



ESCUELA DE NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

**UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO
SANTA MARÍA**

**ESCUELA DE NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA COMERCIAL**

**MBA, MAGISTER EN
GESTIÓN EMPRESARIAL**

PAMELA GARCIA MUÑOZ

**METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA TOMA DE
DECISIONES, BASADA EN HERRAMIENTAS LEAN, PARA LA
GERENCIA DE PLANTA DE LOS BRONCES - ANGLOAMERICAN**

NOVIEMBRE 2018



ESCUELA DE NEGOCIOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

**UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Escuela de Negocios Departamento de Ingeniería Comercial

MBA, Magister en Gestión Empresarial

**METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA
TOMA DE DECISIONES, BASADA EN HERRAMIENTAS
LEAN, PARA LA GERENCIA DE PLANTA DE LOS
BRONCES - ANGLOAMERICAN**

Tesina de Grado presentada por

Pamela García Muñoz

Como requisito para optar al grado de

MBA, Magister en Gestión Empresarial

Guía de Tesina: Sr. José Luis Andías

Noviembre de 2018

TITULO DE TESINA: "METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA TOMA DE DECISIONES, BASADA EN HERRAMIENTAS LEAN, PARA LA GERENCIA DE PLANTA DE LOS BRONCES - ANGLOAMERICAN"

AUTOR: Pamela Garcia Muñoz

TRABAJO DE TESINA, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones:

COMISIÓN DE TESINA:

Sr	Jose Luis Andias P.
Sr.	Pablo Isla M
Sr.	José Miguel González P

Santiago, Noviembre 2018

Todo el contenido, análisis,
conclusiones y opiniones vertidas en
este estudio son de mi exclusiva
responsabilidad.

Nombre: Pamela Garcia Muñoz

Firma:.....

Fecha:.....

Índice

1. Introducción.....	9
2. Descripción y Justificación del Tema.....	10
2.1. Justificación	10
2.2. Definición del tema	10
3. Desarrollo de la Tesis.....	11
3.1. Alcance	11
4. Metodología de trabajo para el desarrollo de la Tesis	11
4.1. Objetivos.....	11
4.1.1. Objetivo General	11
4.1.2. Objetivos Específicos	11
4.2. Estado del arte	12
4.3. Análisis del estado del arte versus objetivos de la tesis	25
4.4. Desarrollo o Aporte al conocimiento	26
4.5. Validación.....	27
4.5.1. Aplicación de la metodología desarrollada a la Gerencia Planta.....	28
5. Conclusiones.....	33
6. Bibliografía.....	34
7. Anexos	35

ABSTRACT

**METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA LA TOMA DE DECISIONES,
BASADA EN HERRAMIENTAS LEAN, PARA LA GERENCIA DE PLANTA DE
LOS BRONCES – ANGLOAMERICAN**

Por
Pamela García Muñoz

PROFESOR GUÍA: Jose Luis Andias

Noviembre, 2018 - Santiago de Chile

El presente trabajo se buscará una metodología simple y eficiente para que la Gerencia de Planta de la faena Los Bronces pueda cumplir con sus compromisos a través de una medición de las variables que debe controlar para no fallar en ningún aspecto. Para ello se plantea una metodología de análisis que permite priorizar los KPI en base a su impacto en los objetivos y el riesgo del negocio. La metodología planteada en este trabajo demuestra que mediante la identificación de los procesos y KPI críticos, a través de cuadros de impacto y desempeño de los procesos en los objetivos específicos, se puede priorizar aquellos procesos a los cuales se debe poner mayor atención. Para estructurar la matriz de gestión de KPI, se utilizó como base la matriz de Kraljic, sobre la cual, se propone una nueva matriz priorización de KPI en base al riesgo del negocio en el cual se han considerado su desempeño y el impacto en los objetivos.

Esta priorización es especialmente relevante en la actualidad, ya que será una excelente herramienta para que los Gerentes puedan priorizar su esfuerzo en el cumplimiento de aquellos KPI que ponen en riesgo la continuidad operacional.

Palabras claves: Gerencia Planta, Priorización KPI, Matriz Kraljic, Impacto vs Riesgo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo plantea una metodología de análisis que permite priorizar los KPI en base a su impacto en los objetivos y el riesgo del negocio. Esto se ha aplicado en la Gerencia de Planta, considerando los procesos de Chancado, Molienda, Sistema de Transporte de Pulpa, Flotación Filtrado, Tranque y Cátodos. Se considera el objetivo estratégico de “Optimización de Planta” definido en el Balanced Scorecard y sus objetivos específicos tal como: Operating Time, Recuperación Cobre, Plan Matriz, Toneladas por Hora, Cumplimiento Legal y Gestión del Trabajo.

La metodología planteada en este trabajo demuestra que mediante la identificación de los procesos y KPI críticos, a través de cuadros de impacto y desempeño de los procesos en los objetivos específicos se puede priorizar aquellos procesos a los cuales se debe poner mayor atención. Para estructurar esta matriz de desempeño de indicadores, se utilizó como base la metodología de la matriz de Kraljic, sobre la cual, se propone una nueva matriz priorización de KPI en base al riesgo del negocio en el cual se han considerado su desempeño y el impacto en los objetivos.

En el eje vertical estará el impacto de los KPI en negocio, utilizando la misma lógica de la matriz kraljic y en el eje horizontal se determinará el riesgo del negocio y esto tiene que ver con la continuidad operacional del proceso de la Gerencia de Planta.

Nuevo modelo de priorización de KPI en base al riesgo del Negocio es el siguiente:



De manera general, se concluye que la implementación de una nueva matriz priorización de KPI en base al riesgo del negocio en el cual se han considerado su desempeño y el impacto en los objetivos será una excelente herramienta para que

el Gerente de Planta pueda priorizar su esfuerzo en el cumplimiento de aquellos KPI que ponen en riesgo la continuidad operacional.

De manera específica, se puede confirmar que los procesos que tienen mayor cantidad de objetivos específicos tienen un mayor riesgo en el negocio, por lo tanto, se cumple la hipótesis planteada.

Lo sencillo de la metodología propuesta hace que sea replicable para en el resto de las Gerencias de la compañía. Solo de debe determinar el equipo que participará en la asignación de los pesos del Impacto o el Desempeño de los procesos en los objetivos específicos

Adicionalmente, se propone una periodicidad para los controles según su riesgo e impacto, de manera de hacerlo sustentable y sostenible.

1. Introducción

Chile es uno de los mercados preferidos por los inversionistas extranjeros, pero las reformas han hecho que el sector este dudoso de invertir. Por otro lado, la industria minera está consciente que la mejora en los valores del metal no será comparable al boom de precios de años anteriores, por lo que los planes deberán estar ajustados a esa realidad. El “súper-ciclo del cobre” (Alto Precio) permitía un buen nivel de beneficios, admitiendo ineficiencias en sus procesos productivos, resultando en altos costos de producción y baja productividad. Por lo tanto, los altos ejecutivos de las empresas mineras se están enfocando en mejorar su gestión y desarrollar nuevos proyectos que busquen ser más eficientes en termino de costos.

En este sentido, la División Los Bronces de Angloamerican no se ha quedado atrás y tiene una estrategia diseñada para el cumplimiento de su Propósito. La Gerencia de Planta de la faena Los Bronces tiene que cumplir con sus objetivos de producción y costos, además de cumplir con requerimientos legales, medioambientales y de seguridad, por lo tanto, son muchas las variables que debe controlar para no fallar en ningún aspecto.

Actualmente se cuenta con un panel de KPI que se controlan semanalmente, lo cual ayuda al gerente a gestionar sus actividades y esfuerzos, pero no se tiene un real impacto de los riesgos del no cumplimiento de alguno de ellos, con la finalidad de cuantificar el impacto en la utilidad de la compañía. Es por eso que se hace necesario implementar una metodología que ayude a tomar decisiones considerando los riesgos, sus impactos y las mitigaciones en caso de que sea inminente.

