



## PAQUETES PARA ENTRENAMIENTO

### CUADERNO DEL INSTRUCTOR

*Supervisor de Primera Línea*

**Módulo: Gestionar operación del área de trabajo**

PFTSPL-05-01/V.1[PE01-M09/V.1]-2016

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH  
FUNDACIÓN CHILE

### **Equipo Consejo Minero**

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo  
Carlos Urenda A., Gerente General  
Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras  
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios  
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones  
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales  
Christel Lindhorst F., Jefe de Proyectos

### **Equipo Innovum Fundación Chile**

Hernán Araneda D., Gerente  
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera  
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos  
Eduardo Soto S., Consultor Senior  
Ignacio Riffo C., Consultor Senior  
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos

Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## **Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:**

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica de la Universidad Adolfo Ibáñez, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS  
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO  
LA FUENTE.**

© Anglo American Chile Ltda., Anglo American Sur S.A., Antofagasta Minerals S.A., Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA), Asociación Gremial de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin), BHP Chile Inc., Compañía Contractual Minera Candelaria., Compañía Minera Cerro Colorado Limitada., Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM., Consejo Minero de Chile A.G., Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO CHILE., Finning Chile S.A., Glencore Chile SA., Kinross Minera Chile Ltda., Komatsu Chile S.A., Minera Escondida Limitada., Minera Freeport-McMoRan South America Ltda., Minera Spence S.A., Sierra Gorda SCM., Sociedad Contractual Minera El Abra., Teck Resources Chile Limitada.; 2016.

# Índice

Página

## MÓDULO: GESTIONAR OPERACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

5

<b>1</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN MINERA</b>	<b>6</b>
1.1	Niveles de la planificación	6
1.2	Planificación del turno	10
1.3	Software para la planificación	10
1.3.1	Sistemas ERP	11
1.3.2	Sistemas ERP en Minería	12
1.4	Actividad N°1: Estrategia - Planificación del turno	12
<b>2</b>	<b>ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y TRABAJOS</b>	<b>15</b>
2.1	Procesos de trabajo	15
2.1.1	Diagramas de flujo	15
2.1.1	Beneficios de los diagramas de flujos	17
2.2	Actividad N°2: Diagrama de flujo	17
2.3	Estándares Operacionales	21
2.4	Actividad N°3: Creación de Estándares Operacionales	23
<b>3</b>	<b>CONTROL DE LA ADHERENCIA OPERACIONAL</b>	<b>25</b>
3.1	Creación de checklists	26
3.1.1	Reglas para desarrollar un checklist	26
3.1.2	Por qué es importante	27
3.2	Pasos de la confirmación de procesos	27
3.3	Consejos prácticos	27
3.4	Actividad N°4: Creación de un checklist	27
<b>4</b>	<b>INDICADORES OPERACIONALES</b>	<b>30</b>
4.1	Indicadores de proceso	30
4.1.1	Características de indicadores	30
4.1.2	Jerarquía de indicadores operacionales	31
4.1.3	Consejos para la definición indicadores operacionales	33
4.2	Tablero de Control de indicadores	35
4.3	Actividad N°5: Creación de indicadores de gestión de procesos	36
<b>5</b>	<b>GESTIÓN DEL DESEMPEÑO</b>	<b>38</b>
5.1	Diálogos de desempeño	38
5.2	Comportamiento esperado de los supervisores	40
5.3	Actividad N°6: Diseño de la coordinación de un diálogo de desempeño	41
<b>6</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>43</b>

## MÓDULO: GESTIONAR LA OPERACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

CRITERIOS DE DESEMPEÑO	APRENDIZAJES ESPERADOS
Las actividades del área en el turno de trabajo son planificadas de acuerdo a estándares de la industria y la normativa legal vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar actividades y planes de trabajo para su turno</li> <li>Operar software de planificación y gestión</li> </ul>
Las responsabilidades y funciones del equipo de trabajo durante el turno son asignadas de acuerdo a los requerimientos de la operación, estándares de la industria y la normativa legal vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignar las responsabilidades y trabajos al personal (propios y contratistas) según requerimientos de la empresa</li> </ul>
Los recursos e insumos del área en el turno de trabajo son controlados de acuerdo a estándares de la industria y la normativa legal vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar los recursos e insumos de su turno</li> </ul>
Los indicadores globales del área en el turno de trabajo son monitoreados de acuerdo a estándares de la industria y la normativa legal vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar las variables claves de su turno a sus proveedores y personal propio para monitorearlas claramente.</li> <li>Controlar los recurso e insumos de su turno</li> </ul>
La coordinación operacional con los clientes y proveedores internos en el turno de trabajo es realizada de acuerdo a estándares de la industria y la normativa legal vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar la gestión de indicadores claves con sus clientes y proveedores internos, según los requerimientos de su empresa</li> </ul>

La gestión de operaciones puede definirse como el diseño, la planificación, la operación y mejoramiento de los sistemas de producción que crean los productos o servicios primarios de la empresa. La industria minera no es la excepción y requiere de herramientas de planificación y control que permitan dar cumplimiento a los planes de corto, mediano y largo plazo con el objetivo de cumplir las metas estratégicas definidas por la compañía.

## 1. PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN MINERA

La planificación minera es el proceso de la Ingeniería de Minas que transforma el recurso mineral en el mejor negocio productivo. La planificación consiste en establecer la aplicación del plan estratégico conforme a los objetivos específicos. En el siguiente capítulo se diferenciarán los niveles de planificación, se explicarán los requerimientos de la planificación del turno y se describe la aplicación del software para el apoyo de la planificación.

### APRENDIZAJES ESPERADOS

- Conoce y planifica actividades y planes de trabajo para su turno
- Conoce y opera software de planificación y gestión.

### 1.1 Niveles de la planificación

La planificación puede ser diferenciada en tres niveles: nivel estratégico, nivel táctico y nivel operativo.



Ilustración 1: Niveles de planificación de un negocio

En el **nivel estratégico** se planifican los objetivos del negocio. Su objetivo es materializar los lineamientos estratégicos de la empresa (Misión y Visión), los cuales son la carta de navegación para las distintas actividades de la compañía. Además, define el tamaño y duración de la mina, la envolvente económica, el método, el ritmo y la secuencia de explotación, el perfil de leyes, la inversión y los costos que se manejan en el proyecto. Por ser una planificación que considera

una gran cantidad de años (vida de la mina), ésta no considera un gran nivel de detalle, más bien entrega lineamientos generales para que se puedan regir las planificaciones de mediano y corto plazo. Según Bob Collins y Michael Porter se entiende la estrategia como lo siguiente:

*“Estrategia no es hacer todas las cosas bien, se trata de hacer las cosas correctas”* (Bob Collins)

*“Estrategia es el diseño de la combinación de las actividades de la empresa, no la búsqueda de la excelencia en cada una de las actividades individuales”* (Michael Porter)

Las frases de Bob Collins y Michael Porter, son difícilmente mejorables a la hora de querer explicar el concepto de estrategia. En la industria minera muchas veces se cae en el error de querer medir y hacer todo bien, sin entender muchas veces cómo estas actividades apuntan a la estrategia de una compañía.

“Ser el **mayor productor** de Cobre del mundo”, pudiese ser la estrategia de alguna compañía. Sin embargo puede ser que la misma empresa quisiera ser también “la empresa de **menores inversiones**”. La combinación de ambas estrategias será difícil de implementar, dado que, probablemente, sea necesario tener una cantidad importante de operaciones en producción que necesitarán niveles de capital altos para su ejecución. “**Maximizar las utilidades**” suele ser una estrategia bastante común para muchas compañías, sin embargo se observa que las líneas de operaciones y staff realizan esfuerzos enormes por disminuir las inversiones, la pregunta que surge ¿Para maximizar las utilidades es necesario disminuir las inversiones? Se ha visto que en algunos casos ambas estrategias no van en línea. Muy distinto es optimizar los costos e inversiones donde, efectivamente, puede ir de la mano con maximizar las utilidades. “Maximizar la producción”, por lo general, tampoco va en línea con aumentar las utilidades.

He aquí la importancia de las frases de Porter y Collins de hacer las cosas correctas orientadas a la estrategia, pero aún más importante es que todos los trabajadores entiendan de qué forma, en sus quehaceres diarios, están apuntando en la misma dirección de la estrategia de la compañía:

- Maximizar la utilización de los equipos, probablemente es un aspecto que todo supervisor de primera línea siempre intenta gestionar y mejorar, sin embargo si la productividad no se incrementa, o solo se mantiene, se estará aumentando costos sin obtener beneficios a cambio, de forma de que esta acción, en el día a día, va en contra de una estrategia de maximizar utilidades o disminuir costos.
- Optimizar (disminuir) los costos de perforación y tronadura, efectivamente genera beneficios en la línea de maximizar las utilidades y disminuir costos, siempre y cuando no afecte al proceso “aguas abajo”, es decir: si producto de esta optimización se generan problemas en el carga, transporte y chancado del mineral es muy probable que esta “optimización” aumente los costos y por ende bajen las utilidades esperadas.

El último ejemplo en cuestión intenta recalcar el concepto de Bob Collins “No es hacer todo bien, es hacer las cosas correctas”, por ende cuando cada área persigue su óptimo, no necesariamente estamos apuntando al óptimo global.

