Gastos generales y administración (12% ingresos)		144.236	245.059	310.107	441.636	600.831
Gastos de marketing (3% ingresos)		36.059	61.265	77.527	110.409	150.208
TOTAL COSTOS		750.267	1.102.448	1.124.252	1.285.063	1.501.350
EBITDA		134.957	317.079	540.404	1.162.102	1.957.611
EBITDA (%)		11,2%	15,5%	20,9%	31,6%	39,1%
Depreciación		92.332	92.332	-	-	-
Utilidad bruta		42.625	224.746	540.404	1.162.102	1.957.611
Utilidad acumulada		42.625	267.371	807.775	1.969.877	3.927.489
Impuestos (27%)		11.509	60.682	145.909	313.767	528.555
		-	-	-	-	-
Utilidad Neta		31.116	164.065	394.495	848.334	1.429.056
Utilidad Neta (%)		2,6%	8,0%	15,3%	23,1%	28,5%
Inversiones	486.234					
Gastos de inicio de actividades	1.570					
Muebles de oficina	9.945					
Computadores y equipos electricos/electrónicos	27.707					
Software tecnico y de gestión	68.444					
Infraestructura	62.792					
Otras inversiones iniciales	15.777					
Capital de trabajo	300.000					
Recuperacion de la inversión	-					486.234
Flujo de caja neto	-	486.234	123.448	256.397	394.495	848.334
Flujo de caja acumulado	-	486.234	362.786	106.389	288.106	1.136.440
						2.079.263

Anexo 18.7 Estado de Resultados y Flujo de Caja Libre (KUS\$)

Item	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		1.202	2.042	2.584	3.680	5.007
Ingresos áreas de proyectos e inversiones		413	826	826	1.239	1.239
Ingresos áreas de operaciones		789	1.216	1.758	2.441	3.768
Costo directo de ventas		317	623	920	1.233	1.548
Margen de Contribucion		885	1.420	1.665	2.447	3.459
Margen de Contribucion (%)		73,6%	69,5%	64,4%	66,5%	69,1%
Costos		750	1.102	1.124	1.285	1.501
Costos de operación		495	697	714	714	731
Costo proyectos e iniciativas estratégicas		75	100	23	19	19
Gastos generales y administración	12%	144	245	310	442	601
Gastos de marketing	3%	36	61	78	110	150
EBITDA		135	317	540	1.162	1.958
EBITDA (%)		11,2%	15,5%	20,9%	31,6%	39,1%
Depreciación		92	92	-	-	-
Utilidad bruta		43	225	540	1.162	1.958
Utilidad acumulada		43	267	808	1.970	3.927
Impuestos	27%	12	61	146	314	529
Utilidad Neta		31	164	394	848	1.429
Utilidad Neta (%)		2,6%	8,0%	15,3%	23,1%	28,5%
Depreciacion		92	92	-	-	-
INVERSIONES	486	-	-	-	-	486
Inversión	186					
Capital de trabajo	300					
Recuperación de la inversión						486
FLUJO DE CAJA NETO	- 486	123	256	394	848	943
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	- 486	- 363	- 106	288	1.136	2.079

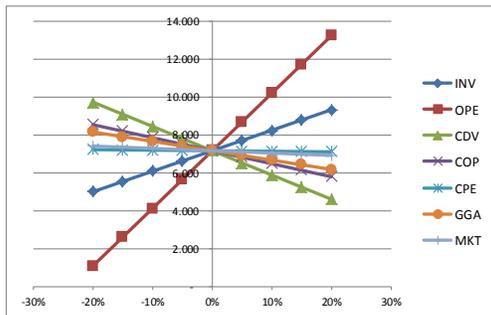
18.8 Resumen analisis de sensibilidad

VPN Total (US\$)	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
INV	5.015	5.556	6.097	6.638	7.179	7.720	8.261	8.802	9.343
OPE	1.104	2.623	4.142	5.660	7.179	8.698	10.217	11.735	13.254
CDV	9.742	9.102	8.461	7.820	7.179	6.538	5.897	5.257	4.616
COP	8.552	8.209	7.866	7.522	7.179	6.836	6.492	6.149	5.806
CPE	7.237	7.223	7.208	7.194	7.179	7.165	7.150	7.135	7.121
GGA	8.168	7.921	7.673	7.426	7.179	6.932	6.685	6.438	6.190
MKT	7.426	7.364	7.303	7.241	7.179	7.117	7.056	6.994	6.932



