



## CUADERNO DE PARTICIPANTE

**MÓDULO:** MONITOREAR PROCESO DE EXTRACCIÓN SUBTERRÁNEA

**PROGRAMA:** OPERADOR ESPECIALISTA SALA DE CONTROL MINA  
SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH  
FUNDACIÓN CHILE



## Contenido:

<b>MÓDULO: MONITOREAR PROCESO DE EXTRACCIÓN SUBTERRÁNEA .....</b>	<b>3</b>
1. Monitoreo del proceso de extracción subterráneo .....	3
ACTIVIDAD N° 1 .....	7
2. Monitorear sistemas y procesos en mina subterránea. ....	10
ACTIVIDAD N° 2 .....	12
3. Controles y difusión de procedimientos .....	15
4. Programas de Producción .....	22
ACTIVIDAD N° 4 .....	25
5. Registros e Información .....	28
ACTIVIDAD N° 5 .....	30

## MÓDULO: MONITOREAR PROCESO DE EXTRACCIÓN SUBTERRÁNEA

### 1. Monitoreo del proceso de extracción subterráneo

**Aprendizaje esperado:** Realizar cada una de las actividades de acuerdo al programa de operación del turno.

#### Conceptos Claves

IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MONITOREO.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO.

Reconocer terminología asociada y coordinaciones del proceso de monitoreo. Terminología asociada.

Comprender los Procedimientos y Reglamentos asociados y la identificación de peligros asociados a la tarea de monitoreo.

#### Resumen del contenido

Los procesos productivos en esta era tecnológica deben adaptarse a las optimizaciones que estas tecnologías ofrecen en tiempo real esto con el objetivo de cautivar mayor eficiencia y aumento de los niveles productivos, además por la eliminación de puestos de trabajo de alta complejidad y de altos riesgos tanto de accidentes con graves lesiones o accidentes fatales que se producen en este tipo de faenas de alto riesgo.

En definitiva, tener procesos automatizados y de controles a distancia e incluyendo los monitores de los procesos se garantiza tener respuestas inmediatas y muchas más áreas bajo control para la optimización de los procesos y la mejora de respuestas a eventuales condiciones anómalas para tomar medidas de mejoras.

Los procedimientos e instructivos de monitoreo de procesos productivos, están sujetos a la cuantificación de formas de utilizar y optimizar los procesos en los niveles de entrega de mineral éstos focalizados en el negocio de la producción enfatizando la optimización de recursos de equipos y sus extracciones evitando sobre utilizar cantidades de equipos exageradas para producir menor cantidad de mineral estos dos factores deben ser consecuentes uno del otro.

El objetivo de este procedimiento es establecer la metodología para la planificación, operación y control del proceso Superintendencia Mina Subterránea cuyo propósito es, desarrollo, construcción y reparación de labores e infraestructura minera, Extracción de mineral previamente tronado y quebrado por la unidad de hundimiento y CAL. y transportar el mineral al proceso de

Chancado Convencional de acuerdo a los programas comprometidos, velar por el cumplimiento de los contratos y servicios asignados al proceso tales como obras de minería, civiles, montajes, servicios e infraestructuras controlando la calidad, los riesgos, enfermedades profesionales, cuidando el medio ambiente y optimizando el estado de resultados, el alcance de este procedimiento abarca desde el Desarrollo minero, Fragmentación de mineral, extracción y transporte, hasta las tolvas de almacenamiento de la planta de chancado, más el mineral quebrado y depositado en los piques de traspaso proveniente de la Mina Rajo Abierto, que es controlado para ser entregado a las tolvas de almacenamiento de la planta de Chancado Don Luis.

El cumplimiento de Procedimientos, instructivos, hace que los sistemas funcionen acorde a experiencia vividas en los procesos y lamentablemente errores que se han cometido en los procesos que al no tener directrices claras se evaden condiciones y situaciones haciendo que el sistema fracase esto conlleva a producir una gran pérdida de productividad, perdidas de equipos, e inclusive pérdidas humanas que es lo más grave que puede pasar en un sistema descontrolado sin estructuras de procedimientos e instructivos.

En sala de control se deben estudiar y comprender todos los procedimientos que involucra el proceso ya que este personal debe conocer cada una de las formas y cada uno de los procesos de explotación por los que él es responsable de cumplir.

El operador de sala debe realizar difusión entre los operadores de salas por incidentes o accidentes que se puedan suscitar durante el turno.

Será de responsabilidad del operador y/o conductor de vehículos, verificar el buen funcionamiento y estado de elementos básicos de su equipo, tales como: dirección, frenos, luces, neumáticos, extintor y en general cualquier componente crítico del vehículo, en forma diaria y solicitar su reposición o reparación en caso de detectar alguna falla en dichos sistemas. Ningún vehículo automotor podrá transitar si tiene algún defecto en cualquiera de los sistemas y dispositivos antes mencionados. Para asegurar lo anterior, es obligación del conductor mantener actualizada la cartilla de chequeo de pre uso (Check List), según lo estipulado en los procedimientos correspondiente a vehículos livianos.