#### Ejemplo

- Un yacimiento se ha descrito como 4 bloques tridimensionales de 20 x 20 x 20 [m<sup>3</sup>], cada bloque posee un tonelaje de 24.000 [t].
- La forma de explotación es muy particular, debe extraerse el bloque de la base para poder extraer el bloque de arriba.
- Extraer y procesar cada bloque cuesta US\$ 480.000
- Para poder extraer el bloque de la base se debe incurrir en un gasto de US\$ 800.000, una vez extraído el bloque de la base, el bloque de arriba solo paga su costo de proceso.
- El equipo de ingeniería en función del precio del cobre y recuperación metalúrgica ha estimado los ingresos de cada bloque.
- **La compañía requiere solo 2 Bloques para cumplir su plan de producción**

Ley de Cu		Ingresos		Costos de Operación	
0,80%	0,95%	\$ 677.259	\$ 804.245	\$ 480.000	\$ 480.000
1,55%	1,20%	\$ 1.312.190	\$ 1.015.889	\$ 480.000	\$ 480.000

#### Estrategia “Minimizar las Inversiones”

Dado que solo se requiere 2 bloques, y se quiere minimizar las inversiones, se eligen los bloques: Bloques (1.55% - 0.80%)

Ingresos = US\$ 1.989.449 (\$677.259+\$1.312.190)

Costos de Operación = US\$ 960.000 (\$480.000+\$480.000)

**Inversión = \$ 800.000**

Beneficio = US\$ 229.449

Cobre Fino = 564 [tmf] (24.000 [t] x 1.55% + 24.000 [t] x 0.80%)

#### Estrategia “Maximizar Fino”

Dado que solo se requiere 2 bloques y se necesita maximizar el cobre fino, en esta estrategia se buscan las mejores leyes.

Bloques (1.55% - 1.20%)

Ingresos = \$2.328.079 (\$1.312.190+\$1.015.889)

Costos de Operación = \$960.000 (\$480.000+\$480.000)

Inversión = \$1.600.000 (\$800.000+\$800.000)

Beneficio = -\$231.921

Cobre Fino = 660 [tmf] (24.000 [t] x 1.55% + 24.000 [t] x 1.20%)

Cada plan cumplió su función objetivo, pero los resultados respecto a rentabilidades son sumamente diferentes entre ellos. Disminuciones de las inversiones y costos (es decir pasar de \$480.000 a \$400.000 en el caso de costos de operación) por supuesto mejorará los resultados, sin embargo no va a cambiar la estrategia en sí.

---

En el **nivel táctico** se define la coordinación dentro la empresa. Se planifican las responsabilidades de las diferentes funciones para cumplir en una forma integral con el plan estratégico. En este nivel se definen los organigramas y los incentivos para los trabajadores. La planificación de mediano plazo, es una planificación táctica que sustenta los planes incluidos en la planificación de largo plazo. En ella se adaptan los modelos que respaldan la planificación estratégica, con el propósito de generar planes de producción que permitan concretar la misión que tiene la empresa. Además, se tiene un mayor grado de detalle en la información, ya que se considera un menor tiempo de planificación. Esto permite modificar la definición del negocio minero mediante el reemplazo de infraestructura, el reconocimiento de nuevos recursos o la generación de proyectos de contingencia entre otros. En este horizonte es posible determinar de forma anual los tonelajes y leyes a extraer, como también las velocidades de extracción asociado a los sectores productivos.

En el nivel operativo se define la ejecución y el control de la operación. Es un tipo de planificación que retroalimenta los horizontes de mediano y largo plazo, mediante la recopilación de información operacional y la generación de indicadores que permiten corregir los modelos que la sustentan. La planificación de corto plazo pudiese ser en algunas faenas de tipo diaria o incluso a nivel mensual, lo que se traduce en un mayor detalle de los resultados. En esta etapa se determinan las reservas, las leyes de mineral e impurezas extraíbles por periodo, además se definen las asignaciones de equipos, trabajadores propios y contratistas, etc.

La planificación operacional debe ser sencilla y fácil de entender para todos los participantes, permitiendo que todos sepan las actividades que deben realizar, el tiempo que disponen para ello y la calidad requerida. La operación debe ejecutar los requerimientos de la planificación minera, y a su vez debe incorporar de forma consistente la estrategia de la compañía. Para llevar a cabo esto, es necesario contar con la siguiente información de entrada que permita adoptar las mejores decisiones en el largo, mediano y corto plazo.

- **Materiales:** Corresponden a los recursos minerales disponibles.
- **Equipos:** Elemento de vital importancia en el método de explotación a utilizar, ya que incluso van a definirlo, además corresponden a una de las inversiones más importantes.
- **Financiamiento:** Necesario no sólo para el arranque inicial del proyecto, sino también para las correcciones asociadas al proceso de puesta en marcha y la construcción de la planta de procesamiento de minerales.
- **Personal:** Necesario para la ejecución técnica de los trabajos de supervisión, ejecución y mantenimiento.
- **Tecnología:** Suma de conocimientos experimentales y teóricos para diseñar, dirigir y controlar el correcto proceso, medido finalmente por los beneficios obtenidos y por la continuidad a largo plazo de las actividades mineras.

## 1.2 Planificación del turno

Dentro de la planificación de corto plazo (nivel táctico) se encuentran los criterios operacionales que deben ser ejecutados por parte de la operación, particularmente por cada turno. La planificación a nivel de turno, es sin duda la que presenta un mayor nivel de variabilidad debido a la actualización constante de información durante el desarrollo del turno, lo que hace del supervisor de primera línea el hombre clave en el desempeño de la operación.

La información necesaria para programar y ejecutar correctamente un turno, por parte del supervisor de primera línea, pasa por el conocimiento de lo siguiente:

- Traspaso de información del turno anterior: Resulta clave la información que entregue el turno anterior, para afrontar el turno actual. Condiciones de equipos (fallas, nivel de petróleo, inventarios de explosivo, condición de accesos, nivel de cumplimiento del turno, etc.)
- Plan de Mantenimiento de equipos: Esta información proveerá al supervisor de cuáles son los equipos que posee disponible al inicio de turno, y cuáles de ellos deben salir en algún instante para mantenciones programadas.
- Disponibilidad de recursos: El supervisor de primera línea debe tener claridad respecto a los inventarios de materiales claves y los horarios de reposición de estos, para efectos de coordinar las eventuales interferencias con la operación.
- Plan de Producción: Define el requerimiento de mineral y ley que tiene programado el turno, detallando claramente las proporciones de extracción de un banco en una explotación a cielo abierto o de los puntos de extracción en el caso de una mina subterránea. Adicionalmente en el caso de una mina a cielo abierto, la definición del destino de la extracción (Planta, Botadero, Stock, etc.).
- Disponibilidad de trabajadores propios y contratistas: En función de posibles licencias médicas, vacaciones, permisos, fallas, etc. El supervisor de primera línea deberá coordinar la asignación a trabajos y/o equipos para dar cumplimiento con el plan del turno. Se debe tener claridad absoluta de qué personas se encuentran capacitadas para la utilización de equipos y/o actividades tales como el carguío de explosivos.

La manera de poder integrar toda esta información pasa por la implementación de software de gestión de tipo ERP.

## 1.3 Software para la planificación

En la actualidad los sistemas de Información constituye la base para el desarrollo de nuevos productos y servicios. Es el soporte principal del trabajo, ya que permite coordinar el trabajo dentro y entre organizaciones, y sobretodo permite mejorar el funcionamiento, desarrollando nuevos modelos organizativos con una clara orientación a la información.

### 1.3.1 Sistemas ERP

Las siglas ERP corresponden a la terminología en inglés de “Enterprise Resource Planning” (Planificación de recursos de la empresa). Un ERP corresponde a un paquete con un grupo de sistemas de información administrativos modulares, integrados, muy complejos y con una base de datos única. Al tener una base de datos única permite que cualquier usuario, independiente del área de trabajo, maneje la misma información en tiempo real. Son considerados sistema de información “World Class” y entre ellos se puede mencionar a uno de los más conocidos “SAP”.

Los ERP están compuestos por diferentes módulos, orientados a las necesidades específicas de cada área funcional de una empresa.



*Ilustración 2: Sistema ERP*

Los beneficios de un ERP para planificar e integrar funciones en cualquier compañía son básicamente los siguientes:

- Disponibilidad de la información
  - Integrada y una sola base datos (información única)
  - Disponible a cualquier usuario
  - Rápida de consultar y/o actualizar
- Independencia de proveedores

- De las bases de datos
- Fácil adaptabilidad a plataformas propias utilizadas por las empresas
- Reducción de tiempos
  - Menos personal dedicado a documentar, ordenar e ingresar información
  - Tareas automatizadas (control de alertas de desviaciones)
  - Interfaces acordes con el requerimiento del usuario

### 1.3.2 Sistemas ERP en Minería

La industria minera no es una excepción en la incorporación de software ERP a sus faenas. En muchas oportunidades los usuarios interactúan con una plataforma como pueden ser los sistemas “dispatch” que permiten gestionar las flotas de equipos, sin saber que esta plataforma es parte de un sistema ERP que permite actualizar información relevante para áreas de finanzas, servicios y suministros, etc. Los consumos de combustible y las necesidades de reabastecimientos, costos de producción, horas faltantes para mantenencias programadas etc.



Ilustración 3: Centralización de toda la información en el ERP y su utilización en los diferentes niveles

## 1.4 Actividad N°1: Estrategia - Planificación del turno

<b>INTRODUCCIÓN</b>	La actividad consiste en que el supervisor deberá evaluar su conocimiento respecto de la estrategia de su compañía, y la forma en la cual ejecuta sus actividades orientado a la estrategia.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	Planificar actividades y planes de trabajo para su turno. Entender el impacto de la ausencia o mala calidad de la información en sus decisiones (orientado hacia la estrategia de su compañía)

<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor adquirirá conocimientos de estrategia y comprenderá como, ésta se relaciona con sus quehaceres diarios.
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	Para la realización de esta actividad, es requerido el libro de actividades, lápiz y una pizarra para que los alumnos puedan presentar su trabajo para responder.
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	Fomentar la discusión y participación entre los diferentes grupos Video gratis disponible: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0E0e6N-qcT0M">https://www.youtube.com/watch?v=0E0e6N-qcT0M</a>
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	50 min
<b>SEGURIDAD</b>	Fijar los grupos de trabajo, identificando las salidas de emergencia, con la precaución de no generar entropía ante la evacuación de la sala en una situación de emergencia.