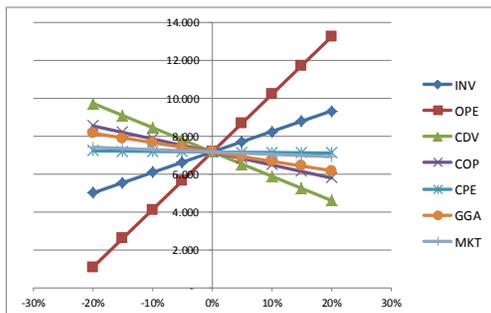
VPN Total (US\$)	Variación
INV	86,3%
OPE	1100,3%
CDV	-52,6%
COP	-32,1%
CPE	-1,6%
GGA	-24,2%
MKT	-6,7%

TIR Flujo de caja puro	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
INV	36,7%	42,9%	49,0%	54,9%	60,7%	66,4%	72,0%	77,5%	82,9%
OPE	3,7%	21,8%	36,4%	49,1%	60,7%	71,6%	81,9%	91,8%	101,5%
CDV	80,6%	75,8%	70,9%	65,9%	60,7%	55,4%	49,8%	44,0%	37,9%
COP	80,5%	75,5%	70,6%	65,6%	60,7%	55,8%	50,9%	46,0%	41,1%
CPE	62,8%	62,2%	61,7%	61,2%	60,7%	60,2%	59,7%	59,2%	58,7%
GGA	68,7%	66,7%	64,7%	62,7%	60,7%	58,7%	56,6%	54,5%	52,4%
MKT	62,7%	62,2%	61,7%	61,2%	60,7%	60,2%	59,7%	59,2%	58,7%



TIR Flujo de caja puro	Variación
INV	126,0%
OPE	2623,8%
CDV	-53,0%
COP	-48,9%
CPE	-6,5%
GGA	-23,7%
MKT	-6,5%

IVAN	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
INV	10,3	11,4	12,5	13,7	14,8	15,9	17,0	18,1	19,2
OPE	2,3	5,4	8,5	11,6	14,8	17,9	21,0	24,1	27,3
CDV	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,4	12,1	10,8	9,5
COP	17,6	16,9	16,2	15,5	14,8	14,1	13,4	12,6	11,9
CPE	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,7	14,6
GGA	16,8	16,3	15,8	15,3	14,8	14,3	13,7	13,2	12,7
MKT	15,3	15,1	15,0	14,9	14,8	14,6	14,5	14,4	14,3



IVAN	Variación
INV	86,3%
OPE	1100,3%
CDV	-52,6%
COP	-32,1%
CPE	-1,6%
GGA	-24,2%
MKT	-6,7%

18. 8. 1 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

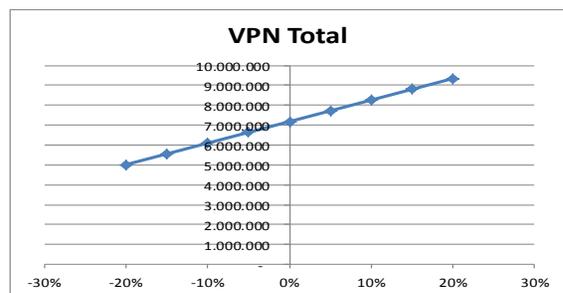
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones

	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones	VPN Total	5.015.263	5.556.220	6.097.177	6.638.133	7.179.090	7.720.047	8.261.004	8.801.960	9.342.917
Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones	TIR Flujo de caja Puro	36,7%	42,9%	49,0%	54,9%	60,7%	66,4%	72,0%	77,5%	82,9%
Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones	IVAN	10,3	11,4	12,5	13,7	14,8	15,9	17,0	18,1	19,2

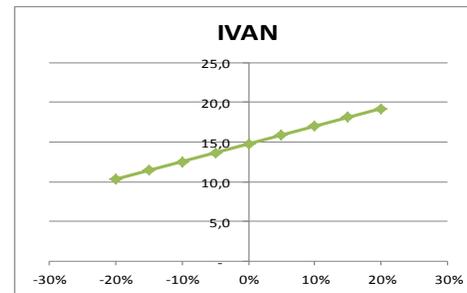
VPN Total (US\$)-Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones



IVAN-Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones



- INV Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
- OPE Sensibilización de ingresos areas de operaciones
- CDV Sensibilización de costo directo de ventas
- COP Sensibilización de costos de operación
- CPE Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
- GGA Sensibilización de gastos generales y de administración
- MKT Sensibilización de gastos marketing

18. 8. 2 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de ingresos areas de operaciones

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

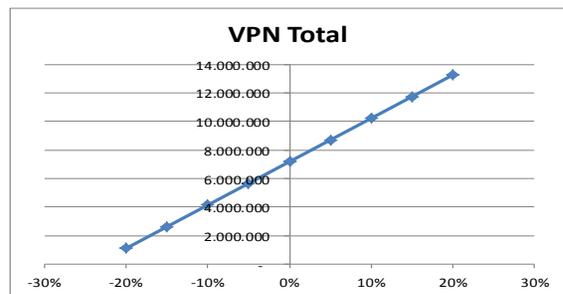
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

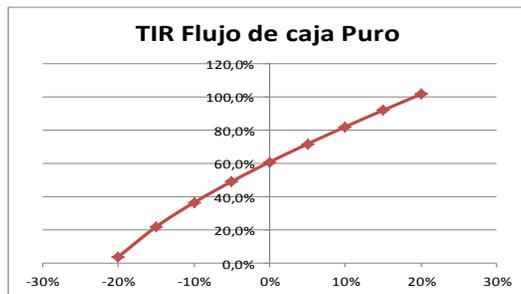
Sensibilización de ingresos areas de operaciones

	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Sensibilización de ingresos areas de operaciones VPN Total (US\$)	VPN Total	1.104.224	2.622.940	4.141.657	5.660.374	7.179.090	8.697.807	10.216.523	11.735.240	13.253.956
Sensibilización de ingresos areas de operaciones TIR Flujo de Caja Puro	TIR Flujo de caja Puro	3,7%	21,8%	36,4%	49,1%	60,7%	71,6%	81,9%	91,8%	101,5%
Sensibilización de ingresos areas de operaciones IVAN	IVAN	2,3	5,4	8,5	11,6	14,8	17,9	21,0	24,1	27,3

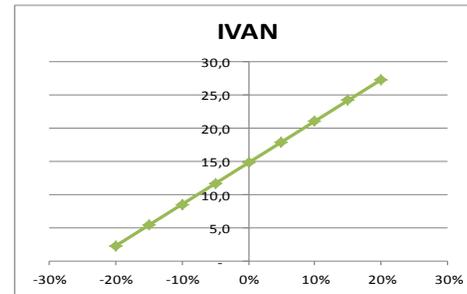
VPN Total (US\$)-Sensibilización de ingresos areas de operaciones



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de ingresos areas de operaciones



IVAN-Sensibilización de ingresos areas de operaciones



INV	Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
OPE	Sensibilización de ingresos areas de operaciones
CDV	Sensibilización de costo directo de ventas
COP	Sensibilización de costos de operación
CPE	Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
GGA	Sensibilización de gastos generales y de administración
MKT	Sensibilización de gastos marketing

18.8.3 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de costo directo de ventas

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

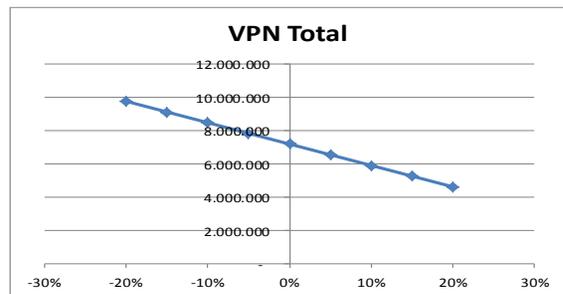
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

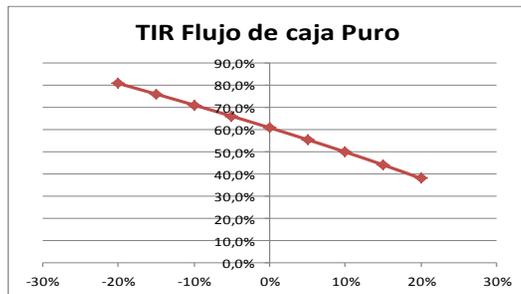
Sensibilización de costo directo de ventas