Todo conductor deberá acatar y cumplir las indicaciones de tránsito que señale Protección Industrial y del mismo modo, todas las obligaciones que estén definidas en la reglamentación interna. Todos los conductores deberán detener sus vehículos en los puntos que se realice control de tránsito cuando esto sea solicitado, prosiguiendo su marcha solo cuando quien haya solicitado su detención lo autorice. Los vehículos que transiten en los recintos de la empresa, deberán estacionar aculatados (retrocediendo), en los lugares habilitados para ello. En el área Industrial, es obligatorio colocar cuñas a todos los vehículos estacionados. Se deben colocar dos cuñas en el sentido que asegure que, de acuerdo a la pendiente, el vehículo no se desplace en caso de falla en alguno de sus sistemas de frenado o de enganche en posición detenida; en caso de que no exista claridad respecto al sentido de la pendiente, las cuñas deberán colocarse en ambos sentidos de desplazamiento (Adelante y atrás). (Solo se exceptúan de estacionar aculatados los andenes de buses, donde por seguridad y diseño, los vehículos estacionan de punta). Asimismo, todos los

vehículos deben contar con alarma de retroceso, con una intensidad sonora que permita ser escuchada por todo el personal que se encuentre en el área de maniobra del vehículo

Protección Industrial proveerá una escolta de apoyo con la camioneta del turno (Equipada con balizas de tipo policial) cuando se trasladen equipos o componentes mineros de grandes dimensiones (CAEX, palas, tolvas, etc.) y/o cargas de gran dimensión que excedan el ancho de la calzada, obligando a segregar el tránsito de manera unidireccional. No obstante, lo anterior, el encargado del traslado debe proveer las escoltas correspondientes con dos camionetas acreditadas y debidamente equipadas con letreros de **“ESCOLTA”** Los que deben ser con letras negras sobre fondo amarillo, legibles a distancia. Los traslados de cargas que sobresalgan de la carrocería del vehículo que las transporta (Hacia los costados o hacia atrás), pero que no excedan el ancho de la calzada, deben contar con a lo menos una camioneta de escolta, equipada en los mismos términos anteriores. Esta escolta será responsabilidad del área a cargo del movimiento.

El tránsito de vehículos en el camino Industrial e interior Mina Subterránea deberá hacerse en todo momento por la derecha, manteniendo su pista de circulación. En la Mina Rajo Abierto el tránsito vehicular se debe realizar obligatoriamente por la izquierda.

Queda estrictamente prohibido sacar combustible de los estanques de los vehículos usando mangueras u otros implementos no autorizados, queda estrictamente prohibido transportar gasolina, petróleo u otro combustible o fluido químico, en tambores o recipientes no autorizados, todos los vehículos deben lavarse en los lugares habilitados para ello; queda prohibido lavar vehículos bajo el chorro directo de caídas de agua desde las quebradas o en captaciones de agua de río, es obligación de cada conductor mantener la placa patente, número de identificación, logo empresa y luces limpias, siendo además un requisito para poder ingresar a la División, todos los vehículos transitarán con sus luces bajas encendidas, en forma permanente a toda hora del día.

Para la obtención de licencia interna, en el caso de las empresas contratistas, el Administrador de Contrato de la empresa solicita autorización al respectivo Administrador de contrato, a través de formulario “Solicitud Autorización de Licencia Interna”, vehículos y equipos a la empresa. Posteriormente gestiona la entrega de la licencia en la OCI.

En el caso de Personal Propio, para acceder a la obtención de licencia interna de conducir, el jefe directo realiza la solicitud a Protección Industrial para el personal autorizado a conducir en el área industrial (Alta montaña), con excepción de Mina Subterránea y Mina Rajo Abierto, en cuyo caso la autorización de conducción es entregada por la Gerencia Minas.

Ningún conductor podrá entregar el vehículo bajo su responsabilidad a personal que no esté en posesión de su Licencia Municipal e Interna de Conducción vigente. Antes de hacerlo deberá comprobar que éste la posea y que se encuentren al día.

Los trabajadores de empresas colaboradoras que deban conducir vehículos arrendados al servicio de la empresa, sólo podrán hacerlo previa autorización escrita del responsable de vehículo (Dicha autorización puede ser vía email, con copia al Jefe de Protección Industrial) pero el conductor

autorizado por este medio, debe portar copia impresa de dicha autorización, para presentarla en caso de ser fiscalizados.

Ninguna persona podrá conducir un vehículo a una velocidad mayor de las indicadas por la señalización vial dentro de los recintos de la Empresa.

No obstante, lo anterior, los conductores deberán respetar las velocidades máximas específicas establecidas en los reglamentos y procedimientos vigentes en la Empresa.

Las zonas del camino que se encuentren delimitadas con conos, harán presumir que hay trabajos en dicho sector, por lo tanto, no se puede adelantar y además se debe reducir la velocidad a 30 Km/h. como máximo, independiente que no haya señalización que indique la realización de trabajos.

De los parámetros mencionados anteriormente prevalece el que indica el diseño original según el fabricante quien establece la capacidad máxima.

Los peligros que existen en estas faenas radio controladas es que existen áreas con vigilancia de cámaras de videos las que pueden ser vulneradas por personas que no respetan las normas establecidas respetando y estableciendo los permisos de ingreso al área.

Todos los controles que establece esta sala deben ser reportados en forma permanente a los supervisores de terreno y personal en terreno para cautelar las condiciones de seguridad y cumplimientos.