## En la sesión presencial

### Inicio:

Para comenzar el docente/instructor deberá repasar los conceptos claves de la planificación y la variabilidad en la práctica producto de contingencias operativas, fallas de equipos, falta de información, etc. Por otra parte, será sumamente importante reflexionar sobre la seguridad y el cumplimiento de las metas.

“Ninguna meta productiva o contingencia operacional justificará **jamás** la exposición a riesgo incontrolados y/o la realización de actividades sin un procedimiento que permita identificar los diferentes riesgos”

Se formarán grupos de 2 – 3 personas y se le pedirá a cada supervisor responder las siguientes preguntas:

Pregunta	%	Respuesta
¿De toda la <b>información que recibe a inicio de turno</b> , cuál es realmente necesaria para comenzar el turno?		
¿Es posible <b>postergar u omitir alguna información</b> para comenzar el turno? (entendiendo que ninguna actividad asociada a seguridad puede ser eliminada)		
Pensando en sus <b>funciones y decisiones</b> durante el turno ¿Son coherentes con la estrategia de la compañía?		
¿Recibe <b>feedback</b> del área de planificación sobre el cumplimiento del plan y la estrategia? ¿cree usted que es importante?		
¿De qué forma el software de gestión con el que usted trabaja, le ayuda a tomar decisiones orientadas a la estrategia de la compañía durante el turno?		
<b>Promedio</b>		
<b>¿Qué información cree usted le podría permitir un mejor desempeño del turno?</b>		

**NOTA:** Durante el transcurso de la actividad el docente deberá ir apoyando a los grupos respecto de los puntos a evaluar y la forma en la cual medirá el desempeño del estándar.

### Cierre:

Cada grupo deberá exponer sus conclusiones respecto a las respuestas de las preguntas y el cumplimiento actual de informaciones obtenidas. Después de una discusión grupal, el docente da su feedback a cada grupo y entre los grupos. El docente deberá establecer las conclusiones generales de la actividad.

Siendo estas:

1. Alineación de la estrategia en todos los niveles
2. Calidad y cantidad de la información para iniciar un turno
3. Tecnologías de la información

### Actividad sugerida para el lugar de trabajo

Investigar e identificar para los diferentes procesos relacionados con el turno (Mantenimiento, Planificación Corto Plazo, Suministros, Recursos Humanos, etc.) si las decisiones operativas se realizan y planifican en función de la estrategia de la compañía.

## 2. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y TRABAJOS

Debido al progresivo aumento de competitividad y los vertiginosos cambios ocurridos en los últimos años en la industria del cobre, se ha hecho necesario para cualquier organización, de esta industria, un intento por mejorar sus sistemas de gestión. Para asignar responsabilidades y trabajos, es importante tener una visión transparente del proceso, conociendo las actividades y las relaciones entre ellos. Solamente, si se conoce el proceso se sabe exactamente cuántos recursos se necesita, cuáles son las responsabilidades de cada trabajador y cómo se tienen que interactuar. En el siguiente capítulo, se describe el significado de los procesos y su mapeo. Además, se define cómo la estandarización aporta a los procesos.

Hoy ya no basta con tener buenos procesos, éstos deben ser excelentes, lo que significa que tienen que estar estandarizados. El criterio de cómo se cumple un proceso ya no debe ser una decisión subjetiva, debe ser especificado según los mejores resultados posibles acordados con todos aquellos que están involucrados en el proceso.

### APRENDIZAJES ESPERADOS

- Asignar las responsabilidades y trabajos al personal (propios y contratistas) según requerimientos de la empresa.

### 2.1 Procesos de trabajo

La descripción de un proceso tiene como finalidad determinar los criterios y métodos para asegurar que las actividades que comprende dicho proceso se llevan a cabo de manera eficiente al igual que el control del mismo. Esto implica que la descripción de un proceso se debe centrar en las actividades, así como en todas aquellas características relevantes que permitan el control de las mismas y la gestión del proceso.

Para llevar a cabo la descripción del proceso podemos utilizar los diagramas de Proceso o también conocidos como diagrama de Flujo.

#### 2.1.1 Diagramas de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican su dirección.

El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones interdepartamentales, facilitando también la selección de indicadores de proceso.

Para efectos de establecer “reglas” de los diagramas de flujo se han determinado diferentes formas geométricas para cada tipo de elemento, de acuerdo a la siguiente convención establecida:



Ilustración 4: Estándar de geometrías para la implementación de un diagrama de flujo

Para ejemplificar lo anterior, se describe un proceso mediante un diagrama de flujo.

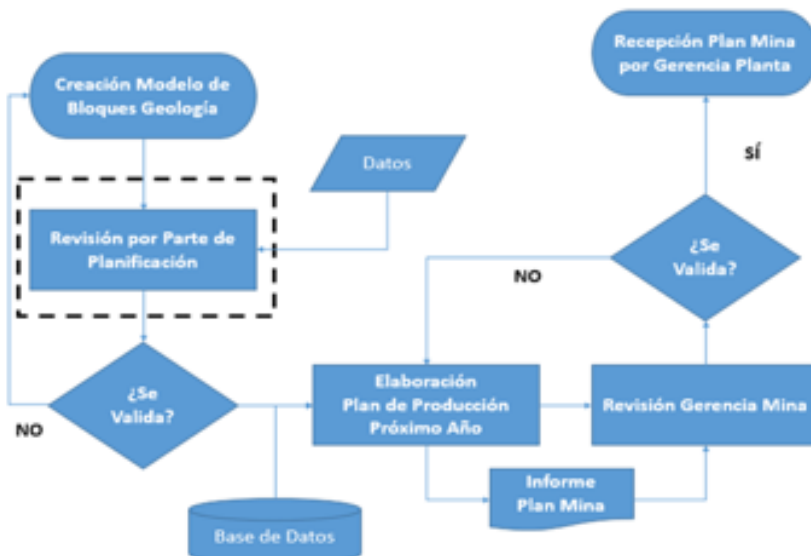


Ilustración 5: Diagrama de flujo simplificado de un proceso de planificación macro

Si alguien quiere entender de forma general la construcción del plan minero, el esquema es suficiente pero, para un supervisor que entienda de planificación, es muy simple. Como señalan los párrafos anteriores, el diagrama de flujo permite visualizar el grado de detalle que es necesario incorporar. Por ejemplo, el proceso “Revisión por Parte de Planificación” puede ser modelado también como un diagrama de flujo, dado que existen otros procesos que son parte de este “macro proceso”.

## 2.1.2 Beneficios de los diagramas de flujos

- Facilita la obtención de una visión transparente del proceso, mejorando su comprensión. El conjunto de actividades, relaciones e incidencias de un proceso no son fácilmente discernibles a priori. La diagramación hace posible aprehender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso, así como las que se dan con otros procesos y subprocesos.
- Permiten definir los límites críticos de un proceso.
- Identificación de los clientes, es más sencillo determinar sus necesidades y ajustar el proceso hacia la satisfacción de sus necesidades y expectativas.
- Estimulan el pensamiento analítico en el momento de estudiar un proceso, haciendo más factible generar alternativas útiles. Facilita el estudio y aplicación de acciones que redunden en la mejora de las variables tiempo y costes de actividad e incidir, por consiguiente, en la mejora de la eficacia y la eficiencia. Constituye el punto de comienzo indispensable para acciones de mejora o reingeniería.
- Proporcionan un método de comunicación más eficaz, al introducir un lenguaje común, si bien es cierto, para ello se hace preciso la capacitación de aquellas personas que entrarán en contacto con la diagramación.
- Un diagrama de flujo ayuda a establecer el valor agregado de cada una de las actividades que componen el proceso.
- Igualmente, constituyen una excelente referencia para establecer mecanismos de control y medición de los procesos, así como de los objetivos concretos para las distintas operaciones llevadas a cabo.

## 2.2 Actividad N°2: Diagrama de flujo

<b>INTRODUCCIÓN</b>	La actividad consiste en que el supervisor deberá desarrollar un diagrama de flujo del turno (asociado a su área de gestión) identificando las diferentes fuentes de información. Además la actividad busca identificar los horarios de recepción y emisión de información por parte de los participantes, con el objetivo de visualizar en el diagrama de flujo el real aporte de valor o no de la información en el desempeño del turno.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	Planificar actividades y planes de trabajo para su turno

<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor adquirirá una mirada más estratégica de sus actividades al simplificarlas a un diagrama de flujo, y podrá determinar qué actividades e información realmente aporta valor a su proceso.
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	Para la realización de esta actividad, es requerido el libro de actividades, lápiz y una pizarra para que los alumnos puedan presentar su trabajo para responder.
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	Fomentar la discusión y participación entre los diferentes grupos
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	90 min
<b>SEGURIDAD</b>	Fijar los grupos de trabajo, identificando las salidas de emergencia, con la precaución de no generar entropía ante la evacuación de la sala en una situación de emergencia.

## En la sesión presencial

### Inicio:

Para comenzar la presente experiencia, el docente/instructor, comentará y recordará los aspectos más relevantes relativos a los diagramas de flujos. Se formarán grupos de 2 - 3 personas y el docente presentará un ejemplo aplicado de diagrama de flujo, proyectándola en un telón.