El trabajo presentado, está desarrollado en la Gerencia de Planta, considerando los procesos de Chancado, Molienda, Sistema de Transporte de Pulpa, Flotación Filtrado, Tranque y Cátodos. Se considera el objetivo estratégico de “Optimización de Planta” definido en el Balanced Scorecard y sus objetivos específicos tal como: Operating Time, Recuperación Cobre, Plan Matriz, Toneladas por Hora, Cumplimiento Legal y Gestión del Trabajo.

En lo que respecta al marco teórico, se describirá el modelo de operación utilizado en Angloamerican, parte de la filosofía LEAN, modelo de Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral y Mapa Estratégico. Por otro lado, se definirá una forma de identificar los procesos y KPI críticos, a través de cuadros de impacto y desempeño de los procesos en los objetivos específicos. Finalmente mencionar la matriz de Kraljic.

2. Descripción y Justificación del Tema

2.1. Justificación

Anglo American busca ser una compañía líder en el mundo, lo que implica convertirse en la inversión, el socio y el empleador preferido. Para cumplir esta meta, promueve altos estándares de excelencia operacional, seguridad y sustentabilidad, reforzando sus valores y políticas corporativas. Esto se realiza a través del Modelo Operacional que se resume en Hacer el **Trabajo Correcto** en el **Momento Correcto** y de la **Manera Correcta**.

Actualmente se cuenta con un panel de KPI que se controlan semanalmente, lo cual ayuda al gerente a gestionar sus actividades y esfuerzos, ***pero no se tiene un real impacto de los riesgos de no cumplimiento de alguno de ellos***, con la finalidad de cuantificar el impacto en la utilidad de la compañía. Es por eso que se hace necesario implementar una metodología que ayude a tomar decisiones considerando los riesgos, sus impactos y las mitigaciones en caso de que sea inminente.

Muchas Organizaciones bien controladas, operativamente hablando, han fracasado por ser incapaces de encontrar un rumbo hacia un destino elegido. Las estrategias que tenían estas Organizaciones podían ser muy claras, brillantes y diferenciadoras, pero fueron incapaces de llevarlas a cabo.

2.2. Definición del tema

Con el objetivo de identificar el riesgo y priorizar los KPI, tal como se plantea en la justificación del tema, en esta tesina se buscará una metodología de análisis de riesgo para la toma de decisiones simple y eficiente a través de una matriz de indicadores para que la Gerencia de Planta de la faena Los Bronces pueda cumplir con sus compromisos a través de una medición de las variables que debe controlar para no fallar en ningún aspecto.

3. Desarrollo de la Tesis

3.1. Alcance

La tesina propuesta tendrá un alcance descriptivo y explicativo. Como se menciona anteriormente, esta tesina se propone para la Gerencia de Planta de Los Bronces, pero si esta metodología es eficiente se podría replicar en el resto de las Gerencias de la compañía

4. Metodología de trabajo para el desarrollo de la Tesis

4.1. Objetivos

4.1.1. Objetivo General

Proponer una metodología para identificar y cuantificar los riesgos en la toma de decisiones de la Gerencia de Planta de Los Bronces para minimizar los impactos o su probabilidad de ocurrencia, a través de la priorización de indicadores de gestión.

4.1.2. Objetivos Específicos

- Validar KPI principales de la Gerencia y los controles existentes, para evaluar su efectividad.
- Sentar las bases para generar una metodología basada en LEAN, para identificar y cuantificar los riesgos de la Gerencia
- Aplicar metodología LEAN en la identificación y cuantificación de los riesgos de las variables de producción y sustentabilidad de la Gerencia.
- Desarrollar protocolos para implementar la metodología para hacerla sustentable y sostenible.

4.2. Estado del arte

En este capítulo se describirá las teorías y herramientas necesarias para el desarrollo de la Tesis. En lo que respecta al marco teórico, se describirá el modelo de operación utilizado en Angloamerican, parte de la filosofía LEAN, modelo de Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral y Mapa Estratégico. Por otro lado, se definirá una forma de identificar los procesos y KPI críticos, a través de cuadros de impacto y desempeño de los procesos en los objetivos específicos. Finalmente mencionar la matriz de Kraljic, que se utilizó como base para estructurar la metodología de priorización y gestión de indicadores.

Modelo de Operación Anglo

Es un sistema de gestión de las operaciones que busca asegurar operaciones altamente estables y con altos niveles de predictibilidad, confiabilidad y mejores resultados. Es un enfoque estructurado de la forma en que se establecen metas, se planifica, se ejecuta y se mejoran los trabajos y si todo esto se hace de la manera adecuada el resultado será más consistente y a menor costo.

Los componentes clave del modelo de operación son:

Planificación Operacional; dentro de una unidad de negocios o función, establece estrategias y metas para cumplir con las expectativas del negocio. Desarrolla especificaciones para la forma más efectiva de operar un negocio en cuanto a costos.



Gestión de Trabajo; si el trabajo se planifica, programa y financia antes de ser ejecutado, el resultado deseado se alcanzará en forma más consistente y a menor costo. Entrega confiable del trabajo correcto, en el momento correcto, y en la forma correcta.

Retroalimentación y monitoreo; uso de información creada en base a mediciones de desempeño y control estadístico de los procesos para identificar oportunidades.

Ilustración 1: Componentes del Modelo Operacional de Angloamerican

Evaluar la forma en que lo estamos haciendo en comparación con el plan es crítico; nuestros equipos utilizan procesos de Análisis y Retroalimentación para mejorar y sustentar nuestro desempeño comercial a largo plazo.

Este funciona a través de tres pilares básicos que proveerán efectividad, sustentabilidad y eficiencia; mejorando nuestros rendimientos:



Ilustración 2: Pilares Básicos del Modelo Operacional de Angloamerican

Producir estabilidad: Las operaciones estables entregan resultados predecibles. Las sorpresas ocurren; ellas surgen de condiciones o acciones no anticipadas y destruyen nuestra capacidad de hacer predicciones confiables.

Reducir la variabilidad: Las pocas variaciones en el desempeño operacional aumentan la capacidad y la eficiencia. Todos los procesos tienen variaciones; la clave es reducirla, ya sea en la etapa inicial o durante un proceso.

Entregar claridad: Los miembros de equipos que entienden claramente su propio trabajo, y cómo funcionan sus equipos, obtienen resultados repetibles y consistentes.

En resumen, lo que busca este modelo es **Hacer el Trabajo Correcto** en el **Momento Correcto** y de la **Manera Correcta**.



Ilustración 3: Estrategia del Modelo Operacional de Angloamerican

Filosofía LEAN

Primeramente, se definirá Excelencia Operacional como la búsqueda constante en el mejoramiento de procesos por medio del desarrollo de las personas que adquieren capacidades a través de la instalación de metodologías, herramientas y mejores prácticas.

Por otro lado, es necesario indicar que la Excelencia Operacional se logra cuando todos y cada uno, de los miembros de la empresa, pueden ver el flujo permanente de valor hacia el cliente, y aportan con sus actividades a la continuidad del flujo, para evitar que este se interrumpa. La excelencia implica mantener los procesos correctos y utilizar la guía adecuada. Los procesos pueden enseñarse debidamente a todos y no dependen de opiniones personales; por tanto, cualquiera puede ir en busca de la Excelencia Operacional, en cualquier ambiente y hacer que esta se alcance.

Se puede utilizar un sistema de gestión basado en el mejoramiento de los procesos, a través de la correcta aplicación de técnicas y herramientas de mejora continua, y de la transferencia de las mejores prácticas, para alcanzar los objetivos.