En estas salas de monitoreo y controles se reportan condiciones de siniestros por incendio en minería subterránea, brindando apoyo desde el exterior gobernando los sistemas de ventilación por caso de incendio y reportando ayuda de suministros para contener la condición y lograr sortearlos problemas generados.

La reportabilidad del personal es cuantificada en esta sala para saber cuántas personas hay en el interior mina subterránea y contabilizar la totalidad del personal evacuado por la emergencia.

Personal de la sala de operaciones coordinara la entrega a mantención, de los dispositivos de extracción de mineral como son los buzones y las descargas como son las tolvas, las entregas estarán orientadas y limitadas por un programa de mantenimiento en horas el cual debe ser entregado por personal del departamento de mantención minas.


Cada vez que se comience un turno de operaciones, será el personal de la sala de operaciones quien distribuirá los CAEX en función de la cantidad de mineral en stock en los piques de traspaso, así como la distribución de los LHD para el vaciado de mineral en los piques en función de la carta de tiraje y la capacidad de estos.

## ACTIVIDAD N° 1




**Actividad de Aprendizaje:**

- Reconocimiento de los procedimientos y evaluación de los riesgos del proceso de monitoreo de extracción subterránea



**Objetivo**

- Explicar los principios fundamentales del monitoreo de las salas de control en el procesos de extracción subterránea



**Materiales y recursos**

- Procedimientos de la empresa
- Formato de ART
- Lápices de colores
- Fotos y videos de sistemas de monitoreo de una sala de operaciones

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**  
Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en terreno	✓

## INSTRUCCIONES



### Inicio

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: selección de material para Identificación de peligros.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y aplicarán las listas de análisis del riesgo de la tarea.

### Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

#### PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada grupo los formatos de Análisis del riesgo de la tarea.
- C) El instructor realizara una pasantía con los participantes por la sala de control en la cual deberán registrar la terminología asociada y los procedimientos que aplican para esta tarea.
- D) Por cada grupo revisan las tareas del personal de sala de control y del proceso de monitoreo y toman notas de las actividades que ellos realizan.
- E) Los participantes preparan un resumen de lo observado y lo presentan al resto de los participantes.
- F) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas en el llenado del formato de análisis del riesgo de la tarea
- G) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.
- H) Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

#### Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Visitas a sala de operaciones.



### Desarrollo de la actividad (continuación)

---

- Se dispone de 30 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la preparación de la presentación y luego 10 minutos por grupo para exponer frente a los demás participantes.
- El instructor debe recorrer los grupos de trabajo y reunirse con cada grupo para mantener un enfoque de lo que se va a realizar y motivar a que todos los integrantes del grupo distribuyan las actividades de manera que todos los participantes por grupo completen el llenado de las listas de análisis del riesgo de la tarea.

### Cierre de la actividad

---

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Identifica la terminología asociada y coordinaciones del proceso de monitoreo.
- Identificación de peligro y evaluación del riesgo.

**Duración de la actividad**

60 minutos.

### RESUMEN

Reconocer terminología asociada y coordinaciones del proceso de monitoreo, la terminología asociada, Comprender los Procedimientos y Reglamentos asociados y la identificación de peligros asociados a la tarea de monitoreo.

## 2. Monitorear sistemas y procesos en mina subterránea.

**Aprendizaje esperado:** Identificar la importancia de la distribución de equipos y dotación de personal en función del desarrollo del turno.

### Conceptos Claves

IDENTIFICACIÓN DE LAS FALLAS MÁS FRECUENTES EN EL PROCESO DE MONITOREO

RECONOCIMIENTO DE LOS INFORMES ASOCIADOS AL PROCESO DE MONITOREO

Comprender la importancia de reconocer las posibles fallas del sistema de monitoreo para evitar las pérdidas de producción.

Describir que información es importante registrar en los informe asociados al proceso de monitoreo.

### Resumen de contenido

En el proceso de monitoreo de extracción subterráneo debemos reconocer y estar preparados para afrontar una serie de problemas frecuentes en esta tarea, la cual es de vital importancia para el desarrollo normal de las actividades productivas. El reconocimiento de estas fallas nos permitirá evitar pérdidas asociadas a la productividad.

Los problemas y fallas más frecuentes que se pueden producir en estas salas son por cortes de energía por lo que muchas de ellas tienen respaldo de generadores para proveer de energía eléctrica en caso de caídas del tendido principal de la mina, otra falla que se puede producir es la pérdida de comunicación de los sistemas telecomandados de martillos y buzones de traspaso de mineral estas fallas pese a no ser tan frecuentes ocurren por lo tanto igual existe una sala de respaldo de comunicación local en la mina así de poder seguir operando los sistemas. Desde interior mina.


También las fallas de comunicación de los sistemas de transmisión radial también son fallas recurrentes, lo cual nos generan detenciones y pérdidas importantes en la producción.

Los informes asociados de las producciones y otras condiciones de terreno se entregan a sala de control para informar y canalizar esta información a las jefaturas mayor eso jefes generales de turno. Para la toma de medidas correctivas durante el proceso o dejar las informaciones para los turnos que vienen a continuación.

Estas medidas deben ser analizadas y resueltas en conjunto con las supervisiones tanto de los grupos mineros como de los supervisores especialistas o jefes de áreas vinculados al proceso.