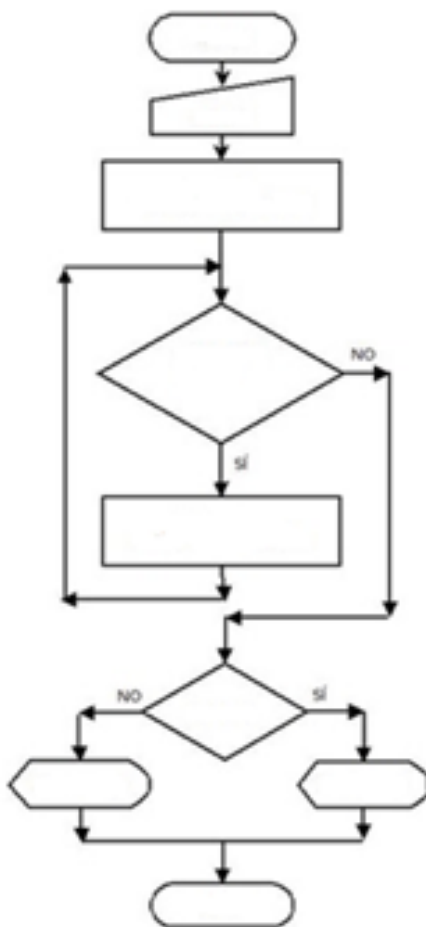
Es sumamente relevante que el docente/instructor destaque la importancia de modelar un proceso mediante diagramas de flujos, ya que permite simplificar el entendimiento de un proceso y determinar qué actividades aportan valor. Por otra parte, el docente/instructor deberá recalcar el concepto de cliente y proveedor de un proceso, para efectos de visualizar, desde una planificación central, la ejecución de actividades para cumplir con el plan.

En el primer paso, cada grupo diseña un diagrama de flujo del turno con un nivel de detalle acorde a los principales procesos.

En el siguiente paso, se deberán detallar las diferentes fuentes de información que emiten y reciben durante sus turnos (horario, tipo de información, ¿de quién? ¿a quién?). Estos datos se incorporan al diagrama de flujo, facilitando la identificación de los horarios de saturación de información que tienen los supervisores durante sus turnos.

### Recursos Didácticos:

Proceso de información	Hora inicio	Hora Fin	Información nueva al turno	¿De quién?	¿A quién?
Recepción de información			<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		
Entrega de información			<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>		



### Cierre:

Cada grupo deberá exponer su diagrama de flujo y su planilla con los horarios de traspasos de información. Se discuten los resultados. El docente proporciona su feedback a cada grupo, y facilita el feedback entre los grupos. Además, deberá llevar la discusión a ¿qué actividades o procesos aportan realmente valor al turno (desde el punto de vista de la información)? ¿Es posible prescindir de alguna información y/o actividad? El docente termina la sesión con las conclusiones generales de la actividad. Siendo estas:

1. Concepto de cliente y proveedor de un proceso
2. Simplificación de procesos mediante la aplicación de diagramas de flujo
3. Asignación de responsabilidades en función de los requerimientos de cada cliente
4. Cuando aplicarlo y en que contexto

## Actividad sugerida para el lugar de trabajo

Evaluar en detalle los posibles impactos de eliminar alguna actividad y/o flujo de información en su turno en función de la discusión de la actividad presencial.

## 2.3 Estándares Operacionales

Los estándares operacionales corresponden a una **descripción didáctica y sencilla** de la manera en la cual debe realizarse una tarea específica, para que así todas las personas que deban desarrollar lo hagan de igual modo. Permiten definir procesos seguros, eficientes, con calidad y alta producción que son repetibles todos los días.

Los estándares operacionales generan el desempeño más consistente posible, minimizando la variabilidad en las prácticas y resultados operacionales. Además, reafirman y concretan la preocupación por temas relacionados con seguridad. A través de los estándares operacionales se pueden organizar y utilizar los recursos de modo que se reduzcan los desperdicios en los procesos operativos.

<i>Estándares definen procesos eficientes Repetibles</i>	
Reglas para desarrollar estándares	¿Por qué es importante?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubrir <b>todas las áreas</b> importantes para asegurar el nivel de seguridad, calidad y productividad requerido.</li> <li>• Describir <b>todos los detalles</b> necesarios para definir el estándar sin ambigüedad</li> <li>• Motivar la participación <b>de todo el equipo</b>, para unificar criterios y establecer la apropiación del estándar</li> <li>• <b>No es un manual, ni un procedimiento</b> (1 hoja es más que suficiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Evita la interpretación individual</b></li> <li>• <b>Solamente se sigue de manera rigurosa cuando se entiende fácilmente</b></li> <li>• Toda la empresa debe acostumbrarse al uso del <b>mismo lenguaje</b></li> <li>• <b>Debe ser útil</b> en el trabajo diario, por ejemplo para dar feedback o consultas rápidas</li> </ul>

*Ilustración 6. Tips para el desarrollo de estándares*

Un estándar es la concretización de las iniciativas ideadas para lograr el potencial de mejora de las palancas seleccionadas en la priorización de los cuellos de botella. El supervisor de primera línea juega un rol importante en la definición del estándar: no solamente participan en el análisis de los problemas, sino que debe ser parte del equipo que desarrolla nuevos estándares. Los estándares operacionales tienen una estructura muy sencilla para que así cualquiera logre entender rápidamente su contenido. Sus componentes principales son los siguientes:

- Título.
- Explicación breve del estándar.
- Objetivos.
- Responsable del cumplimiento del estándar.
- Valor objetivo.
- Descripción del estándar.

Al tener establecidos los estándares operacionales, es importante que sean claramente informados a todo nivel de la organización y debieran estar ubicados en lugares visibles para que todos tengan conocimiento de la información que contienen.

Considerando que este elemento está íntegramente relacionado a los sistemas operativos, su aplicabilidad está inmersa en el desarrollo de los turnos. Es así como, independiente del área en la cual se implemente este elemento (operaciones, mantención, etc.), se encontrarán estándares que aplican en distintos momentos del turno. La figura siguiente ilustra un ejemplo de estándar asociado al inicio de turno.

Objetivo	Valor objetivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de tiempo efectivo en 40 minutos por turno.</li> </ul>	<div>45</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minutos inicio/fin de turno</li> </ul>
Descripción estándar operativo	
Estándar de Inicio de turno para operadores de camiones	
Llega de buses :	00:00 08:00 16:00
Inicio charla de seguridad según agenda estándar:	00:10 08:10 16:10
Asignación de Trabajos:	00:20 08:20 16:20
Primer camión vaciando mineral a chancador:	00:40 08:40 16:40
Responsable : Jefe de Turno	

*Ilustración 7. Ejemplo de desarrollo de un estándar operacional*

En función de lo que se ha aprendido evaluemos la calidad de este estándar

- Objetivo: Debe ser especificado para que cada persona entienda qué se quiere lograr con la implementación y medición de este estándar. En particular, acá se busca incrementar el tiempo efectivo en 40 minutos (**meta final medible y auditable**).
- Describir todos los detalles para no generar ambigüedad: instrucciones secuenciales que dan cuenta de las actividades y horarios. Un inicio de charla posterior a las 08:10 por ejemplo da cuenta inmediatamente a todo el mundo de una desviación en el estándar (**medible y auditable**).

## 2.4 Actividad N°3: Creación de Estándares Operacionales

<b>INTRODUCCIÓN</b>	El objetivo de esta actividad es la generación de 2 estándares operacional vinculado con el área en la cual se desempeña el supervisor.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	Asignar las responsabilidades y trabajos al personal (propios y contratistas) según requerimientos de la empresa
<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor adquirirá conocimiento de estándares operacionales, y su diseño para aplicarlo en sus quehaceres diarios.
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	Para la realización de esta actividad, es requerido el libro de actividades, lápiz y una pizarra para que los alumnos puedan presentar su trabajo para responder.
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	Fomentar la discusión entre pares con el objetivo de establecer las problemáticas comunes respecto a los indicadores con los cuales trabajan los supervisores Video gratis disponible: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IC-d7BOiln4">https://www.youtube.com/watch?v=IC-d7BOiln4</a>
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	50 min
<b>SEGURIDAD</b>	Fijar los grupos de trabajo, identificando las salidas de emergencia, con la precaución de no generar entropía ante la evacuación de la sala en una situación de emergencia.

### En la sesión presencial

#### Inicio:

Para comenzar el docente/instructor comentará y recordará los aspectos más relevantes relativos a “estándares operacionales”. Se formarán grupos de 2 – 3 personas.

El docente presentará la tarea de la definición de un estándar operacional, proyectándola en un telón, solicitando que la actividad sea orientada a su quehacer diario y que, por supuesto, dicha actividad seleccionada no se encuentre ya estandarizada.

Finalmente, cada grupo discute y desarrolla su estándar en un tiempo no superior a los 30 minutos.

**NOTA:** Durante el transcurso de la actividad el docente deberá ir apoyando a los grupos respecto de los puntos a evaluar y la forma en la cual medirá el desempeño del estándar.

Recurso didáctico

<b>Título:</b>		
<b>Explicación breve del estándar</b>		
<b>Objetivos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Valor Objetivo</b>
<b>Descripción del Estándar Operativo</b>		

### Cierre:

Se pedirá a los participantes que expongan sus respuestas, las que se comentarán en plenario, haciendo énfasis en los aspectos relevantes del contenido. El docente realizará preguntas enfocadas a:

- Factibilidad de la aplicación del estándar
- ¿Es posible medirlo?
- El valor objetivo definido ¿a qué obedece?
- De forma muy simple solicitar una estimación de cuál sería el beneficio esperado de estandarizar la práctica.

### Actividad sugerida para el trabajo

En función de las métricas y valor objetivo del estándar, el supervisor deberá justificar los valores mediante análisis estadísticos (por lo anterior es importante que el docente evalúe la factibilidad de medir el estándar). Se debe implementar el estándar y registrar los resultados durante 4 semanas. En un máximo de 3 diapositivas, se resume los resultados y fotos del lugar donde se aplicó el estándar para la autoevaluación y para presentársela a la jefatura.

### 3 CONTROL DE LA ADHERENCIA OPERACIONAL

Una vez desarrollado un estándar, probablemente la labor más compleja es cumplirlo. Para poder cumplir un estándar es necesario generar disciplina y entendimiento.

La disciplina no debe entenderse como una palabra de índole punitivo, más bien debe orientarse como un conjunto de reglas o normas cuyo cumplimiento de manera constante conducen a un resultado deseado (en este caso un estándar).

Una manera de fomentar la disciplina es a través de la adherencia operacional, la cual busca evaluar el cumplimiento de ciertas reglas para alcanzar los resultados deseados.