	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Sensibilización de costo directo de ventas VPN Total (US\$)	VPN Total	9.742.362	9.101.544	8.460.726	7.819.908	7.179.090	6.538.272	5.897.454	5.256.636	4.615.818
Sensibilización de costo directo de ventas TIR Flujo de Caja Puro	TIR Flujo de caja Puro	80,6%	75,8%	70,9%	65,9%	60,7%	55,4%	49,8%	44,0%	37,9%
Sensibilización de costo directo de ventas IVAN	IVAN	20,0	18,7	17,4	16,1	14,8	13,4	12,1	10,8	9,5

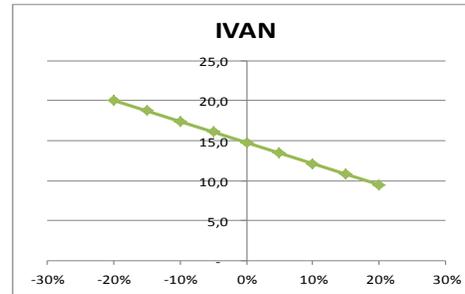
VPN Total (US\$)-Sensibilización de costo directo de ventas



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de costo directo de ventas



IVAN-Sensibilización de costo directo de ventas



- INV Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
- OPE Sensibilización de ingresos areas de operaciones
- CDV Sensibilización de costo directo de ventas
- COP Sensibilización de costos de operación
- CPE Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
- GGA Sensibilización de gastos generales y de administración
- MKT Sensibilización de gastos marketing

18. 8. 4 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de costos de operación

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

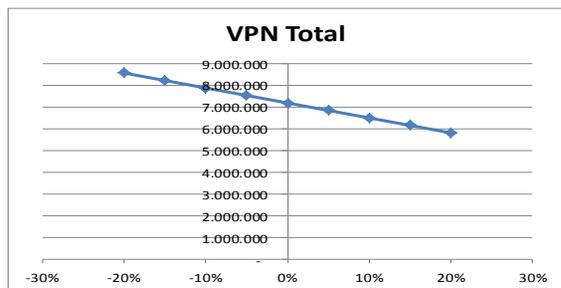
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

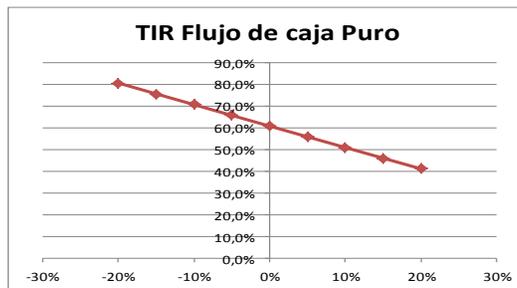
Sensibilización de costos de operación

	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Sensibilización de costos de operación										
VPN Total (US\$)	VPN Total	8.552.497	8.209.146	7.865.794	7.522.442	7.179.090	6.835.738	6.492.387	6.149.035	5.805.683
Sensibilización de costos de operación										
TIR Flujo de Caja Puro	TIR Flujo de caja Puro	80,5%	75,5%	70,6%	65,6%	60,7%	55,8%	50,9%	46,0%	41,1%
Sensibilización de costos de operación										
IVAN	IVAN	17,6	16,9	16,2	15,5	14,8	14,1	13,4	12,6	11,9

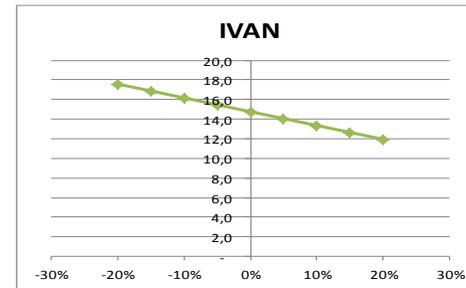
VPN Total (US\$)-Sensibilización de costos de operación



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de costos de operación



IVAN-Sensibilización de costos de operación



- INV Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
- OPE Sensibilización de ingresos areas de operaciones
- CDV Sensibilización de costo directo de ventas
- COP Sensibilización de costos de operación
- CPE Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
- GGA Sensibilización de gastos generales y de administración
- MKT Sensibilización de gastos marketing