Otra información que recepciona esta sala, es la que tiene directa relación con los sistemas de extracción y rendimientos de los equipos, Dispatch.

Con estos sistemas se cuantifica las entregas de mineral a piques y se realiza coordinaciones de extracción y deposito a pique de producción.




**Actividad de Aprendizaje:**

- Explicación de las fallas más frecuentes e informes asociados al proceso de monitoreo



**Objetivo**

Explicar las fallas mas comunes en el proceso de monitoreo así como también reconocer los informes asociados en este tipo de tarea y los efectos que podrían tener



**Materiales y recursos**

- .Procedimientos de la empresa
- Lápices de colores
- Formatos y registros de información.
- Fotos y videos de una sala de operaciones

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**  
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en taller	✓

## INSTRUCCIONES



### Inicio

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: Identificación de las fallas más frecuentes en la tarea de monitoreo y analicen un informe asociado al monitoreo de sala de control.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y analizaran las fallas más frecuentes y los informe que se deben llenar en la tarea de monitoreo.

### Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

#### PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada grupo un formato de un informe de sala de control el cual los participantes deberán analizar y llenar con información entregada por los operadores de sala de control.
- C) Por cada grupo analizaran cuales son las fallas más frecuentes en el proceso de monitoreo.
- D) Los participantes preparan un resumen de lo observado y lo presentan al resto de los participantes.
- E) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas sobre una carta Gantt.

Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.

Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

#### Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Visita a sala de control

### Desarrollo de la actividad (continuación)

---

- Se dispone de 15 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la preparación de la presentación y luego 5 minutos por grupo para exponer frente a los demás participantes.
- El instructor debe recorrer los grupos de trabajo y reunirse con cada grupo para mantener un enfoque de lo que se va a realizar y motivar a que todos los integrantes del grupo distribuyan las actividades de manera que todos los participantes por grupo aporten a la confección de una carta Gantt.

### Cierre de la actividad

---

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Problemas frecuentes en la tarea de monitoreo de extracción subterráneo.
- Informes relacionados en la tarea de monitoreo de extracción subterráneo.

**Duración de la actividad**

60 minutos



### RESUMEN

Comprender la importancia de reconocer las posibles fallas del sistema de monitoreo para evitar las pérdidas de producción, Describir que información es importante registrar en los informe asociados al proceso de monitoreo.

### 3. Controles y difusión de procedimientos

**Aprendizaje esperado:** Verificar las actualizaciones de normativas y procedimientos que ponen en riesgo las actividades de producción.

#### Conceptos Claves

RECONOCER QUÉ ES UN PERIODO DE REVISIÓN.

IDENTIFICAR LAS ETAPAS DEL PROCESO DE MONITOREO

Identificar que sistemas son los que se deben someter a revisión permanente

Reconocer cuáles son las etapas del proceso de monitoreo

#### Resumen de contenido

El monitoreo de los procesos, la cuantificación de los sistemas y maquinarias para desarrollar las labores operacionales del turno son evaluadas día a día para poder funcionar y cumplir las metas productivas, estas condiciones son de importancia para mantener los niveles de producción.

La sala de control, está en permanente revisión de sus sistemas y equipos de control remoto ya que de ella depende gran parte de la producción y sistemas de ayuda a los eventos producidos por incendio y sus códigos de pestaños en el caso de mina subterránea. Estas salas tienen apoyo permanente de soporte técnico eléctrico y electrónico para el buen funcionamiento de los sistemas.

El líder del Proceso realiza el seguimiento y análisis del cumplimiento de los distintos ámbitos que componen sus compromisos definidos en su tablero de gestión para tomar las decisiones correspondientes.

El jefe de proceso realiza el seguimiento de resultados e ingresa sus indicadores ya definidos al Tablero de Gestión del proceso. Al igual los indicadores que se refieren a los ámbitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

La planificación, operación, control, seguimiento y análisis del proceso, así como los resultados del mismo son de responsabilidad del Superintendente Mina Subterránea, jefes de operaciones y Jefe General de Turnos Mina Subterránea, quienes delegan la ejecución de algunas actividades en personal de su proceso.

El Proceso de la Superintendencia Mina Subterránea consta de tres sub procesos, las cuales son: Unidad de Hundimiento, Unidad de Infraestructura, Unidad Desarrollo y Unidad de preparación mina cuyas funciones son las de darle continuidad operativa a la Mina Subterránea que opera mediante el sistema de explotación denominado Panel Caving sustentándose en tres niveles principales Nivel de Hundimiento, Nivel de Producción y Nivel de Transporte.

Para asegurar el cumplimiento de los planes de producción comprometidos por la GMIN, es necesario realizar la infraestructura de túneles, piques de producción, chimeneas de ventilación, fortificaciones, obras civiles, montajes. Además, comprende la realización de túneles horizontales de diferentes secciones en las áreas necesarias, para el proceso Unidad de Hundimiento.

La preparación, puesta en marcha y realización de estas obras de infraestructura es encargada a la Unidad de Preparación mina, según el programa de construcción y desarrollos, de acuerdo a las especificaciones acordadas por parte de la Superintendencia de Ingeniería de Minas y Gestión, quien indica las obras a realizaren los diferentes niveles y su ejecución se realiza principalmente mediante la contratación de servicios externos especializados y regulados mediante contratos específicos cuya documentación oficial es entregada por Servicios Compartidos asegurándose que sea completa.