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar los recursos e insumos de su turno</li></ul>
-------------------------------	--

## 3.1 Creación de checklists

La confirmación de procesos debe ser un checklist muy sencillo con preguntas objetivas que permitan discernir rápidamente el cumplimiento de los estándares. Es muy importante que las confirmaciones de proceso tengan un espacio destinado a la identificación de la persona que la realiza y un lugar para escribir compromisos que puedan ayudar a aumentar la adherencia de los estándares a lo largo del tiempo.

**Check list:**

Criterios	Actividades	Frecuencia de control (diario/mensual)					Resultados
		/16	/16	/16	/16	/16	
1 Agenda, mentalidad y comportamiento	Criterios de seguridad y comportamiento general (puntualidad, orden, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	/16 /16 /16 /16 /16 /20 /100
2 Gestión de resultados	Criterios de producción, cumplimiento plan, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3 Coordinación y control de estándares	Criterios de cumplimiento estándares, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x 5
4 Diálogos de desempeño	Criterios de cumplimiento control y gestión, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ilustración 8. Formato de Checklist

### 3.1.1 Reglas para desarrollar un checklist

- Enfocar estándares que requieren monitoreo frecuente
- Verificar si se cumple o no el estándar
- Plantear puntos en forma de preguntas y de una manera clara que permita una respuesta fácil de “SÍ” o “NO”
- Establecer una base para dar feedback

### 3.1.2 Por qué es importante

- Por eficiencia, solamente se deberían verificar aquellos estándares que no se cumplen
- No se trata de revisar puntos por sí mismos, si no la adherencia a un estándar
- No gastar tiempo en la interpretación de los puntos, evitar la interpretación individual
- A través del feedback continuo, se mejora el nivel de una manera sustentable
- Solucionar problemas rápido y en terreno

## 3.2 Pasos de la confirmación de procesos

Para efectos de estandarizar el proceso de adherencia, se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Programación: Definir claramente cuando el supervisor realizará la auditoría.
- Verificación: La métrica debe ser la misma en todas las auditorías.
- Realización: Observación en terreno, verificando el cumplimiento y tomar nota de la observación para justificar la evaluación.
- Feedback: el supervisado debe saber cómo se evaluó y cómo poder mejorar.
- Resolución: establecer acuerdos en función del feedback.
- Publicación: los compromisos se hacen públicos para monitorear su cumplimiento.

## 3.3 Consejos prácticos

- Se recuerda que el azar existe, de forma que se puede cumplir un indicador, sin cumplir el estándar. Es por lo anterior que surge la imperiosa necesidad de ir a terreno y evaluar si el estándar ha penetrado en los trabajadores propios y contratistas.
- Más terreno y menos oficina: no sólo permitirá evaluar los estándares, sino que permitirá poder observar oportunidades de mejoras de algún estándar que desde la oficina sería complejo.

## 3.4 Actividad N°4: Creación de un checklist

<b>INTRODUCCIÓN</b>	El objetivo de esta actividad es la generación de un checklist asociado al estándar definido por el supervisor en la actividad número 2 del presente documento.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	Controlar los recursos e insumos de su turno

<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor adquirirá conocimientos de la creación de checklist de procesos, que le permitirán aplicarlos a sus quehaceres diarios y entregar el feedback para corregir desviaciones
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	Para la realización de esta actividad, es requerido el libro de actividades, lápiz y una pizarra para que los alumnos puedan presentar su trabajo para responder.
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	Fomentar la discusión respecto a las formas de comunicar los resultados de un checklist a cualquier operador dependiente del supervisor “Habilidades Blandas”.
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	80 min
<b>SEGURIDAD</b>	Dado que es una actividad en sala de clases, es necesario definir las salidas de emergencias y zonas de seguridad de las instalaciones

## En la sesión presencial

### Inicio:

Para comenzar la presente experiencia, el docente/instructor, comentará y recordará los aspectos más relevantes de los procesos de confirmación. Se despliega un ejemplo por parte del docente. En grupos de 2 – 3 personas se elaborará un checklist del estándar propuesto por el supervisor en la actividad número 2 de este documento. Durante el transcurso de la actividad, el docente deberá ir apoyando a los grupos respecto de los puntos a evaluar y la forma en la cual medirá el desempeño del estándar.

## Recursos didácticos:

**Check list:**

Criterios	Actividades	Frecuencia de control (diario/mensual)				
1 Agenda, mentalidad y comportamiento	* -- Criterios de seguridad y comportamiento general (puntualidad, orden, etc...) * -- * --	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Gestión de resultados	* -- Criterios de producción, cumplimiento plan, etc. * -- * --	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Coordinación y control de estándares	* -- Criterios de cumplimiento estándares, etc. * -- * --	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Diálogos de desempeño	* -- Criterios de cumplimiento control y gestión, etc. * -- * --				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resultados		/16	/16	/16	/16	/20 /100

## Cierre:

Cada grupo presenta su checklist, recibiendo feedback del curso y docente.  
 El énfasis que debe dar el docente a la creación de checklist debe ser:

1. Importancia del control en terreno
2. Facilidad de interpretación (se cumple sí o no)
3. Importancia del feedback para mejorar.

## Actividad sugerida para el lugar de trabajo

Cada supervisor deberá controlar el estándar con su equipo de trabajo y medir el avance del cumplimiento, incorporando los análisis realizados durante este módulo. Generar una presentación de no más de 5 láminas a su equipo.

## 4. INDICADORES OPERACIONALES

Para poder gestionar la operación con claridad a cualquier nivel de la organización, es necesario establecer indicadores (también llamados KPI's). Los indicadores son métricas de desempeño que se encuentran directamente relacionadas con la estrategia, las iniciativas y las conductas esperadas de los trabajadores y por sobre todo con los estándares.

### APRENDIZAJES ESPERADOS

- Explicar las variables claves de su turno claramente a sus proveedores y personal propio para monitorearlas
- Controlar los recursos e insumos de su turno

### 4.1 Indicadores de proceso

“Lo que no se define no se puede medir, lo que no se mide no se mejora. Lo que no se puede mejorar, se degrada siempre” Lord Kelvin (1824-1907).

Lord Kelvin, siendo un matemático y físico, difícilmente pudo haber imaginado la repercusión de su frase en el mundo de la gestión de operaciones. Hoy por hoy, las medidas de control de un proceso son la clave para saber cómo se están haciendo las cosas y, por sobretodo, permiten determinar si un proceso está mejorando o no en función de ciertas prácticas operacionales.

#### 4.1.1 Características de indicadores

Los conjuntos de indicadores definidos dentro de un área operativa deben permitir una clara visualización de los distintos ámbitos del desempeño de ésta para así establecer con claridad las brechas que se deben ir gestionando a lo largo del tiempo.

Para que sean efectivos, los indicadores de cualquier área deben satisfacer 5 características:

- Específicos.
- Medibles.
- Accionables.
- Relevantes.
- Temporalidad de gestión adecuada.

## PARAMETROS para la Definición de los Indicadores de Gestión (KPI's)



Dentro de cada macro-proceso operativo, se realizan mediciones específicas en cada una de estas categorías.

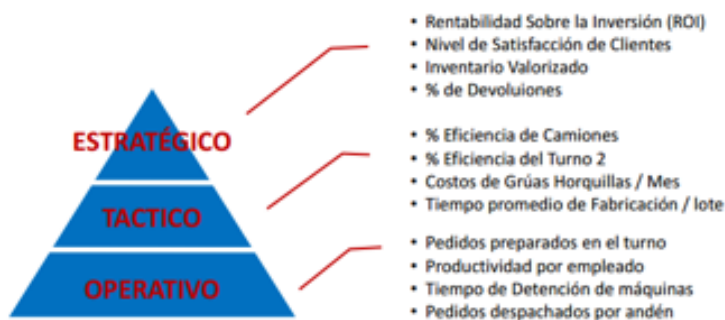
Ilustración 9. Parámetros estándares para la definición de indicadores de gestión

La ilustración corresponde a un esquema bastante estándar de las métricas que se buscan controlar por medio de indicadores, es decir, un proceso cualquiera pudiese ser medido por las 5 dimensiones acá descritas o solamente por una. Lo importante es entender que cada vez que se define un indicador, se debe poder asociarlo a alguna dimensión de medición.

### 4.1.2 Jerarquía de indicadores operacionales

Al haber definido un número adecuado de indicadores representativos del desempeño de cada área operativa, que cumplan con las características recién expuestas, es sumamente útil establecer la conexión causal entre éstos para especificar indicadores de gestión en todos los niveles de la organización. De esta manera, cada nivel (Gerente, Superintendente, Jefes de Unidad o de Área, Supervisores, Jefes de turno, etc.) tendrá un conjunto de indicadores que serán netamente de su responsabilidad.

## NIVELES para la Definición de los Indicadores de Gestión (KPI's)



El Nivel de cada Indicador, dependerá en exclusivo de quién utilice el "dato" y si toma decisiones con dicha información.

Ilustración 10. Niveles para el diseño de KPI's

La ilustración número da cuenta del concepto de jerarquía de indicadores (las cuales, por lo general, son representadas por “árboles” como se observará en la ilustración número 14), cuyo objetivo es precisamente establecer la causalidad entre los indicadores de un gerente, hasta un operador.

***“La medida de control de los indicadores es precisamente el estándar que define el nivel requerido para el cumplimiento de los objetivos de una organización”***

En la figura siguiente se presenta un árbol de indicadores ficticio, el que se encuentra detallado por nivel de jerarquía.