18.8.5 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

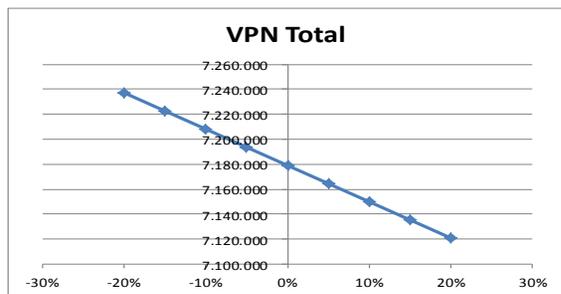
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

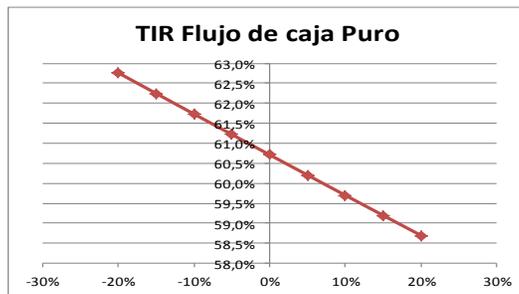
Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas

Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
VPN Total (US\$)	VPN Total	7.237.217	7.222.686	7.208.154	7.193.622	7.179.090	7.164.558	7.150.026	7.135.495	7.120.963
Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
TIR Flujo de Caja Puro	TIR Flujo de caja Puro	62,8%	62,2%	61,7%	61,2%	60,7%	60,2%	59,7%	59,2%	58,7%
Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
IVAN	IVAN	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,7	14,7	14,7	14,6

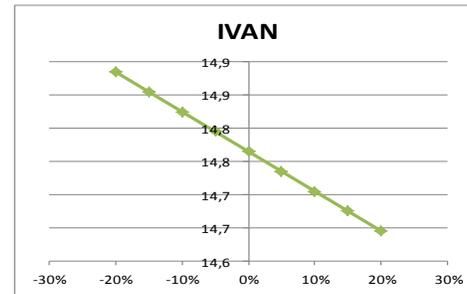
VPN Total (US\$)-Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas



IVAN-Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas



INV	Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
OPE	Sensibilización de ingresos areas de operaciones
CDV	Sensibilización de costo directo de ventas
COP	Sensibilización de costos de operación
CPE	Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
GGA	Sensibilización de gastos generales y de administración
MKT	Sensibilización de gastos marketing

18.8.6 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de gastos generales y de administración

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

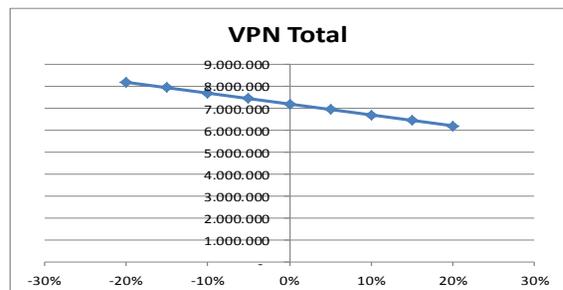
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

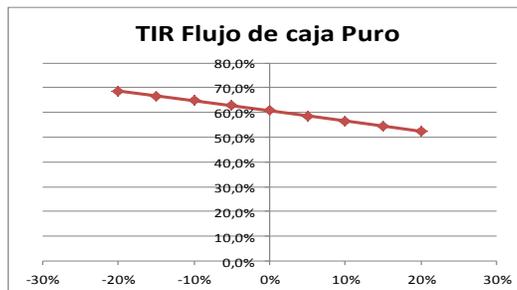
Sensibilización de gastos generales y de administración

	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Sensibilización de gastos generales y de administración	VPN Total	8.167.733	7.920.573	7.673.412	7.426.251	7.179.090	6.931.929	6.684.769	6.437.608	6.190.447
Sensibilización de gastos generales y de administración	TIR Flujo de Caja Puro	68,7%	66,7%	64,7%	62,7%	60,7%	58,7%	56,6%	54,5%	52,4%
Sensibilización de gastos generales y de administración	IVAN	16,8	16,3	15,8	15,3	14,8	14,3	13,7	13,2	12,7