Una vez terminada y hecha la recepción definitiva, de estas obras, son entregadas a los usuarios, principalmente a la Unidad de Hundimiento que tiene como función principal proveer de mineral quebrado, fresco, en cantidad, calidad y oportunidad a la Unidad de Operaciones, interviniendo en dos niveles: uno es el nivel de hundimiento donde ejecuta la tarea de perforación de tiros largos (radiales) y posteriormente la tarea de quebrar la roca con explosivos, que corresponde al área basal del sector a hundir y el otro es el nivel de producción, nivel donde se ejecuta la tarea de perforación de tiros largos en zanjas y posteriormente la apertura de estas zanjas con explosivos, dejando así conectado el nivel de producción con el nivel de hundimiento y tener siempre mineral disponible en los puntos de extracción.

El proceso de SMS tiene también como uno de sus objetivos principales la mantención de la infraestructura de la mina subterránea a través de la Unidad de Infraestructura, área que tiene por finalidad apoyar a la producción dando continuidad al proceso realizando obras como reparación de vaciaderos de mineral, tapados en piques, bloqueos de dedos de PTS, trabajos de ventilación (desarrollo de chimeneas, reparación de puertas de ventilación, lamas en cámaras de picado, y otros); trabajos de drenaje, mantenimiento sistema de drenaje, limpias de cunetas y Obras varias de mantenimiento de accesos, reparación de puertas, etc., requerimientos que son coordinados con las respectivas unidades o Procesos dando una respuesta al menor tiempo posible de acuerdo a las prioridades de la contingencias.

Para la ejecución de todos estos trabajos es necesario contar con equipos de apoyo, insumos y materiales, además de los servicios de energía eléctrica, aire comprimido, agua industrial, ventilación y algunos materiales aportes de DAND y para cumplirlos se requiere mano de obra ya sea externa la que está regida por un contrato de servicios como también utilizar mano de obra con recursos propios.



Para cerrar el ciclo productivo del proceso entregando el producto en calidad y cantidad necesaria al cliente se cuenta con la Unidad de Operaciones Mina que es la encargada de enviar el mineral a la planta mediante la función de extraer y traspasar el mineral quebrado por la Unidad de Hundimiento y además del mineral proveniente del proceso Superintendencia Mina Rajo Abierto en forma gravitacional a través de piques, hasta la planta de Chancado Don Luís.

Para realizar estas actividades, aparte de hacerlo gravitacionalmente y directo a la Planta, se utilizan camiones de 55 toneladas, los que se encargan de transportar el mineral desde los buzones, hasta el vaciado en las tolvas de almacenamiento de nivel 17.

Para poder controlar estas salas de monitoreo se requiere de personal altamente calificado el que debe cumplir con los procesos de entrenamiento y direccionamiento respecto de tomas de decisiones

Es una persona que tiene un poder de control y toma de decisiones respecto del manejo de los sistemas y el control de las etapas del proceso

Estas personas son las que deben cumplir a cabalidad su procedimiento ya sea este de proceso o emergencia en el caso que esta sea una de sus funciones que por lo general es desde este punto donde se apoya la gestión y sistemas de ventilación de los procesos en caso de emergencia por incendio.

Los instructivos que deben cumplir estas salas son los paso a paso de todos los sistemas de vigilancia e intervención y los paso a paso de los sistemas que operan desde estas salas.

Cabe decir que el cumplimiento y conocimiento de todo el proceso rehace en estas personas, además es de suma importancia tener personal capacitado y entrenado para la suplencia de actividades o de apoyo para los controles de dicha sala.

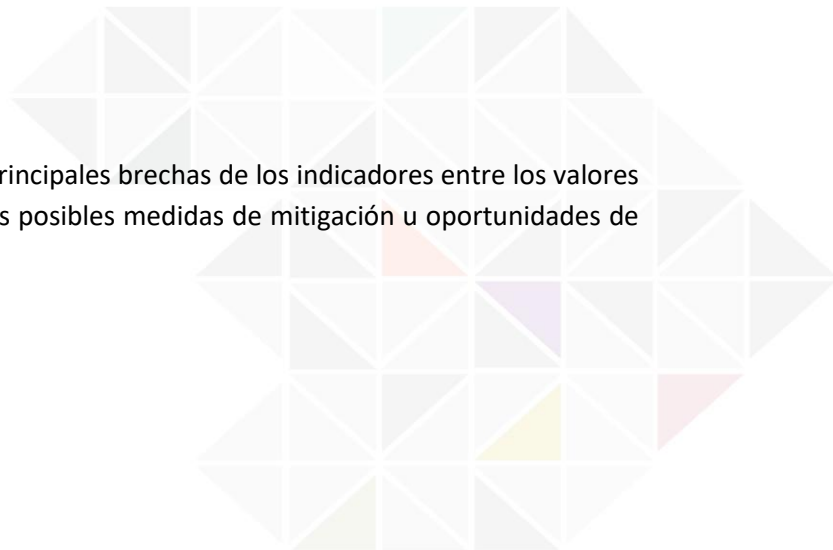
El Jefe de proceso realiza el seguimiento del cumplimiento de las especificaciones de sus productos, a través del cumplimiento de los programas, en los contratos ya sean por el avance de las obras físicas o financieras también través del control de la humedad, cumplimiento de la carta tiraje, con la menor presencia de material no triturable y control mediante sistema Dispatch.