- 1 Superintendente a cargo de 3 Jefes de Unidad Mina
- 1 Jefe de Unidad Mina a Cargo de 4 Jefes de Turno
- 1 Jefe de Turno a Cargo de 8 Operadores LHD's

Cada Operador es evaluado por 5 indicadores, de los cuales 3 son asociados a productividad y 2 de ellos a calidad. A su vez, el jefe de turno es medido por el promedio ponderado de los 8 operadores que tiene a su cargo en los mismos indicadores. La causalidad es bastante simple, si todos los operadores cumplen, el jefe de turno cumple. A su vez el jefe de unidad es evaluado por el cumplimiento de los 5 indicadores de cada uno de los 4 jefes de turno a su cargo, cualquier desviación en alguno de los 5 indicadores, de alguno de sus jefes de turno implica que no cumple con sus 2 indicadores. Por otra parte el superintendente tiene a cargo 3 minas, su indicador es el cumplimiento global de su superintendencia como cobre fino, de forma que desviaciones en su desempeño obedece a que alguno de los 3 jefes de unidad no está cumpliendo en tonelaje, ley o ambos.

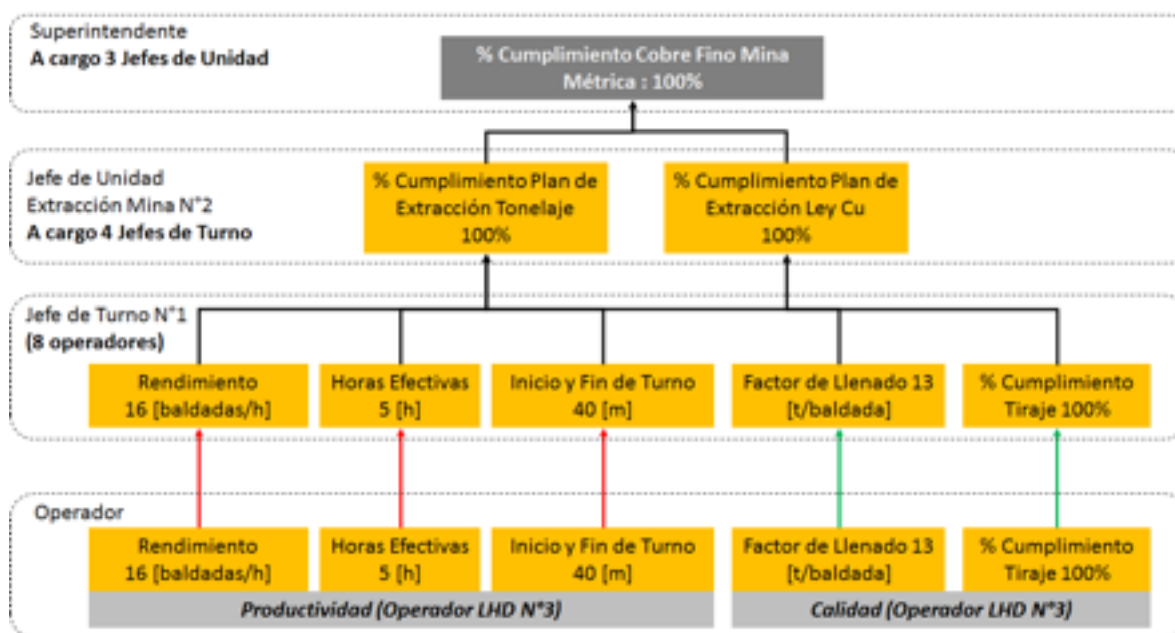


Ilustración 11. Ejemplo de causalidad de indicadores en los diferentes niveles

Obviamente existen indicadores asociados a disponibilidad que sin duda afectan el desempeño de los indicadores del ejemplo, pero lo importante es la causalidad que deben seguir los indicadores y la métrica asociada al estándar definido por indicador.

Lo principal es observar cómo los indicadores del Superintendente son absolutamente dependientes de los indicadores de los jefes de unidad y, a su vez, de los jefes de turno. De esta forma, es fácil detectar desviaciones y su causa raíz dentro de la organización.

### 4.1.3 Consejos para la definición indicadores operacionales

Algunos consejos relevantes a la hora de definir indicadores son:

**“El indicador debe ser gestionable y acorde al nivel”:** si el objetivo que se persigue es controlar los costos de producción, es importante que, a nivel de jefe de turno y operadores, los indicadores se relacionan con prácticas operacionales (estándares) que permiten llevar a cabo lo anterior y son perfectamente aplicables al nivel de injerencia de la persona en la organización.

Un ejemplo bastante simple sería establecer como indicador del turno mantener el nivel de las acciones por sobre 35 KUS\$/Acción.

**“El indicador debe hablar”:** Este concepto hace relación a que el indicador debe ser fácilmente interpretable, donde cualquier persona de la organización inmediatamente se dé cuenta que hay algún problema con el indicador.

Un ejemplo es el indicador [t/h/km] si sube o baja depende del tonelaje y del kilometraje por ende interpretar porque varió, puede ser no simple de interpretar por toda la organización, mientras que los asociados a número de vueltas/hora o tonelaje/hora permiten ver de forma más simple dónde está el problema.

Evitar el problema de la “agencia” es un concepto de la teoría de control de gestión, que describe la desalineación de los objetivos entre los dueños de un negocio y quienes los administran, dado que los intereses entre uno y otro pueden ser muy diferentes.

En el control de gestión, de cualquier empresa, puede ocurrir que ciertos indicadores sean contradictorios entre sí, o no apunten a los objetivos estratégicos de la compañía. Para efectos de comprender el concepto, a continuación, se enuncia un ejemplo.

Supongamos que el KPI del jefe de extracción mina corresponde a “% cumplimiento de mineral a planta”, mientras que el planificador de corto plazo su principal indicador corresponde a “% cumplimiento ley de Cu” y el mantenedor tiene como KPI “% Disponibilidad de Camiones”.

Dado que al jefe de extracción lo miden por “las piedras”, frente a cualquier problema operacional que le impida extraer de las zonas, que fueron entregadas por el planificador de corto plazo, pudiese tener la tentación de mover mineral de una zona no demarcada o, peor aún, enviar un par de viajes con mineral a stock o lastre.

Frente a la misma situación, el planificador de corto plazo intentaría que se produjera menos, pero a la ley comprometida para cumplir su KPI y el mantenedor intentaría disminuir los tiempos de mantenciones para mejorar la disponibilidad, lo cual puede no ser lo óptimo, dado que mantenciones más rápidas pudiesen caer en tiempos de fallas cada vez menores, lo que no es bueno para la operación.

Si los indicadores fuesen los mismos para todos, ocurriría que el planificador de corto plazo generaría ciertas flexibilidades a la operación, en caso de alguna interferencia, de forma que poder cumplir con el tonelaje y ley. Por su parte, el mantenedor tendrá intereses en que los camiones tengan una mayor disponibilidad para alcanzar el tonelaje y realizará mantenciones de mayor calidad para evitar fallas que pongan en riesgo la producción. Por su parte, el operador intentará fomentar el cuidado de los equipos y el cumplimiento del plan de producción elaborado por el área de corto plazo.

Este es un ejemplo simple del concepto de problema de la agencia, pero situaciones relativamente similares son más comunes de lo que se cree en diferentes industrias.

## 4.2 Tablero de Control de indicadores

Con el objetivo de mantener un seguimiento de los indicadores operacionales a lo largo del tiempo y establecer transparencia, es importante generar una herramienta de alta accesibilidad, claridad y simplicidad que permita observar visualmente la variación de los indicadores.

Es así como se deben generar tableros de desempeño que resuman los indicadores de cada nivel y exhiban métricas críticas que explicitan cuán bien se está trabajando, qué cosas están funcionando y cuáles no.

En la figura siguiente, se observa un ejemplo de un tablero de desempeño. En éste se aprecia claramente el listado de los indicadores del nivel respectivo, sus metas correspondientes y semáforos de colores para identificar rápidamente el cumplimiento asociado a cada indicador.

AREA	ENCABEZADO1	ENCABEZADO2	META	PROMEDIO O/SUMA ULTIMO MES	SEMAFO RO	PROMEDIO O/SUMA ULT. SEMANA	SEMAFO RO	VER DETALLE
Baldadas por día			5392	4734	🟡	4993	🟢	<a href="#">VER</a>
	Cumplimiento cartir		80%	64%	🟡	56%	🟡	<a href="#">VER</a>
Area disponible								
	Cumplimiento del quiebre		75%	67%	🟡	69%	🟢	<a href="#">VER</a>
	Velocidad Area Disponible		0,46	0,39	🟢	0,42	🟢	<a href="#">VER</a>
	Razon Quiebre Liberado		0,68	0,68	🟢	0,70	🟢	<a href="#">VER</a>
Disponibilidad mecánica LHD 7 yd3			82%	65%	🟡	66%	🟡	<a href="#">VER</a>
	Cumplimiento Plan Matriz		82%	28%	🔴	34%	🔴	<a href="#">VER</a>
	Promedio inicio turno		0:35:00	0:39:06	🟡	0:41:52	🟡	<a href="#">VER</a>
	Promedio fin turno		0:35:00	0:33:19	🟢	0:32:30	🟢	<a href="#">VER</a>
	Relaciones Mantenciones Planif/No Planif		50%	7%	🔴	18%	🔴	<a href="#">VER</a>
	Equipos F/S en Fin de Turno no Informados		0	1	🔴	0	🟢	<a href="#">VER</a>
	Cantidad de Horas de LHD Atrapados en Taller		0:00:00	6:00:00	🔴	6:00:00	🔴	<a href="#">VER</a>
	NEPO		0	0	🟢	0	🟢	<a href="#">VER</a>
	EQAC		0	54	🔴	26	🔴	<a href="#">VER</a>
	NEUMATICOS PINCHADOS		13	42	🔴	14	🔴	<a href="#">VER</a>
Tiempo efectivo			5,0	3,5	🟡	3,4	🔴	<a href="#">VER</a>
	Primer Baldada		0:45:00	0:56:15	🔴	0:53:27	🔴	<a href="#">VER</a>
	Ultima Baldada		0:45:00	0:49:58	🔴	0:48:02	🔴	<a href="#">VER</a>
	INTERFERENCIA (BASE DISPONIBLE)		1,75	1,60	🟢	1,15	🟢	<a href="#">VER</a>
	STANDBY (BASE DISPONIBLE)		2,57	2,89	🟡	2,98	🟡	<a href="#">VER</a>
Rendimiento por FLOTA			32,0	37,6	🟢	40,7	🟢	<a href="#">VER</a>
	CONFIRMACIONES DE PROCESO		22	17	🟡	20	🔴	<a href="#">VER</a>
	ADHERENCIA DE PROCESO		100%	78%	🟡	83%	🟡	<a href="#">VER</a>

Ilustración 12. Ejemplo de un tablero de control de indicadores de proceso

Como se mencionaba anteriormente, los sistemas ERP permiten llevar la información en línea de manera de poder tomar acciones correctivas en presencia de desviaciones.