En ese caso se enfocará la Excelencia Operacional para buscar el cumplimiento de los siguientes objetivos:



Ilustración 4: Objetivos para cumplir con la Excelencia Operacional

Una de las formas más utilizadas para el desarrollo de modelos de Excelencia Operacional son las herramientas LEAN, pero antes de explicarlas es necesario explicar la Filosofía LEAN la cual tiene el siguiente “Circulo de Mejoramiento”

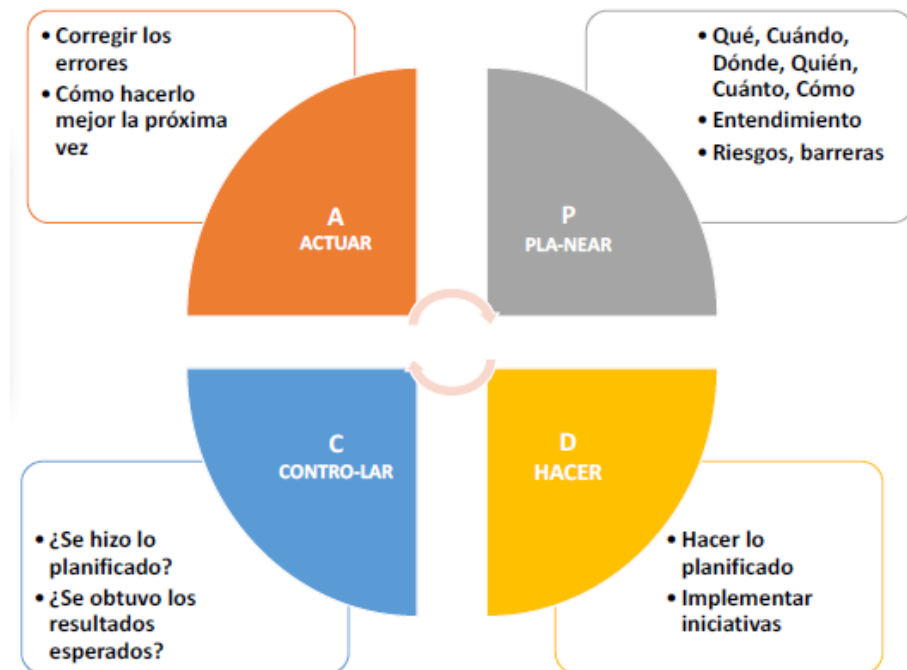


Ilustración 5: Circulo de Mejoramiento

En el caso del Modelo de Operación de Angloamerican el “Controlar” se transforma en “Estudiar” el cual busca el entendimiento de los resultados obtenidos.

Los principios claves de LEAN son:

- Trabajo en equipo
- Eliminar Muda
- Formación
- Compromiso de la Dirección
- Proponer Mejoras
- Enfoque a Procesos y estándares

Balanced Scorecard (BSC) o Cuadro de Mando Integral (CMI)

Uno de los primeros pasos cuando se decide ir por la Excelencia Operacional es definir los objetivos estratégicos de la compañía que debe apuntar al cumplimiento de la misión y el propósito de ella. Luego se debe determinar la estrategia que se tomará para cumplir los objetivos.

Un Mapa Estratégico ordena los objetivos estratégicos de la organización en dimensiones. Según la metodología de Kaplan & Norton, los objetivos estratégicos se organizan en cuatro áreas o perspectivas: financiera, cliente, interna y aprendizaje/crecimiento.

Este modelo fue desarrollado en 1991 por el Dr Robert Kaplan y por el Dr David Norton de la Universidad de Harvard. En pocas palabras el BSC es un sistema de gestión. Es la forma en la que una organización se enfoca en sus objetivos estratégicos y se ayuda a elegir la forma correcta para medir el cumplimiento de esos objetivos. Con un soporte de información periódica, permite medir el nivel de cumplimiento de los objetivos, mediante el uso de indicadores, permitiendo el alineamiento de una organización con su estrategia (Kaplan R., 1992).

En términos evolutivos, los sistemas de gestión de control desde la era industrial a la era de la información se llevaron a cabo por la medición y el control, de no sólo el ámbito financiero, sino que también desde los activos intangibles. El BSC involucra los activos tangibles e intangibles, mirados a través de cuatro perspectivas, lo que permite que las organizaciones puedan convertir más rentable su compañía a través de éstas cuatro perspectivas, traducéndose la visión y la estrategia por medio de objetivos e indicadores estratégicos. Las perspectivas son:



Ilustración 6: Perspectivas del Balanced ScoreCard

El éxito del BSC se basa en permitir a los altos ejecutivos de una empresa: comunicar, implementar y medir la estrategia, relacionando los objetivos estratégicos con los objetivos de corto plazo y los presupuestos anuales; comunicar la estrategia a toda la organización; alinear los objetivos e iniciativas personales y departamentales con la estrategia; y realizar revisiones periódicas y sistemáticas con objeto de determinar el grado de logro de cumplimiento de los objetivos e iniciativas estratégicas (Niven P., 2003).

El primer paso es revisar la misión, visión, estrategia y el sistema de control de la empresa para luego diseñar e implementar el BSC en la organización o en una unidad específica.

También, es importante mencionar que no todas las empresas que implementan el BSC tienen éxito, es más, muchas de las empresas fracasan debido a los riesgos en la fase de diseño o en la implementación.

Según el Balanced Scorecard Institute indica que si se desea una colección de medidas de rendimiento útiles y utilizables que conducen a la mejora del rendimiento, entonces deben ocurrir ciertas cosas. Se debe:

- Decidir qué debe medir y cómo lo medirá;
- Identificar y recopilar los datos para esas medidas;
- Poner los datos a disposición de aquellas personas y sistemas que lo analizarán;

- Resumir y analizar esos datos para convertirlos en información de rendimiento;
- Comunicar esa información a las personas que la usarán para tomar sus decisiones;
- Interpretar esa información para que se entiendan las implicaciones para el negocio; y
- Usar esa información para decidir qué acciones tomar para mejorar el rendimiento.

Un ejemplo de un mapa estratégico es el siguiente:

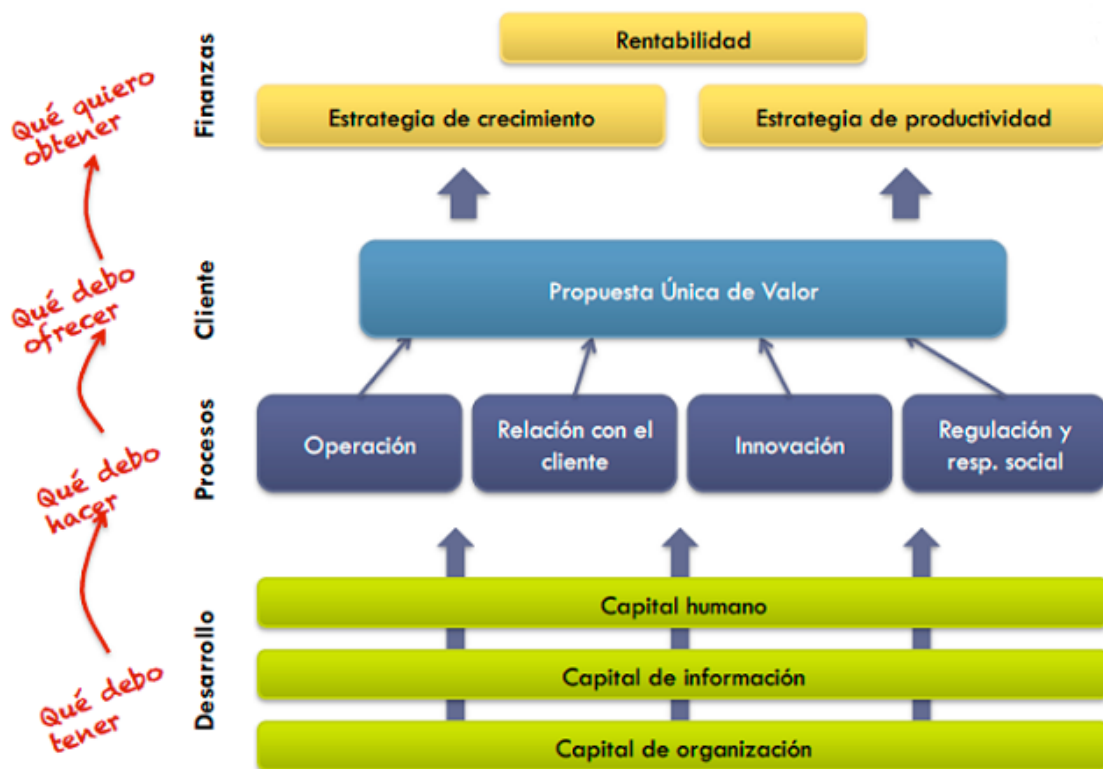


Ilustración 7: Ejemplo de Balanced Scorecard

Los problemas o riesgos más frecuentes referidos al **diseño** son:

- Objetivos definidos por perspectivas poco claras y no consensuadas con la alta dirección y gerentes de los distintos centros de responsabilidad.
- Definición de indicadores y metas inadecuadas de acuerdo a estrategia y realidad empresa, o no inclusión de variables causales significativas en el modelo.