Cuando no se alcanzan los resultados planificados, se actúa de acuerdo a los procedimientos SGI-P-GE-004 “Gestión de Hallazgos” SIGO-P-GE-003” Gestión de Incidentes”


El Jefe de proceso realiza el seguimiento y control de las competencias del personal a través de los “Registros de Capacitación del Personal”, el cual es mantenido por el proceso de Sistema Desarrollo de las Personas, donde se registran las capacitaciones realizadas a cada operador. Además, se definen según procedimiento general SGI-PGE-121 “Formación y Capacitación” las competencias necesarias para puestos de trabajo con incidencia ambiental, de seguridad y calidad.

El Proceso SMS realiza el análisis de sus indicadores, desplegados en su Tablero de Gestión a través de reuniones a las que asisten responsables y Supervisores del proceso, cada vez que se

requiera, con el propósito de identificar las principales brechas de los indicadores entre los valores reales versus la meta y además establecer las posibles medidas de mitigación u oportunidades de mejoramiento de los Indicadores.




### ACTIVIDAD N° 3




**Actividad de Aprendizaje:**

- Identificación de un periodo de revisión y las etapas del proceso de monitoreo



**Objetivo**

- Explicar los principios fundamentales del monitoreo de las salas de control de procesos



**Materiales y recursos**

- Procedimientos de la empresa
- Lápices de colores
- Fotos y videos de los sistemas de prueba de un sistema de emergencia.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**  
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en terreno	✓

## INSTRUCCIONES



### Inicio

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: Identificación de los sistemas sometidos a revisión en una sala de control y la descripción general del proceso.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y analizarán las etapas del proceso de monitoreo de extracción subterráneo.

### Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

#### PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor realiza una visita a la sala de control de la empresa con los participantes, los cuales deberán realizar una descripción del proceso de monitoreo completo tomando todas las variables del proceso, así como también los indicadores que se monitorean y miden.
- C) Los participantes preparan un resumen de lo observado y lo presentan al resto de los participantes.
- D) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas en cuanto a las diferentes características de las herramientas y sistemas de anclajes.  
Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.  
Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

#### Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Uso de fotos, videos, visita a sala de control.

### Desarrollo de la actividad (continuación)

---

- Se dispone de 30 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la preparación de la presentación y luego 15 minutos por grupo para exponer frente a los demás participantes.
- El instructor debe recorrer los grupos de trabajo y reunirse con cada grupo para mantener un enfoque de lo que se va a realizar y motivar a que todos los integrantes del grupo distribuyan las actividades de manera que todos los participantes por grupo aporten a la evaluación de las diferentes etapas del proceso y el monitoreo de extracción en mina subterránea.

### Cierre de la actividad

---

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Sistemas que se deben someter a una revisión permanente
- Etapas del proceso de monitoreo.

#### **Duración de la actividad**

60 minutos.

### RESUMEN

Identificar qué sistemas son los que se deben someter a revisión permanente, reconocer cuáles son las etapas del proceso de monitoreo.

## 4. Programas de Producción

**Aprendizaje esperado:** Identificar la disponibilidad necesaria de operadores y equipos para el cumplimiento del programa de producción diario.

### Conceptos Claves

IDENTIFICAR LOS REPORTES DE PRODUCCIÓN.

RECONOCER UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Comprender cuál es la finalidad de un reporte de producción

Identificar un programa de producción diario entregado a las áreas de operación.

### Resumen del contenido

El monitoreo del proceso son requeridos por compromisos de metas productivas estipuladas anualmente y seccionadas en meses, semanas y diarias acorde a disponibilidades de piques de acopio y plantas de procesamiento, a través de los programas y reportes de producción.

Los reportes de producción son entregados a diario por el personal que ejerce las labores de monitoreo estos datos de las producciones son almacenados estadísticamente para los controles de producción

Todos los reportes se entregan o digitalizan para el control estadístico de las producciones comprometidas

Es deber de cada operador de salas de monitoreo realizar las coordinaciones y solicitudes de información respecto de las nombradas y ratificar la información de anomalías presentadas durante los turnos.

El programa de producción se refleja diariamente en la Carta de Tiraje que es entregada a los operadores turno a turno de ambas unidades por el sistema Dispatch, donde se indica el tonelaje de extracción, transporte y tonelaje de mineral vaciado como Superintendencia Mina Subterránea.

En el caso del sistema LHD la Carta de Tiraje es recibida por los Operadores de Equipos directamente en los computadores de su LHD a través del sistema Dispatch. Por su parte el Supervisor de primera línea recibe la carta en su computador y entrega copias impresas a los trabajadores que se desempeñan en tareas de apoyo a la producción (cargueros, operadores de

martillo móviles y operadores de Jumbo). En ambos casos la supervisión planifica su turno al inicio de su jornada en base a la Carta de Tiraje, distribución y disponibilidad de la dotación, información y novedades que ha dejado escrita la supervisión del turno saliente en el Libro de Novedades o indicaciones del Jefe de Unidad.

Cuando se requieren insumos que no están considerados en el stock habitual para las operaciones, el jefe de proceso los solicita por medio del sistema portal de aplicaciones y complementa con alguna nota enviada vía correo electrónico (si se requiere) indicando especificaciones técnicas de acuerdo a las necesidades.