### 4.3 Actividad N°5: Creación de indicadores de gestión de procesos

<b>INTRODUCCIÓN</b>	El objetivo de esta actividad es la generación de los distintos indicadores, de los diferentes niveles del área en la cual el supervisor se desempeña. De esta forma se buscará evaluar los conocimientos adquiridos y que sirva como un ejercicio práctico para el área de trabajo del supervisor.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	El supervisor adquirirá conocimientos prácticos de la elaboración de indicadores de procesos, su importancia para mejorar el desempeño de una actividad y la importancia de conectar los indicadores para asegurar el seguimiento de la organización
<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	Para la realización de esta actividad, es requerido el libro de actividades, lápiz y una pizarra para que los alumnos puedan presentar su trabajo para responder.
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	Video gratis disponible: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EoGf5vg-y1EM">https://www.youtube.com/watch?v=EoGf5vg-y1EM</a>
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	Fomentar la discusión entre pares con el objetivo de establecer las problemáticas comunes respecto a los indicadores con los cuales trabajan los supervisores
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	80 minutos
<b>SEGURIDAD</b>	Dado que es una actividad en sala de clases, es necesario definir las salidas de emergencias y zonas de seguridad de las instalaciones

#### En la sesión presencial

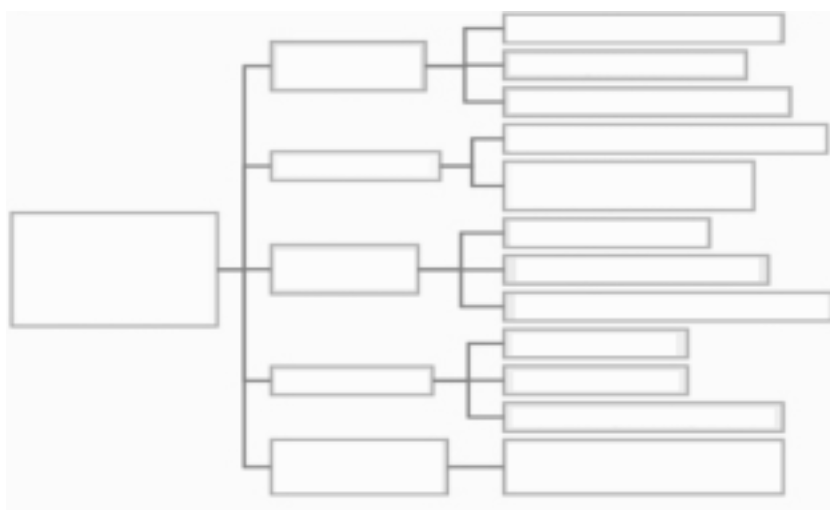
##### Inicio:

Para comenzar la presente experiencia, el docente/instructor, comentará y recordará los aspectos más relevantes de indicadores de gestión.

Desplegará un ejemplo que sintetice las palabras claves e ideas fuerza de aprendizaje.  
En grupos de 2 – 3 personas elaborarán los KPI's de su proceso por nivel (enfocarse exclusivamente en su área de trabajo) y detallarán cuáles deberían ser los estándares asociados para evaluar el cumplimiento de estos, utilizando el recurso didáctico presentado.

**NOTA:** Durante el transcurso de la actividad el docente deberá ir apoyando a los grupos respecto de la causalidad de los indicadores entre sí y la factibilidad de poder medir los indicadores propuestos.

### Recurso didáctico:



### Cierre:

1. Cada grupo presenta su diagrama de indicadores, explicando detalladamente la causalidad entre ellos, el nivel jerárquico al que corresponden y cómo los va a medir.
2. Feedback del docente a cada grupo y trabajo en clases para mejorar los indicadores, de manera de facilitar la puesta en marcha en el área de los supervisores.
  - a. Causalidad entre los indicadores de los distintos niveles jerárquicos
  - b. Factibilidad de medición de los indicadores
  - c. Coherencia con la estrategia ¿estamos midiendo lo correcto? ¿los indicadores reflejan nuestros objetivos?

### Actividad sugerida para el trabajo

En función del feedback del docente y del curso, el supervisor deberá aplicar la actividad en el puesto de trabajo.

## 5. GESTIÓN DEL DESEMPEÑO

La gestión del desempeño es una herramienta que facilita el logro de los resultados estratégicos, alineando los objetivos individuales a la cultura de la empresa y consiguiendo el compromiso de los profesionales y trabajadores. A diferencia a la de gestión del desempeño del rendimiento de cada trabajador - tema tratado en el capítulo sobre gestión del desempeño de personas - se entiende la gestión del desempeño en el contexto de la operación como una herramienta de comunicación y coordinación para revisar los resultados operacionales y acordar los compromisos para mejorar la operación.

### 5.1 Diálogos de desempeño

Los diálogos de desempeño son una instancia de comunicación efectiva en la cual se evalúa la manera en que se ha estado trabajando y se acuerdan modificaciones a la metodología de trabajo futura. Corresponden a reuniones periódicas que se realizan en todos los niveles (generalmente entre dos niveles jerárquicos), donde se revisan los indicadores y los participantes discuten a partir de ellos las brechas y los análisis causa raíz correspondiente.

En los diálogos de desempeño se revisan las áreas que están bajo la meta según los indicadores del tablero de desempeño, se elogian áreas destacadas, se levantan problemas y se acuerdan planes de acción para solucionar las brechas.

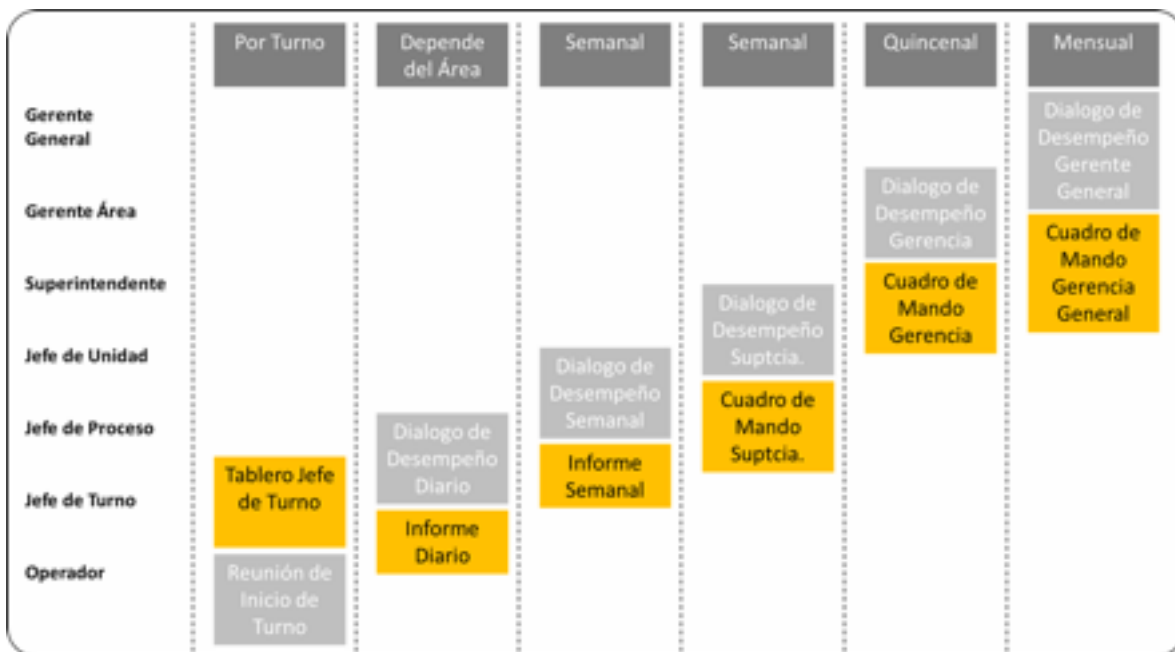
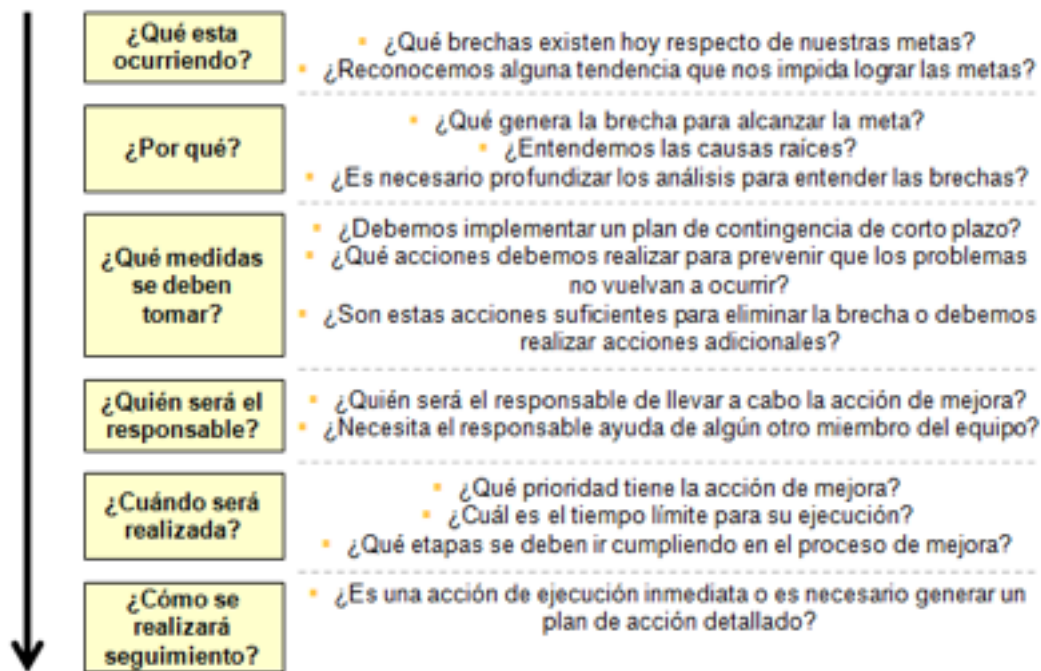


Ilustración 13. Cascada de diálogos de desempeño

De acuerdo a lo establecido en la figura anterior, los diálogos se deben realizar en todos los niveles de la estructura organizacional con sus tableros de desempeño correspondientes. De

esta manera, la revisión del desempeño operacional en base a indicadores se hace una práctica transversal para toda la organización.