- La no bajada del BSC hasta los niveles requeridos a objeto de asegurar la correcta implementación de la estrategia.
- La no integración del BSC con otros sistemas de control existentes en la empresa.

Los problemas o riesgos más frecuentes referidos a la **implementación** son:

- La no formación de un equipo coordinador del proyecto.
- No asignación de recursos requeridos.
- No consideración de la implementación como un proceso continuo.
- La falta de participación y compromiso directivo en el proyecto.

Identificación de Procesos y KPI críticos

Nivel de Impacto de los procesos

Una vez definidos los objetivos estratégicos, una forma de medir el grado de impacto de los procesos de negocios es vinculando éstos a los objetivos estratégicos de la organización, para ello se presenta el siguiente esquema metodológico:

		IMPACTO DEL PROCESO versus OBJETIVOS ESTRATÉGICOS				
		25%	25%	25%	25%	100%
Nº ID	PROCESO	Objetivo1	Objetivo2	Objetivo3	Objetivo4	IMPACTO PROMEDIO
1	Proceso 1					0
2	Proceso 2	100	50	80	90	79
3	Proceso 3					0
4	Proceso 4					0
5	Proceso 5					0
6	Proceso 6					0

Ilustración 8: Impacto vs objetivos estratégicos

Se trabaja con la escala de 0 a 100, con lo cual el ejemplo anterior refleja en qué grado de 0 a 100 impacta el proceso al objetivo estratégico, de acuerdo al ejemplo, el proceso 2 impacta a nivel medio, es decir en un 50% al objetivo 2.

Por otro lado, el peso de cada objetivo en el cumplimiento total (100%) lo da el dueño del proceso.

Nivel de Desempeño de los procesos

De la misma forma anterior, ahora se determina el desempeño de ese proceso para el logro del objetivo estratégico determinado:

		DESEMPEÑO DEL PROCESO versus OBJETIVOS ESTRATÉGICOS				
		25%	25%	25%	25%	100%
Nº ID	PROCESO	Objetivo1	Objetivo2	Objetivo3	Objetivo4	DESEMPEÑO PROMEDIO
1	Proceso 1					0
2	Proceso 2	50	70	50	80	62
3	Proceso 3					0
4	Proceso 4					0
5	Proceso 5					0
6	Proceso 6					0

Ilustración 9: Desempeño vs objetivos estratégicos

Con los cuadros anteriores, se estructura una matriz, la cual nos permite visualizar los procesos más críticos, es decir, que tienen un alto impacto en el cumplimiento de los objetivos estratégicos y además tienen un nivel de desempeño bajo, según los indicadores que se definieron en el cuadro de mando.



Ilustración 10: Matriz Impacto vs Desempeño

En esta matriz se deben posicionar los procesos identificados en los cuadros anteriores junto a sus KPI principal que se han definido en el Balanced Scorecard. En los cuadrantes marcados en rojo se deben identificar el o los problemas asociados a esos procesos críticos.

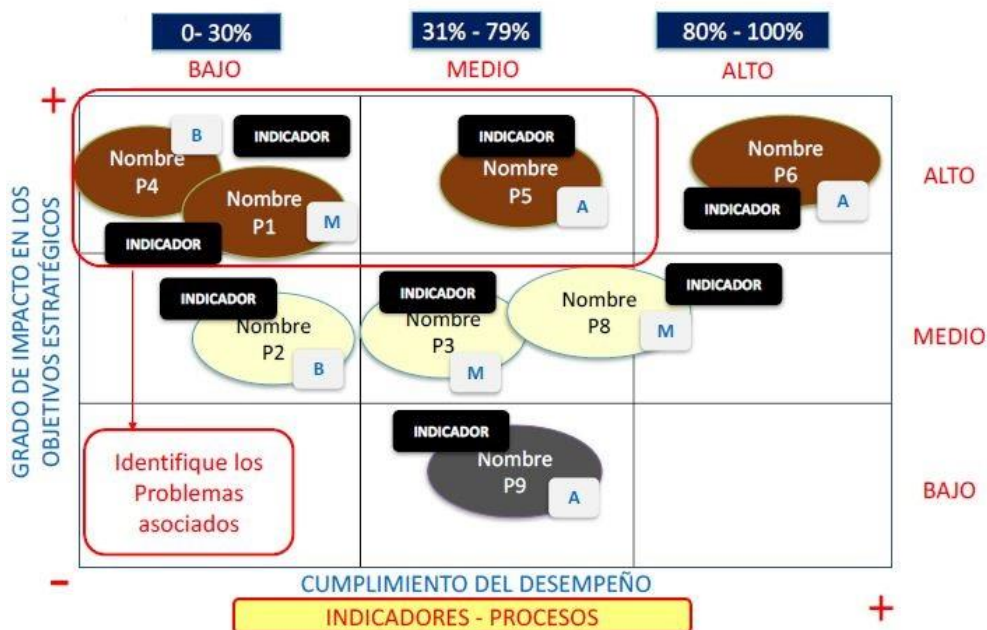


Ilustración 11: Ejemplo Priorización de procesos en Matriz Impacto vs Desempeño

Matriz de Kraljic

La Matriz de Kraljic es una herramienta utilizada en la gestión de Compras que permite clasificar los materiales, servicios en función del riesgo que generan para la empresa y su incidencia en los resultados. Tiene su origen en el artículo “Purchasing must become Supply Management” escrito por Kraljic en 1983 y publicado en Harvard Business Review.

La clasificación de los materiales permitirá definir una estrategia de compra en función de la posición que ocupe cada material en la matriz.

La matriz de Kraljic se utiliza para analizar la cartera de compras de una empresa y se basa en dos dimensiones para clasificar los materiales o componentes comprados:

Impacto en la Compra / Impacto en el Resultado:

En el eje vertical la incidencia en los resultados de la empresa. El punto exacto dependerá de la actividad de la empresa: el gasóleo para una empresa de Transporte será muy importante, para una empresa comercial pueden ser sus mercancías.

Es la importancia estratégica de las compras en términos de valor añadido por línea de producto, el porcentaje de materia prima en los costos totales y su impacto en la rentabilidad. Ej.: Volumen de gasto, volatilidad de precios, impacto en la rentabilidad y volumen unitario de compra.

Riesgo en el Suministro / Riesgo de Incumplimiento:

En el eje horizontal el riesgo de suministro creciente de cada material: Si un material tiene muchos proveedores estará en la zona izquierda (poco riesgo ya que hay muchos proveedores que nos lo pueden suministrar), si tiene pocos proveedores se situará hacia la derecha (el punto exacto dependerá de cada organización y su gestión del riesgo). El extremo derecho será los materiales que sólo tienen un proveedor (máximo riesgo).

Es la complejidad de la oferta del mercado medida por la escasez de la oferta, el ritmo de la tecnología, la sustitución de materiales, los obstáculos de entrada y las condiciones de monopolio u oligopolio. Ej.: Concentración de proveedores, amenaza de sustitución, potenciales nuevos proveedores, influencia del comprador, porcentaje del mercado, criticidad del tiempo de entrega, calidad y riesgo técnico, impacto en los costos por un fallo en el suministro.

Se divide el área del gráfico en cuatro cuadrantes. La situación exacta de esas líneas de división dependerá de cada empresa. Cada material, en función de su impacto en los resultados y su riesgo, estará situado en un punto del gráfico. Dependiendo del cuadrante se denominan:

Rutinarios: Materiales con poco impacto en los resultados y de escaso riesgo. Ej. material de oficina en la mayoría de los negocios.

Cuello de botella: Materiales con poco impacto en los resultados, pero de alto riesgo por tener pocos proveedores o sólo uno como pueden ser los repuestos del camión de una empresa de transporte.