En la medida que el proceso requiere generar contratos de servicios, el jefe de proceso define las especificaciones técnicas que formarán parte de las bases técnicas para la licitación del servicio. De igual modo, el jefe de proceso participa en las definiciones técnicas de otros contratos generados por otros procesos que afectan el desarrollo de cada unidad de la Superintendencia Mina Subterránea.

El jefe de proceso realiza coordinaciones internas con los Jefes general de Turno constantemente, en la cual se informa, coordina y direcciona los requerimientos principales de la Unidad de Operaciones, Unidad de Infraestructura, Unidad de Hundimiento y Unidad de Preparación mina, y se hacen las planificaciones necesarias o, sea el caso, se proponen las acciones correctivas. En esta coordinación se verifica el cumplimiento de los compromisos y el impacto de las acciones acordadas en el proceso.

Las indicaciones principales quedan registradas en el Libro de Novedades y Nombradas del Jefe General de Turno.

Diariamente el Superintendente junto con los jefes de proceso participa en la reunión de coordinación de la gerencia, donde participan las superintendencias pertenecientes a la GMIN en la cual se revisa el estado de avance del Programa de Producción, reparación de pistas, detenciones programadas de la planta, etc.

De la situación observada se toman acciones para las desviaciones y se realiza un ajuste del programa de producción, registrándose en la carta de tiraje. Posterior a ello, el Superintendente o quien este designe participa en la reunión de coordinación del Centro Integrado de Operaciones donde se realiza un ejercicio similar con las distintas áreas de la división.

El Jefe de procesos debe coordinar la operación con otros procesos para el cumplimiento del Programa de Producción. Siendo de uno de mayor importancia el proceso Superintendencia de Mantenimiento.


Al Proceso Superintendencia de Mantenimiento se le solicita o indica mensualmente requerimientos de cantidad, disponibilidad y confiabilidad de equipos para la producción. Así mismo, y cada vez que se requiere se les señala prioridades de reparaciones o mantenimientos de equipos fijos y móviles, así como de instalaciones bajo su responsabilidad. Este requerimiento, se realiza diariamente entre jefes de unidades o Ingenieros de Procesos, de forma verbal y/o vía escrita

mediante e-mail. También existe una relación estrecha entre los Jefes de operaciones con el objeto de apoyar que las actividades de hundimiento se realicen en forma normal, expedita y que no haya algún tipo de interferencia que afecte el avance convenido, de igual modo, mensualmente y definiendo prioridades se programan y planifican las solicitudes de trabajos de mantenimiento, reparación y ejecución de nuevos trabajos de infraestructura (obras civiles, estructuras metálicas, servicios aire – agua) a la Unidad infraestructura, programación que se ve afectada por situaciones de contingencia es necesario solicitar trabajos especiales que deben ser resueltos de inmediato.

Ante condiciones anormales en la operación (disminución de la ventilación, calefacción, etc.), el Ingeniero de Proceso o Jefe General de Turno, coordina con el área responsable con el fin de restablecer la normalidad en el menor tiempo posible.




## ACTIVIDAD N° 4




**Actividad de Aprendizaje:**

- Identificación de reportes de producción y comprender un programa de producción.



**Objetivo**

- Explicar los conceptos fundamentales de los reportes y programas de producción y compatibilizarlos.



**Materiales y recursos**

- Procedimientos de la empresa
- Lápices de colores
- Fotos y videos de sistemas de monitoreo de extracción subterráneo

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**  
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en terreno	✓

## INSTRUCCIONES



### Inicio

### Desarrollo de la actividad

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: Identificación de las características de los reportes y de un programa de producción.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y analizarán un programa de producción y los reportes de producción.

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

### PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada grupo un reporte de producción el cual los participantes deberán analizar y explicar.
- C) El instructor entrega a cada grupo un programa de producción el cual los participantes deberán analizar y explicar
- D) Por cada grupo revisan las diferencias entre un reporte y un programa y la manera de aplicar en la tarea de monitoreo.
- E) Los participantes preparan un resumen de lo observado y lo presentan al resto de los participantes.
- F) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas en cuanto a las diferentes características de los sistemas de soportes y contención.

Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.  
Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

### Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Uso de fotos y videos de los reportes y programas de producción.

## Desarrollo de la actividad (continuación)

---

### Cierre de la actividad

- Se dispone de 20 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la preparación de la presentación y luego 10 minutos por grupo para exponer frente a los demás participantes.
- El instructor debe recorrer los grupos de trabajo y reunirse con cada grupo para mantener un enfoque de lo que se va a realizar y motivar a que todos los integrantes del grupo distribuyan las actividades de manera que todos los participantes por grupo aporten a la evaluación de un programa y un reporte de producción.

---

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Reportes de Producción
- Programas de Producción.

**Duración de la actividad**

60 minutos.



### RESUMEN

Comprender cuál es la finalidad de un reporte de producción, identificar un programa de producción diario entregado a las áreas de operación.

## 5. Registros e Información

**Aprendizaje esperado:** Verificar que información es relevante registrar y comunicar del turno.

### Conceptos Claves

**IDENTIFICAR LOS FORMATOS DE REGISTROS DE INFORMACIÓN.**

**COMPRENDER LA INFORMACIÓN EN EL CAMBIO DE TURNO.**

Describir qué información es relevante registrar y comunicar del turno.