Como se mencionó anteriormente, los diálogos de desempeño corresponden a una instancia formal de revisión del desempeño mediante la comparación de los indicadores operacionales con sus metas correspondientes. En términos generales, en un buen diálogo de desempeño se debe lograr contestar de manera concreta la siguiente secuencia de preguntas:



*Ilustración 14. Secuencia de preguntas estándares para un diálogo de desempeño*

Cuando no se cumplen las metas operacionales es necesario buscar soluciones, las que deben tener un responsable de llevar a cabo las acciones acordadas en un plazo determinado. Es así como habitualmente en los diálogos de desempeño se generan compromisos que permiten mejorar el desempeño operacional a través de acciones concretas.

Los diálogos de desempeño son el principal mecanismo para mantener el foco en las prioridades de desempeño operacionales y en las acciones que se deben adoptar para mejorar en el transcurso del tiempo. Estas reuniones periódicas poseen una serie de beneficios para la organización:

- Facilitan la reacción ante desviaciones.
- Fomentan el trabajo en equipo.
- Permiten enfocarse en problemas críticos de desempeño.
- Comunican el estado de cualquier área operativa en tiempo real.
- Permiten identificar acciones para eliminar problemas.

Un buen diálogo de desempeño se rige por una agenda bien establecida y cuenta con una clara definición de reglas, roles, inputs y resultados. La agenda del diálogo estructura la reunión, muestra la dinámica y define tanto los participantes como los principales temas a tratar. Por otra parte, las reglas se encuentran principalmente referidas a mantener los computadores apagados y los celulares en silencio, evitar conversaciones paralelas, cumplir los horarios establecidos en la agenda, etc.

En la figura siguiente se detalla un ejemplo de la estructura estándar de los diálogos de desempeño.

<b>Performance Meeting</b>	<b>Hora: 9:30</b>
<b>Objetivo:</b> Tener un diálogo de desempeño usando indicadores claves para la producción	
<b>Agenda</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reflexión de seguridad (3)</li> <li>Revisión del desempeño de las últimas 24 horas (10') <ul style="list-style-type: none"> <li>JU: Seguridad / Toneladas 24 hrs. / Pérdidas</li> <li>JE: Cumplimiento de cartir</li> <li>JM: Disponibilidad de LHD</li> <li>JPVJMP: Disponibilidad de planta</li> <li>JT: Horas efectivas</li> </ul> </li> <li>Acciones de mejoras</li> <li>Revisión de plan de acción (5)</li> <li>Decisiones / informaciones</li> </ol>	<b>Participantes</b> Jefe de Turno / Jefe de Unidad / Jefe de Mantenimiento LHD / Jefe Planta / Jefe Mantenimiento Planta / Jefe de Extracción  <b>Input</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>KPI actualizados</li> <li>Plan de acción en estado actual</li> <li>Problemas / Información importante</li> </ul> <b>Resultados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de acciones para las desviaciones actualizado</li> <li>Decisiones</li> <li>Difusión de la información que se requiera</li> </ul> <b>Lider</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de Unidad</li> </ul>

*Ilustración 15. Estructura y agenda estándar para diálogos de desempeño*

## 5.2 Comportamiento esperado de los supervisores

Es sumamente importante que los supervisores estén constantemente comprometidos con el desarrollo de la gestión del desempeño operacional.

Es así como cualquier supervisor de un área operativa, debiera ser capaz de realizar las siguientes acciones:

- Realizar sus diálogos de desempeño regularmente y verificar que los diálogos restantes del área también se realicen.
- Respetar la agenda de los diálogos.
- Hacer un correcto seguimiento de los compromisos adquiridos en los diálogos anteriores
- Usar el tablero de desempeño correctamente para así identificar brechas y enfocarse en los indicadores que representan mayor impacto.
- Empujar hacia metas exigentes, desafiando constantemente a su equipo.
- Preparar adecuadamente sus diálogos, analizando sus indicadores y realizando análisis causa raíz en caso que existan brechas importantes.
- Trabajar con su equipo para lograr las metas y acordar compromisos en áreas de bajo desempeño.

### 5.3 Actividad N°6: Diseño de la coordinación de un diálogo de desempeño

<b>INTRODUCCIÓN</b>	El objetivo de esta actividad es la creación de un diálogo de desempeño para el área en la que se desempeña el supervisor, incluyendo todos los requerimientos de la coordinación del área como la periodicidad, agenda, responsables, estándares a controlar y valores objetivos.
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	Coordinar la gestión de indicadores claves con sus clientes y proveedores internos según los requerimientos de su empresa
<b>OBJETIVO EJERCICIO</b>	El supervisor será capaz de establecer una agenda de reunión, que permita evaluar el desempeño del proceso y por sobretodo que permita hacer las gestiones para corregir desviaciones
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	Para la realización de esta actividad, es requerido el libro de actividades, lápiz y una pizarra para que los alumnos puedan presentar su trabajo para responder.
<b>SUGERENCIAS METODOLÓGICAS</b>	Fomentar la discusión entre pares con el objetivo de establecer las problemáticas comunes respecto a los indicadores con los cuales trabajan los supervisores Video disponible: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=odmZm9J-F2aw">https://www.youtube.com/watch?v=odmZm9J-F2aw</a>
<b>TIEMPO ESTIMADO ACTIVIDAD PRESENCIAL</b>	50 Minutos
<b>SEGURIDAD</b>	Dado que es una actividad en sala de clases, es necesario definir las salidas de emergencias y zonas de seguridad de las instalaciones.

## En la sesión presencial

### Inicio:

Para comenzar la presente experiencia, el docente/instructor, comentará y recordará los aspectos más relevantes del diseño de diálogos de desempeño y mostrará la estructura tipo. Se forman grupos de 2 - 3 personas y se despliega un ejemplo por parte del relator. Cada grupo elabora los diferentes diálogos de desempeño en función de su línea directa de jerarquía, estableciendo los contenidos, frecuencias, métricas. etc. (se sugiere desarrollar 3 diálogos de desempeño).

### Recursos didácticos:

Dialogo de desempeño		Hora Inicio :
Objetivos		
<b>AGENDA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reflexión de Seguridad ( 5 minutos)</li> <li>...</li> <li>...</li> <li>...</li> <li>Conclusiones y compromisos( 5 minutos)</li> </ol>	<b>PARTICIPANTES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>Usted</li> </ol>	
	<b>INPUT</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol>	
	<b>RESULTADOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol>	

### Cierre:

Cada grupo expondrá su propuesta de diálogo de desempeño recibiendo feedback de la audiencia y del docente.

- Coordinación entre los niveles jerárquicos para evaluar desempeño.
- Asignación de responsabilidades de compromisos.
- Práctica de estándar mundial.

Además se discute con la audiencia las consecuencias posibles para los casos que no se cumple con uno o varios de los requerimientos: ¿Qué debería o puede hacer el supervisor en caso que no se cumpla con la frecuencia, la participación o el cumplimiento de los compromisos?

- Evaluación de los participantes.
- Castigo individual por falta de cumplimiento.
- Castigo grupal por falta de cumplimiento.

Es importante que se registre el cumplimiento de los requerimientos después de cada diálogo de desempeño.

### Actividad sugerida para el trabajo

Se sugiere al supervisor implementar en su área de trabajo, el diálogo de desempeño trabajado en la sesión presencial. De esa manera refuerza y colabora con la idea fuerza de aprendizaje adquirido.

## 6. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Tecnologías de la Información (Profesor: Adelmo Muñoz) – Programa Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad del Desarrollo.
- Gestión de Operaciones( Profesor: Javier Sotomayor) - Programa Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad del Desarrollo.
- Gestión de la Calidad (Profesora: María José Contreras) – Programa Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad del Desarrollo.
- Mejoramiento Continuo de Procesos (Profesor: Gustavo Canepa) – Programa Magíster en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad del Desarrollo.
- Tópicos avanzados de planificación minera (Profesor: Enrique Rubio) – Programa Magíster en Minería, Universidad de Chile.
- “Modelo de planificación minera de corto y mediano plazo incorporando restricciones operacionales y de mezcla” Tesis para optar al grado de magíster en minería (Marcelo Vargas Vergara), Universidad de Chile.
- “Simulación considerando estadísticas de múltiples puntos para modela la dilución operativa de corto plazo” Tesis para optar al título de Ingeniero Civil de Minas (Jorge Contreras Romo), Universidad de Chile.
- “Desarrollo de un método heurístico para la generación de programas de minería de corto plazo en minería de cobre a cielo abierto” Tesis para optar al grado de magíster en gestión de operaciones (Esteban Aste Sainz), Universidad de Chile. “Gestión de desempeño, qué es y cómo hacerlo a través del coaching” Escuela de Postgrado Universidad Europea (IEDE) Artículo del 15 Enero 2009.



Consejo Minero  
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (562) 2347 2200  
[www.ccm.cl](http://www.ccm.cl)

## SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