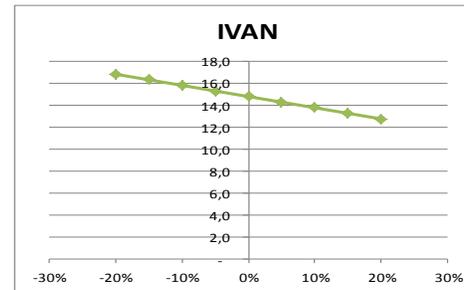
VPN Total (US\$)-Sensibilización de gastos generales y de administración



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de gastos generales y de administración



IVAN-Sensibilización de gastos generales y de administración



INV	Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
OPE	Sensibilización de ingresos areas de operaciones
CDV	Sensibilización de costo directo de ventas
COP	Sensibilización de costos de operación
CPE	Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
GGA	Sensibilización de gastos generales y de administración
MKT	Sensibilización de gastos marketing

18.8.7 Analisis de sensibilidad

Sensibilización de gastos marketing

Parametros

Horizonte Evaluación (años)	0,12
Tasa de Descuento	3%
Tasa crecimiento perpetuidad	0%

Resultados de la Evaluación Caso Base

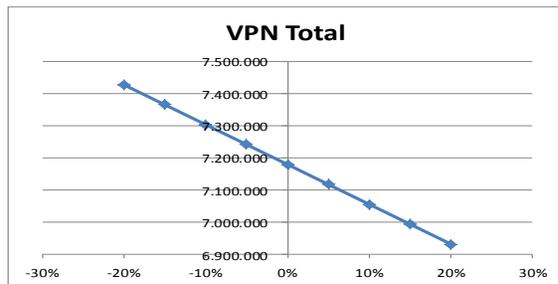
Valor Residual del Proyecto	31.427.401	KUS\$
VPN Flujo de Caja Puro	1.750.812	KUS\$
VPN Valor Residual del Proyecto	27.109.552	KUS\$
VPN Total	28.860.364	KUS\$
TIR Flujo de Caja Puro	60,7%	
IVAN	42,9	
Inversión Total Requerida	672.469	KUS\$

Resultados de la Evaluación Caso Sensibilizado

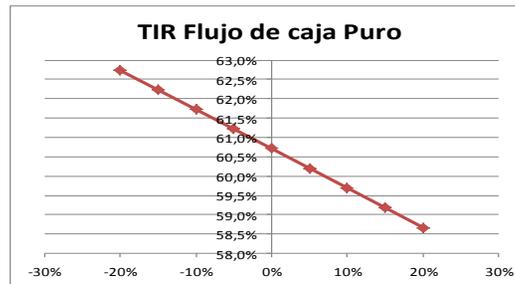
Sensibilización de gastos marketing

	y	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Sensibilización de gastos marketing VPN Total (US\$)	VPN Total	7.426.251	7.364.461	7.302.671	7.240.880	7.179.090	7.117.300	7.055.510	6.993.720	6.931.929
Sensibilización de gastos marketing TIR Flujo de Caja Puro	TIR Flujo de caja Puro	62,7%	62,2%	61,7%	61,2%	60,7%	60,2%	59,7%	59,2%	58,7%
Sensibilización de gastos marketing IVAN	IVAN	15,3	15,1	15,0	14,9	14,8	14,6	14,5	14,4	14,3

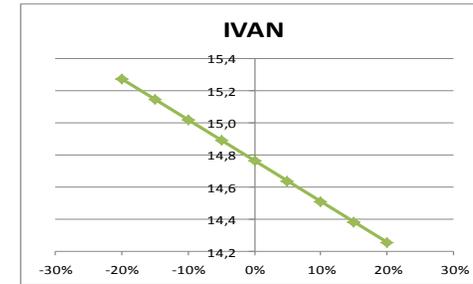
VPN Total (US\$)-Sensibilización de gastos marketing



TIR Flujo de Caja Puro-Sensibilización de gastos marketing



IVAN-Sensibilización de gastos marketing



INV	Sensibilización de ingresos areas proyectos e inversiones
OPE	Sensibilización de ingresos areas de operaciones
CDV	Sensibilización de costo directo de ventas
COP	Sensibilización de costos de operación
CPE	Sensibilización de proyectos e iniciativas estratégicas
GGA	Sensibilización de gastos generales y de administración
MKT	Sensibilización de gastos marketing