Palancas: Materiales de alto impacto en los resultados y de bajo riesgo por tener muchos proveedores como el gasóleo para la empresa de Transporte.

Estratégicos: Materiales de alto impacto en resultados y de alto riesgo como un producto químico muy específico o una placa electrónica.

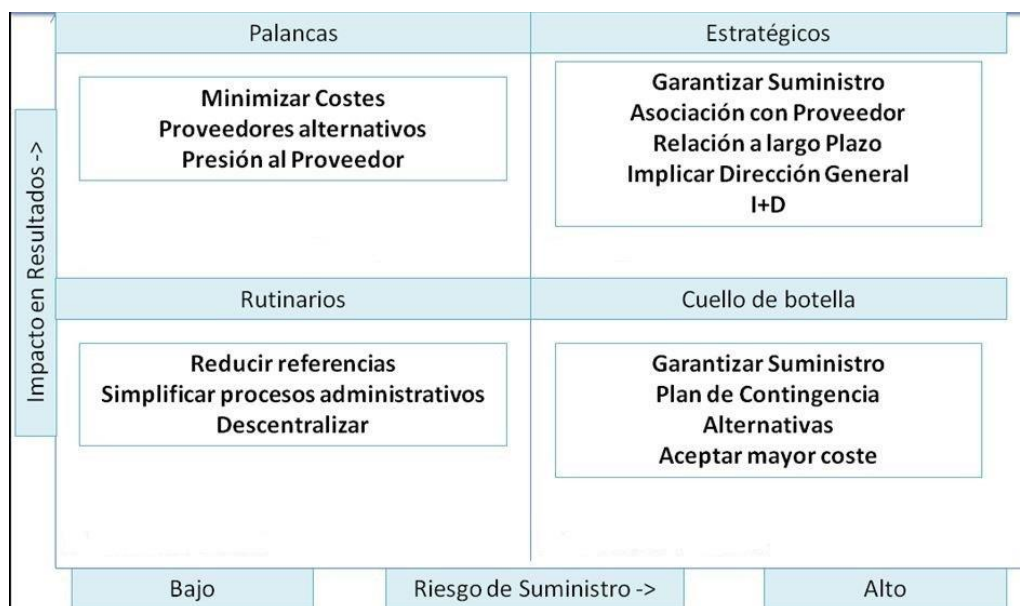


Ilustración 12: Ejemplo Matriz de Kraljic

Estrategias a seguir

En cada cuadrante la estrategia a seguir para la gestión de compra será distinta

Rutinarios: Son los de menor importancia: No inciden apenas en los resultados y el riesgo es bajo: La estrategia a seguir es reducir referencias, simplificar los procesos administrativos, en algunos casos descentralizar la compra: cada unidad de negocio busca su proveedor local.

Cuello de botella: No inciden de manera importante en los resultados, pero sí hay un riesgo en el suministro. La estrategia consiste en garantizar ese suministro, buscar alternativas, elaborar un plan de contingencia ante su posible falta. En estos materiales se puede incluso aceptar un mayor coste ya que su incidencia en los resultados va a ser pequeña.

Palancas: Son importantes en los resultados de la empresa y disponemos de muchos proveedores. En estos materiales la estrategia a seguir consiste en minimizar costes ya que su influencia en los resultados es importante, para ello hay que buscar alternativas de suministro y con ellas presionar al proveedor en precio y servicio.

Estratégicos: Muy peligrosos: el impacto en resultados es alto y el riesgo de suministro también. Hay que garantizar el suministro haciendo todo lo que sea necesario: asociarse con el proveedor implicando a la Dirección General si es necesario o buscar alternativas en base a proyectos de I+D.

Los Riesgos

El Riesgo en el suministro de un material se puede definir como la posibilidad de que dicho material o pueda ser aprovisionado. En numerosas ocasiones este riesgo se cuantifica por experiencia y conocimiento del mercado y se le dan dos valores: o hay riesgo de suministro o no lo hay, o el material está en la parte derecha de la tabla o en la izquierda. Estas apreciaciones suelen ser acertadas ya que parten de un enorme conocimiento del mercado. Son todo/nada, no hay estados intermedios dada la dificultad para cuantificar una variable así.

El método de factores ponderados permite cuantificar ese riesgo en función del negocio. Las etapas de este método son:

- Definición de factores: Aquellos que afectan al riesgo.
- Ponderar los factores definidos: Se les da un peso (normalmente en %) en función de las características del negocio y del mercado.
- Definir medición para cada factor: cómo se medirá, qué variables cuantificables se utilizarán.
- Valorar: A cada material se le asigna un valor en cada uno de los factores definidos según el método de medición anterior.
- Calcular la nota final de acuerdo con el valor asignado y su ponderación.

Este método garantiza una valoración homogénea para todos los materiales.

En primer lugar, se definen los factores que afectan al suministro de materiales o servicios en la empresa. Estos factores serán los mismos para todos los materiales o servicios. Una lista puede ser:

Número de proveedores: Es un factor clave. Si un material sólo puede ser suministrado por un proveedor, su riesgo será alto independientemente del resto de factores. Es el caso de materiales patentados, determinados reactivos en la Industria Química o placas base en Electrónica.

Evolución del mercado: Factor importante en sectores con alto componente de I+D. Es el caso del sector Informático.

Aranceles: Este factor puede ser tenido en cuenta para materiales de importación. Da una idea de la dificultad de salida del país origen.

Coste Logístico: Da una idea de la dificultad del transporte del material. A mayor coste logístico, mayores posibilidades de interrupción del suministro.

Otros (a definir): Factores poco usuales pero que pueden ser importantes para determinados negocios o materiales, como son inestabilidad Política o Social en el País origen o cualquier otro factor que pueda afectar al suministro.

4.3. Análisis del estado del arte versus objetivos de la tesis

El objetivo de la Tesina es “Proponer una metodología para identificar y cuantificar los riesgos en la toma de decisiones de la Gerencia de Planta de Los Bronces para minimizar los impactos o su probabilidad de ocurrencia”, por lo tanto, se buscó un hilo conductor que llegue a determinar el riesgo en el cumplimiento de los principales KPI de la Gerencia de Planta.

Angloamerican cuenta con un Modelo Operacional en donde su estrategia es **Hacer el Trabajo Correcto** en el **Momento Correcto** y de la **Manera Correcta**. Por otro lado, se cuenta con un cuadro de mando integral en el cual están definidos los objetivos que buscan el cumplimiento de la misión y propósito de la compañía, lo cual es un input para este proceso. Adicionalmente, se tienen los KPI asociados a los principales procesos, los cuales son medidos mensualmente.

Lo que no se tiene es una priorización de los KPI y se estima que un correcto enfoque podría minimizar el riesgo de la continuidad operacional del proceso de la Gerencia de Planta. Para esto se pretende asimilar las matrices descritas a los procesos de la Gerencia para determinar primeramente el impacto y el desempeño y sus KPI asociados, para luego traspasar los KPI procesos críticos marcados en el cuadrante marcado (Impacto alto-Desempeño bajo) a una matriz de kraljic que ayuda a determinar el riesgo o impacto de los procesos seleccionados. Una vez determinada esta matriz, se traspasará a una nueva matriz en donde se dejarán los KPI asociados.