Identificar la información que debe entregar al turno entrante.

### Resumen de contenido

Los operadores de sala de control deberán conocer la información relevante que debe comunicar sobre el ciclo de la operación y término de operación a través del desarrollo del turno, así como también debe lograr identificar los formatos e información relevante que debe registrar.

Los reportes de las salas de monitoreo son digitales que se almacenan en base de datos del turno a turno con todas las novedades de equipos y sistemas esta reportabilidad se adjunta a las informaciones entregadas a los supervisores en terreno para la continuidad del proceso.

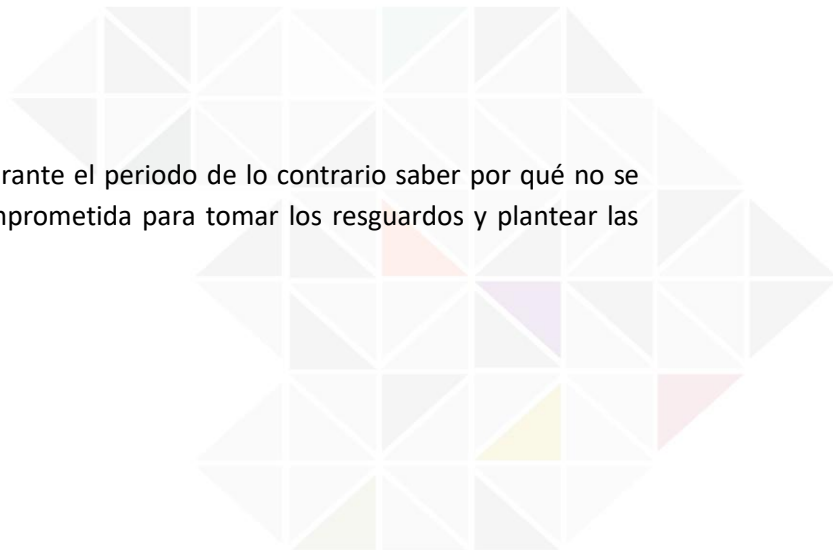
Los turnos de salas de monitoreo por lo general están desfasadas de los horarios normales de los turnos con la finalidad de dar continuidad a los procesos y entregar estos trabajos en marcha sin detener

Esto conlleva a que los trabajadores deben ambientarse con los grupos que los anteceden para las continuidades pertinentes, las novedades son reportadas e informadas para las tomas de decisiones de los supervisores en terreno

Los formatos hoy son digitales para que queden almacenados en bases de datos del proceso esto con la finalidad de guardarlos reportes y saber utilizarlos para las nuevas planificaciones y estrategias de producción para los periodos siguientes durante el año, los reportes son de igual formato que anterior.

Los reportes de producción son presentados y entregados a los supervisores ejecutantes de terreno para que realicen continuidad de trabajos o siguientes a las mejoras de procesos con la

finalidad de lograr metas comprometidas durante el periodo de lo contrario saber por qué no se pudo ejecutar la producción señalada o comprometida para tomar los resguardos y plantear las soluciones.



## ACTIVIDAD N° 5



### Actividad de Aprendizaje:

- Identificación de los formatos y la información que es relevante entregar para el turno.



### Objetivo

- Explicar los principios fundamentales de la entrega de información para el turno entrante manteniendo al continuidad del proceso productivo



### Materiales y recursos

- Procedimientos de la empresa
- Lápices de colores
- Fotos y videos de la entrega de informacion de la sala de control

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**  
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en terreno	✓

## INSTRUCCIONES



### Inicio

### Desarrollo de la actividad

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: Identificación de los formatos de registro de información, y la información para el turno entrante.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y analizarán los formatos de registro de información y la información que deben dejar para el turno entrante.

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

### PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada grupo el formato de registro de información y los participantes deberán analizarlos y entregar una evaluación de este con sus propias palabras.
- C) Por cada grupo dejarán un registro con información clara, para el turno entrante.
- D) Los participantes preparan un resumen de lo observado y lo presentan al resto de los participantes.
- E) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas en cuanto a las diferentes características de los equipos a usar en la tarea de reparación.  
Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.  
Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

### Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Formatos y registros de información.

### Desarrollo de la actividad (continuación)

---

#### Cierre de la actividad

- Se dispone de 15 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la preparación de la presentación y luego 5 minutos por grupo para exponer frente a los demás participantes.
- El instructor debe recorrer los grupos de trabajo y reunirse con cada grupo para mantener un enfoque de lo que se va a realizar y motivar a que todos los integrantes del grupo distribuyan las actividades de manera que todos los participantes por grupo aporten a la información que deben dejar para el turno entrante.

---

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Formatos para el registro de información.
- Información en el cambio de turno.

#### **Duración de la actividad**

50 minutos.



### RESUMEN

Describir qué información es relevante registrar y comunicar del turno, Identificar la información que debe entregar al turno entrante.



### **Fuentes Referenciales**

Manual de instalación de cañerías Extrucol

Manual de cañerías Cintac

Manual de cañerías industriales (piping) Ing Zamora

Normas ASTM

Normas ANSI

Normas ISO



## SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