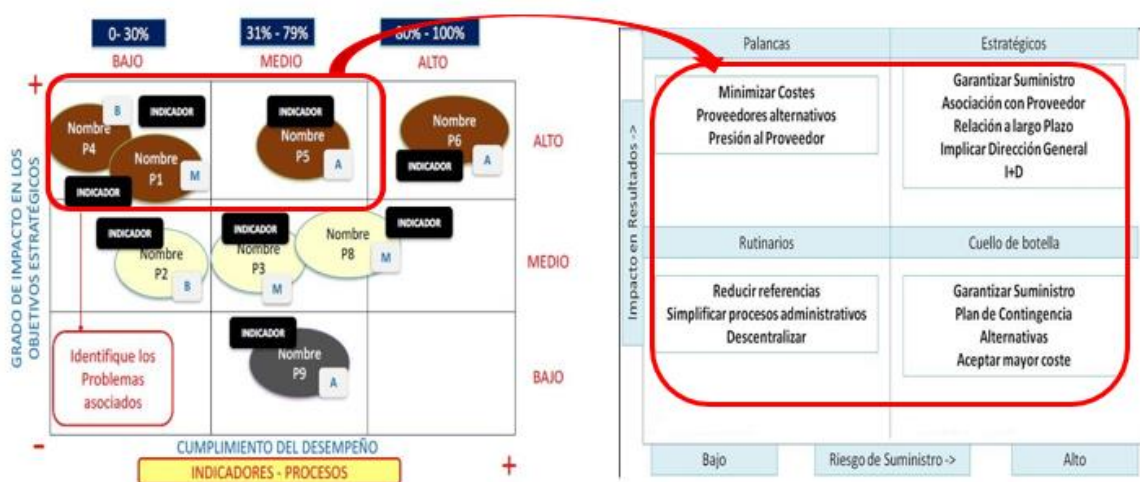


Ilustración 13: Traspaso de matrices

4.4. Desarrollo o Aporte al conocimiento

El aporte de la Tesina es una nueva matriz de priorización de KPI en base al riesgo del negocio en el cual se han considerado su desempeño y el impacto en los objetivos. Esto será una excelente herramienta para que el Gerente de Planta pueda priorizar su esfuerzo en el cumplimiento de aquellos KPI que ponen en riesgo la continuidad operacional, ya que no existe en el sistema de gestión de su Gerencia.

En el eje vertical estará el impacto de los KPI en negocio, que se ha obtenido anteriormente en la matriz kraljic. En el caso de la Gerencia Planta tendrá relación con el impacto en el cumplimiento de la producción.

En el eje horizontal se determinará el riesgo del negocio y esto tiene que ver con la continuidad operacional del proceso de la Gerencia de Planta. Por ejemplo, el cumplimiento de requisitos legales tiene un alto impacto en la producción ya que son los permisos para operar y el no cumplimiento de estos, es decir, el riesgo de no cumplir podría significar el cierre de la faena, por lo tanto, se ubicará en el cuadrante de Estratégicos.



Ilustración 14: Nuevo modelo de priorización de KPI en base al riesgo del Negocio

4.5. Validación

En el anexo 1 se encuentra la minuta en donde se manifiesta la validación de la priorización de los indicadores por la jefatura para el cumplimiento de optimización planta, producto de aplicar la metodología desarrollada en esta tesis, a través de una matriz de priorización que se construyó sobre la base metodológica de la matriz de Kraljic.

4.5.1. Aplicación de la metodología desarrollada a la Gerencia Planta

La Visión de la Compañía es “Ser una Operación Minera Segura, Rentable, Eficiente y Sustentable para la Corporación, que capture el máximo de valor de los activos que gestiona”

La Misión es “Juntos creamos valor sustentable que marca una diferencia real”. Esto se basa en los valores fundamentales de la Compañía: seguridad, innovación, responsabilidad, cuidado y respeto, integridad y colaboración, que se traducen externamente en la promesa a todos los grupos de interés.

El Propósito es “Re-imaginar la minería para mejorar la vida de las personas”.

Los objetivos estratégicos según las perspectivas son:

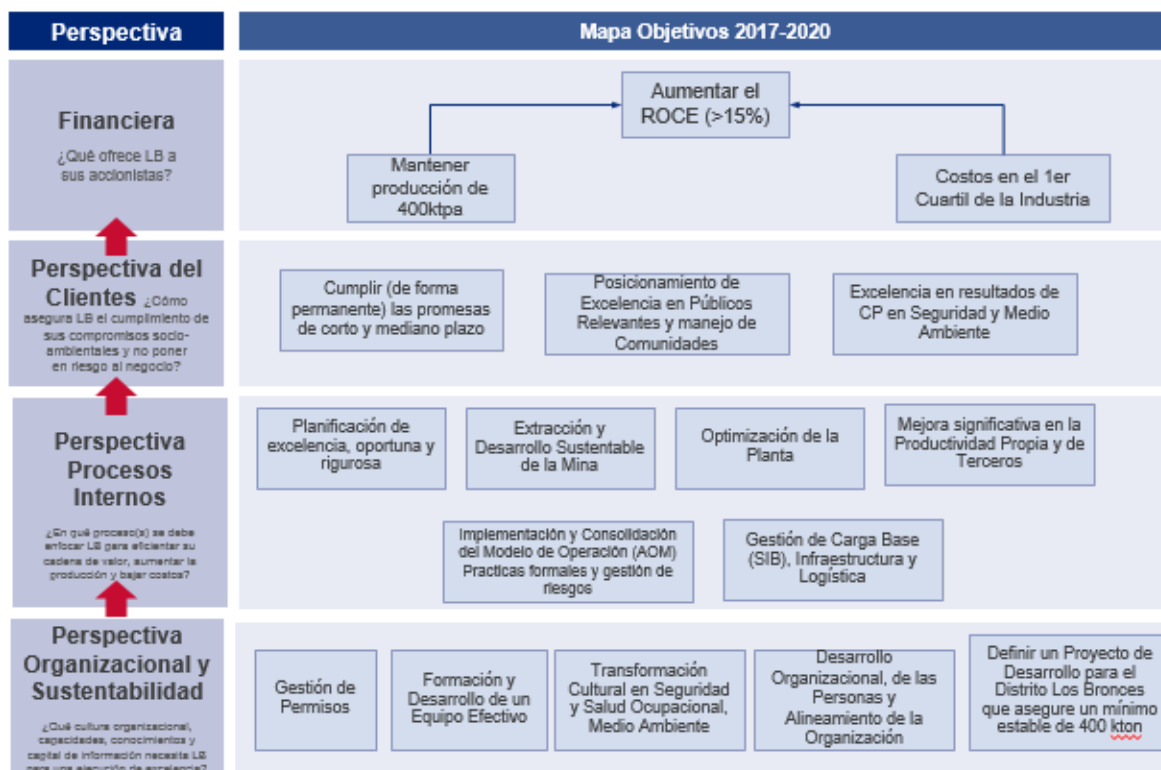


Ilustración 15: Balanced Scorecard Angloamerican

Para el desarrollo de la Tesina solo se considerará el objetivo estratégico asociado a la Gerencia de Planta, asociado a la perspectiva de Procesos Internos. Este objetivo estratégico es “Optimización de la Planta”.

Los Objetivos específicos de la “Optimización de la Planta” se encuentran en el anexo 2 y los principales objetivos son siguientes:

- Operating Time (OT)
- Recuperación Cobre (RecCu)
- Plan Matriz (PlanMatriz)
- Toneladas por Hora (TPH)
- Cumplimiento Legal (CumplLegal)
- Gestión del Trabajo (GestTrab)

Luego se procederá a la identificación de los procesos críticos en relación a cada uno de los objetivos, medidos en base a su impacto y su desempeño. Para esto se utilizarán los cuadros descritos anteriormente. Esta ponderación de los procesos se realiza en conjunto con el Superintendente de Control de Procesos.

Los procesos considerados son:

- Chancado
- Molienda
- Sistema de Transporte de Pulpa (STP)
- Flotación Filtrado
- Tranque
- Cátodos

Los cuadros resultantes son:

		IMPACTO DEL PROCESO versus OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
		20%	20%	10%	20%	20%	10%	100%
N° ID	PROCESO	Operating Time	Recuperación Cobre	Plan Matriz	TPH	Cumplimiento Legal	Gestion del Trabajo	IMPACTO PROMEDIO
1	Chancado	20	20	80	80	80	90	57
2	Molienda	100	80	100	100	90	100	94
3	STP	50	55	80	50	100	90	68
4	Flotación Filtrado	30	100	100	30	90	100	70
5	Tranque	40	30	100	20	100	100	58
6	Catodos	0	0	90	0	90	90	36

Ilustración 16: Impacto vs objetivos estratégicos de Optimización de Planta

		DESEMPEÑO DEL PROCESO versus OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
		20%	20%	10%	20%	20%	10%	100%
N° ID	PROCESO	Operating Time	Recuperación Cobre	Plan Matriz	TPH	Cumplimiento Legal	Gestion del Trabajo	DESEMPEÑO PROMEDIO
1	Chancado	60	60	40	80	69	70	65
2	Molienda	70	70	30	50	40	30	52
3	STP	65	60	25	60	51	60	56
4	Flotación Filtrado	60	80	40	60	60	55	62
5	Tranque	90	90	75	80	46	85	77
6	Catodos	0	0	90	0	90	90	36

Ilustración 17: Desempeño vs objetivos estratégicos de Optimización de Planta

Con esta información se puede traspasar a la matriz de Grado de Impacto vs Desempeño del Proceso, para luego identificar los procesos críticos o potencialmente riesgosos. Adicionalmente, se identifican los principales KPI asociados a los procesos.

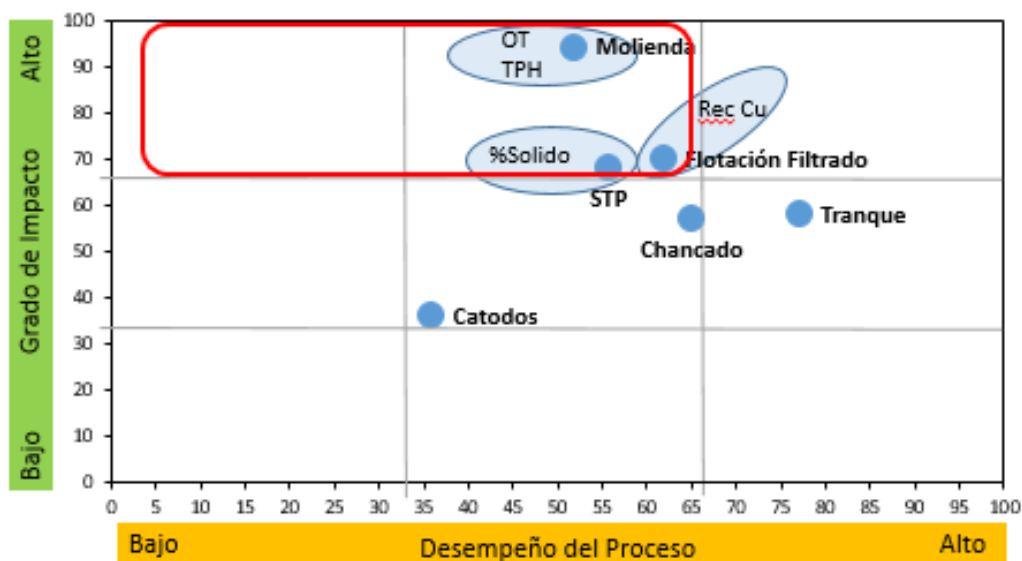


Ilustración 18: Priorización de procesos de la Gerencia de Planta en Matriz Impacto vs Desempeño

En este paso se identifica que los procesos de Molienda, STP y Flotación y Filtrado son aquellos más críticos y los cuales se considerarán para el próximo paso. Para esto se debe ubicar cada proceso seleccionado en la matriz de Kraljic, descrita anteriormente. Esto se realiza en conjunto con el Superintendente de Control de Procesos.

Cuello de botella: En este cuadrante se ubica al proceso de STP, debido a su menor impacto en los resultados, pero de alto riesgo por tener potenciales riesgos medioambientales.

Palancas: En este cuadrante se ubica al proceso de Flotación y Filtrado, debido a su alto impacto en los resultados, principalmente por la recuperación de cobre y de bajo riesgo varios equipos stand by los cuales pueden colaborar en el cumplimiento de los resultados.

Estratégicos: En este cuadrante se ubica al proceso de Molienda, debido a su alto impacto en resultados, debido a que tiene el mayor impacto en los objetivos y por otro lado tiene un alto riesgo ya que su desempeño en el cumplimiento tiene una gran brecha con las metas establecidas.

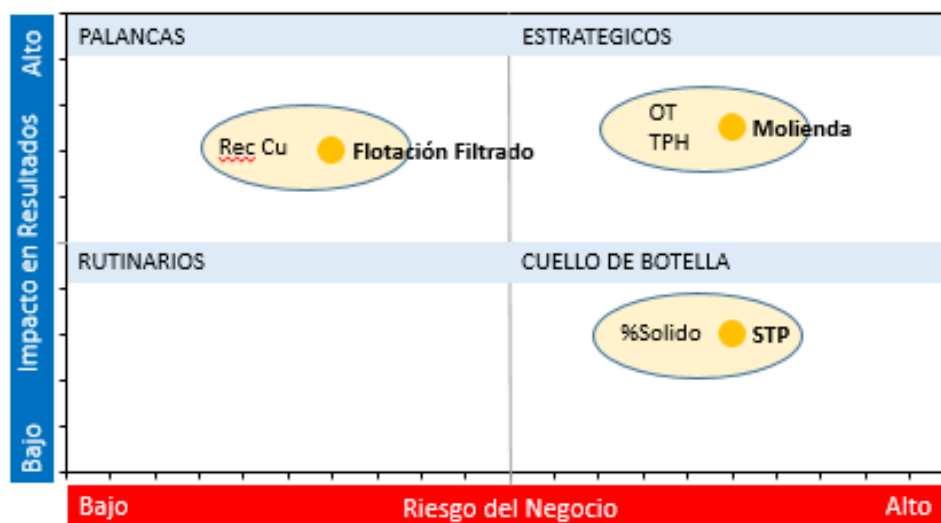


Ilustración 19: Matriz de Kraljic para los procesos críticos de la Gerencia de Planta

Finalmente, se traspasan estos procesos a la nueva matriz diseñada para priorizar los KPI, de manera de ayudar al Gerente de Planta a enfocar sus esfuerzos, ya que se estará definiendo aquellos KPI que requieren mediciones más seguidas y generar planes de acción que busquen el cumplimiento de manera sustentable.

En este sentido, los KPI estratégicos, los cuales no pueden fallar porque de lo contrario no se cumplirá el objetivo principal de Optimización de la Planta o bien, cerrar la faena. Estos deberán ser controlados semanalmente. Son los siguientes:

- Operating Time (OT)
- Plan Matriz de Molienda (PlanMatrizMol)
- Toneladas por Hora (TPH)

- Cumplimiento Legal de Molienda (CumplLegalMol)
- Gestión del Trabajo de Molienda (GestTrabMol)

Los KPI Cuellos de Botella, deben estar siendo observados ya que su riesgo es alto y se propone que sean controlados quincenalmente. Estos son los siguientes:

- Plan Matriz de STP (PlanMatrizSTP)
- Cumplimiento Legal de STP (CumplLegalSTP)
- Gestión del Trabajo de STP (GestTrabSTP)
- % de Solido (%Solido)

Los KPI Palancas, si bien deben ser controlados, tienen un bajo riesgo de incumplimiento. No se debe descuidar sus KPI, pero se propone un control mensual. Estos son los siguientes:

- Plan Matriz de Flotación y Filtrado (PlanMatrizFlot)
- Cumplimiento Legal de Flotación y Filtrado (CumplLegalFlot)
- Gestión del Trabajo de Flotación y Filtrado (GestTrabFlot)
- Recuperación Cobre (RecCu)

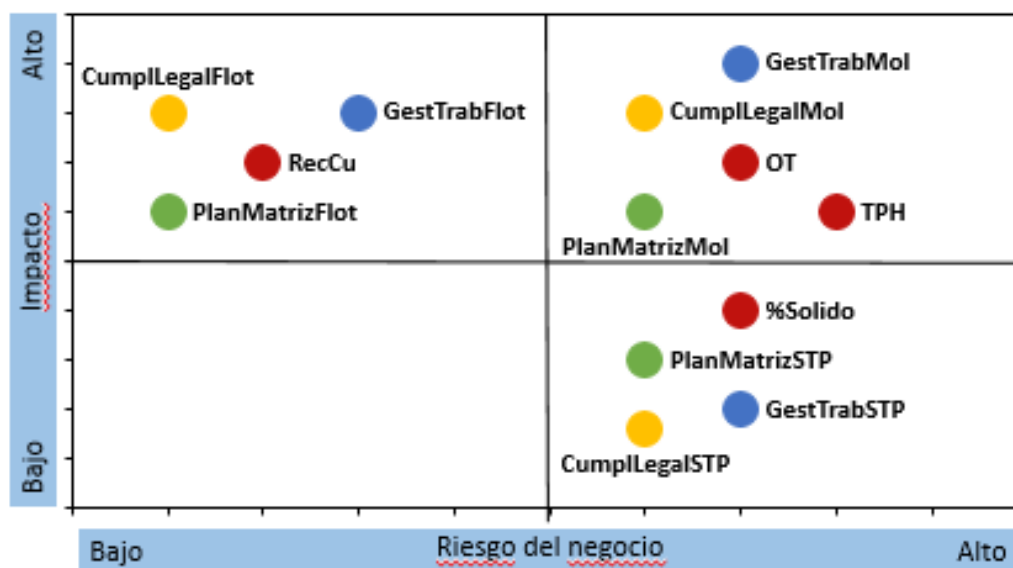


Ilustración 20: Modelo de priorización de KPI en base al riesgo del Negocio de la Gerencia de Planta

5. Conclusiones

De manera general se concluye que la implementación de una nueva matriz priorización de KPI en base al riesgo del negocio en el cual se han considerado su desempeño y el impacto en los objetivos será una excelente herramienta para que el Gerente de Planta pueda priorizar su esfuerzo en el cumplimiento de aquellos KPI que ponen en riesgo la continuidad operacional. Esto claramente lo ayudará a enfocarse en lo estratégico y poner así cumplir con el objetivo estratégico de “Optimización de la Planta” definido en el Balanced Scorecard de Angloamerican. Esto claramente da cumplimiento al objetivo general definido.

De manera específica, como conclusión del desarrollo de esta tesina, se puede destacar que los procesos que participan en mayor porcentaje en los objetivos estratégicos de la compañía se ubica en el cuadrante de Estratégicos en la matriz de Kraljic y posteriormente en el cuadrante de Estratégicos en la nueva matriz diseñada para la priorización de KPI.

Con respecto a los objetivos específicos, se puede indicar

- Se validaron los KPI principales de la Gerencia y a través de la ponderación de los cuadros de impacto y desempeño.
- Lo sencillo de la metodología propuesta hace que sea replicable para en el resto de las Gerencias de la compañía. Solo de debe determinar el equipo que participará en la asignación de los pesos del Impacto o el Desempeño de los procesos en los objetivos específicos
- Se propone una periodicidad para los controles según su riesgo e impacto, de manera de hacerlo sustentable y sostenible.

6. Bibliografía

Lean Management: La gestión competitiva por excelencia de Luís Cuatrecasas.

Camino a la Excelencia, Adopción y adaptación del Kaizen en Chile, José Miguel Santana V., Víctor Hernández P., Marcela Figueroa P., Felipe Rojas P.

The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance. Kaplan R. & Norton D. (1992). Harvard Business Review.

El Cuadro de Mando Integral paso a paso. Barcelona. Niven P. (2003). Ediciones Gestión 2000.

Modelo Operacional de AngloAmerican, material de la cía, 2015. Página web www.angloamerican.com

Apuntes Electivo LEAN I y II, Profesor Jose Luis Andias 2017.

Apuntes de Oliverio García Palencia, Universidad de Santander y Magíster en Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes.

Use Strategy Maps to Communicate Your Strategy. Norton, David P (1999). Harvard Business Report

How to Use Strategy Maps to Achieve Long Range Objectives. Gouillart, Francis J.(1999) Harvard Business Report.

Practical Tips From Performance Measure Specialist Stacey Barr. Balanced Scorecard Institute (2013).

Metodología para construir un plan de proyectos de mejoras de alto impacto, Jose Luis Andias, Diplomado Universidad de Chile

Matriz de Kraljic, Jose Luis Andias, UNegocios Universidad de Chile

7. Anexos

Anexo 1: Minuta con Jefe

MINUTA DE REUNIÓN

Superintendencia Control de Procesos y Control de Gestión

ASUNTO: Asignación grado de impacto en matriz de priorización

Fecha: 20-09-2018 Hora desde: 08:00 hasta: 13:00

Autor: Pamela García M Lugar de la reunión: Oficina Las Tortolas.

ASISTEN

Nombre	Cargo	Email
Pamela García M.	Jefe de Control de Gestión	pamela.garcia@angloamerican.com
Pamela Pelgna A.	Superintendente Control de procesos y Control de gestión	pamela.pelgna@angloamerican.com

ASUNTOS TRATADOS

Tema	Acuerdos alcanzados / Temas discutidos	Participantes del acuerdo
Asignación grado de impacto en matriz de priorización	1. Se asigna el peso de cada objetivo específico en el cumplimiento total (100%)	Todos
	2. Se asigna con la escala de 0 a 100, el grado de impacto del proceso al objetivo estratégico y de la misma manera el desempeño del proceso en el cumplimiento del objetivo estratégico.	Todos

Asistentes

Pamela Pelgna A.	Fecha	Pamela García M.	Fecha
	20/09/2018		20/09/2018

Anexo 2: Objetivos “Optimización de la Planta”

Estos son los objetivos presentados en la Planificación Estratégica de Angloamerican (Marzo 2018)

Evaluación de Índices de Resultados Comprometidos					
Índices de Resultado	Meta	Plazo	Resultado de índices a fines del año 2016	Resultado de índices a fines del año 2017	Resultado Proyectado a fines del año 2018
Operating Time (10% reducción imprevistos o BGT + 0,2%)	94% LB 94,2% CF	1 año	84.90%	90.50%	94% LB 94,4% CF
Recuperación de Cu (BGT + 0,5% Global)	RV +4%	1 año	2.7% Sobre RV	RV+4%	RV +4%
Incremento tph QM-105	67 CF 46 LB	1 año	-	-	67 CF 46 LB

Otros Resultados Logrados en el período	
Cuantitativos	Cualitativos
Reducción de detenciones por falta de mineral. (OT/TPH)	Empoderamiento equipo Plantas-M2M.
Reducción de detenciones por embanques (OT/TPH)	Enfoque sistémico en resolución de eventos.
Mejoramiento en indicadores de confiabilidad (OT/TPH/Rec)	Mejoramiento de Planes matrices de Mantenimiento, reforzamiento estructura de Confiabilidad Plantas.
Estabilidad de Procesos (TPH/Rec)	Determinación nuevos cuellos de botella y estrategias de operación

Principales hechos relevantes (amenazas, incertidumbres, etc.) que se proyectan para el año 2018 y que pueden impactar en el futuro del objetivo estratégico	
Hechos Relevantes que se proyectan para el 2018 y que pueden impactar en el futuro del Objetivo Estratégico	Consecuencias que se pueden esperar para el futuro del objetivo estratégico
•Condiciones de estabilidad Rajo.	•Menor uso de explosivo (Tamaño mayor en QM-105)
•Repeticiones de Fallas	•Afectación en indicadores productivos
•Retrasos o Problemas en Implementación plan matriz de mantenimiento.	•Eventos no planificados (de alto impacto).
•Mayor control cinético de minerales.	•Efecto de mayor tiempo de residencia no sería relevante
•Cerrar vacantes (atraer talento)	•Equipo incompleto, Priorización de tareas.
•Sostener y Mejorar Proceso Gestión de Trabajo	•Incremento de trabajo planificado.

Prioridades del Objetivo Estratégico para el 2018 y Resultados Esperados	
Prioridades del Objetivo Estratégico para el 2018	Resultados Esperados para el 2018
Implementación Plan Matriz en LB. "No Sorpresas" PEM estructura Confiabilidad. "No Repeticiones"	Trabajo estructurado, Planificado y con feedback adecuado (Ingeniería-ACR)
Identificación nuevos cuellos de botella	Flexibilidad de estrategias de operación ante diferentes minerales.
Determinación de condiciones de fragmentación/Operación optimas para QM 105.	Flexibilidad de estrategias de operación ante diferentes minerales
Completar vacantes	Soporte Transversal a OOE.
Sostener y Mejorar Proceso de Gestión del Trabajo	Soporte Transversal a OOE.